



ÉCOLE DE GUERRE

PROMOTION P30
2022 – 2023

**La construction normative de la gestion du trafic spatial comme
instrument de puissance internationale.**



Commissaire principal Jérémie AYADI

Sous la direction de

Monsieur Xavier PASCO

Directeur de la Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS)

Résumé

Le présent mémoire a vocation à présenter les enjeux de la gestion du trafic spatial sous l'angle des rivalités entre puissances spatiales, plus particulièrement leurs positions nationales et internationales.

Un examen des besoins des Etats et des acteurs privés montre que la gestion du trafic spatial ne se limite pas aux besoins civils mais s'étend également aux sphères économique et militaire. La domination des Etats-Unis dans la fourniture des données de surveillance de l'espace, essentiel à toute future régulation, crée une dépendance qui est remise en cause par plusieurs acteurs.

De manière à asseoir leurs positions internationales et à accroître leur niveau d'influence, les grandes puissances spatiales développent des stratégies propres et tâchent d'imposer leur propre vision des normes de la gestion du trafic spatial.

Ces normes peuvent être adoptées par consensus au sein des organismes internationaux pertinents mais on constate des prises de position tendant imposer ou à contester des pratiques nationales. Certains *fora* de discussions internationales sont donc pris en otage de ces rivalités.

De fait, la lente construction normative de la gestion du trafic spatial figure parmi les instruments de la puissance internationale.

Abstract

The present thesis aims at presenting the stakes of the space traffic management from the point of view of the rivalries between space-fearing powers, more particularly their national and international positions.

An examination of the needs of States and private actors shows that space traffic management is not limited to civil needs but also extends to the economic and military spheres. The dominance of the United States in the provision of space surveillance data, essential to any future regulation, creates a dependence that is being questioned by several actors.

To establish their international positions and to increase their level of influence, the great space powers develop their own strategies and try to impose their own vision of the norms of space traffic management.

These standards, rules and regulation may be adopted by consensus within the relevant international bodies, but there are also positions that tend to impose or challenge national practices. Some international discussion *fora* of international discussions are therefore held hostage to these rivalries.

In fact, the slow construction of norms for the space traffic management is one of the instruments of international power.

Introduction

L'espace n'est pas vide. Une myriade d'objets y évolue, étoiles, planètes, astéroïdes et gaz divers mais aussi des satellites artificiels, véritable prouesse technique du genre humain.

Ces satellites procèdent d'activités spatiales qui sont elles-mêmes régulées, tantôt par le droit positif (des traités), tantôt par la coutume (quelque fois instantanée¹), mais aussi par des normes juridiquement non-contraignantes en plein développement.

L'espace n'est donc pas vide, ni de corps célestes, ni d'« objets spatiaux » faits de la main de l'Homme. Or ces derniers ont tendance à voir leur volume augmenter de décennie en décennie, et avec eux de nombreux dangers, qu'ils soient d'origine naturelle ou humaine, volontaires ou involontaires.

Afin d'organiser au mieux l'évolution des objets spatiaux, de maîtriser les dangers relatifs à leur intégrité et leur permettre de poursuivre les activités qu'ils réalisent (télécommunications, radionavigation, exploration, etc.), il apparaît nécessaire de se pencher sur la question de la gestion du trafic spatial ou *space traffic management* (STM).

Il s'agit là d'un concept dont on peut comprendre toute l'utilité mais pour lequel aucune définition internationalement reconnue n'existe². Pire encore, la définition même le STM et de ce qu'il recouvre font l'objet de débats entre les grandes puissances spatiales, que ce soit dans les organisations internationales ou bien par promulgation de législations purement nationales. En outre les opérateurs spatiaux non-étatiques, premiers acteurs du fait du nombre de satellites privés, ont tendance à s'organiser, à s'autoréguler, afin de développer leurs propres normes face à ce qui semble être une aporie du droit international.

Suivant les définitions données par différents organismes et experts, le STM semble recouvrir plusieurs caractéristiques : le cycle de vie d'un objet spatial (lancement, évolution en orbite et rentrée atmosphérique), la maîtrise des accidents d'origine naturelle comme humaine, la production de normes, règles et règlements et une coordination des acteurs afin de promouvoir la sécurité et la viabilité à long terme des activités spatiales (*long-term sustainability*). C'est à ce titre que l'Académie internationale d'astronautique ou *International Academy of Astronautics* (IAA) a produit une étude où elle donne la définition suivante du STM : "*Space traffic management means the set of technical and regulatory provisions for promoting safe access into outer space, operations in outer space and return*

¹ FREELAND Steven, ZHAO Yun, *Rules of the "Space Road:" How Soft Law Principles Interact with Customary International Law for the Regulation of Space Activities*, 44 J. Space L. 405, 2020. Voir la théorie du professeur Bin Cheng sur la coutume internationale instantanée en droit spatial.

² VERSPIEREN Quentin, *Space Traffic Management : A brief history*, London School of Economics and Political Science, ca 2022.

*from outer space to Earth free from physical or radio-frequency interference*³.

Le STM nécessite une surveillance de l'espace ou *space situational awareness* (SSA) qui vise acquérir la connaissance de l'environnement spatial c'est-à-dire⁴ :

- la détection et le suivi (ou poursuite) des objets spatiaux (artificiels) permettant d'établir la prédictibilité de leur évolution qu'on appelle généralement le *space surveillance and tracking* (SST) ;
- la surveillance et la prévision de la météorologie spatiale afin de détecter des changements de champs électromagnétiques naturels ou *space weather* (SWE) ;
- la surveillance des corps célestes (naturels) dits géocroiseurs ou *near-Earth objects* (NEO).

Toutefois les articles de recherche et déclarations politiques, desservis par la comparaison avec la gestion du trafic aérien et maritime, entretiennent une confusion sur le terme « *management* ». En effet, le STM est souvent considéré comme nécessitant un contrôle des objets spatiaux au même titre qu'un organisme assure le contrôle aérien dans une zone donnée, capables d'édicter des réglementations comme d'ordonner une modification de la circulation aérienne pour des besoins de sécurité comme de sûreté nationale.

Aussi le STM se double d'une question liée à sa gouvernance c'est-à-dire à l'organisation d'un mode de génération des normes et à la détermination des autorités qui ont qualité pour modifier l'évolution d'un objet spatial. A ce titre, le STM se divise en *space traffic coordination* et *en space traffic control*. Ce contrôle des objets spatiaux peut être lui-même réalisé par une entité supra-nationale (régionale ou internationale) ou de manière décentralisée c'est-à-dire par les autorités nationales.

A ces questions de gouvernance s'ajoute l'absence de considérations relatives à la sûreté des objets spatiaux, c'est-à-dire à la préservation de leur intégrité face à des menaces volontaires et humaines. A notre sens, le sujet du STM ne saurait être décorrélé des problématiques de défense. Or les normes relatives à l'évolution des objets spatiaux, même lorsqu'elle ne semble relever que de la sécurité ont nécessairement des ramifications avec la sûreté des objets spatiaux. Il s'agit là du sujet des normes de comportement responsable dans l'espace.

Le sujet des normes du STM est donc par essence duale, investissant les champs industriels et diplomatiques. Il intéresse tous les acteurs de la défense au sein des puissances spatiales. A ce titre on notera que la stratégie spatiale de défense française de 2019 traite aussi bien des risques sur les activités spatiales que des normes de comportement responsables. Par ailleurs l'évolution de la prise en compte du concept de STM semble indiquer que ce dernier a dépassé le cadre purement

³ CONTANT-JORGENSEN C., LALA P., SCHROGL K.-U., *Cosmic Study on Space Traffic Management*, International Academy of Astronautics, Paris, France, 2006.

⁴ <https://www.satcen.europa.eu/page/ssa>

militaire/opérationnel pour investir les champs industriels et diplomatiques.

La définition du STM devient en soi un enjeu entre les puissances spatiales qui disposent tout à la fois d'objectifs et d'un agenda pour les atteindre. La lente construction normative du STM recouvre des luttes d'influence entre les Etats dans tous les organismes, onusiens ou non, civils comme privés mais également militaires.

Par conséquent, il convient de se demander si la construction des normes relatives au STM est un instrument de puissance, c'est-à-dire un outil permettant d'imposer une position conforme à des intérêts, en mesure d'aboutir à des pratiques internationalement reconnues.

A notre sens, la compréhension du développement des normes permet de déterminer une partie de la stratégie d'un Etat, soit pour maintenir son hégémonie, soit pour dénier à ses compétiteurs stratégiques certains avantages ou facilités qu'ils pourraient avoir. Bien que liée à la préservation de la sécurité spatiale, cette stratégie couvre aujourd'hui un domaine plus large. Elle est source de tensions internationales qui pourraient ne pas aboutir à des normes internationalement acceptées.

La gestion du trafic spatial est un concept issu de besoins militaires comme civils (I) qui fait l'objet de stratégie d'appropriation par les Etats à des fins d'influence (II). Ces stratégies laissent présager certaines tendances relatives à l'établissement de normes juridiquement ou politiquement contraignantes (III).

1 La gestion du trafic spatial, un concept issu de besoins militaires et civils

La gestion du trafic spatial est un concept qui puise ses racines dans les besoins des Etats, en termes de sûreté et de sécurité spatiale (1.1), et ceux des acteurs civils en termes de sécurité de leurs objets spatiaux (1.2). Ces deux sujets suscitent des débats récurrents et liés dans les *fora* internationaux dédiés (1.3).

1.1 La sûreté et la sécurité des objets spatiaux comme fondements la surveillance de l'espace par les Etats

La surveillance de l'espace nécessite des capacités techniques particulières afin de faire face aux risques et aux menaces auxquelles peuvent être confrontées les Etats.

Les capacités de surveillance de l'espace

Les spécificités du milieu spatial (altitude) nécessitent des moyens de surveillance complets et dédiés afin de détecter, suivre, caractériser les objets spatiaux et à attribuer leurs comportements. Ces moyens sont pour certains Etats comme la Russie issus des capacités d'alerte avancée dont le rôle est de détecter les lancements de missiles.

En orbites basses (jusqu'à 2 000 km d'altitude⁵), des stations radar de veille peuvent être utilisées pour détecter les objets ayant une forte vitesse de défilement, mais avec des limitations induites par la qualité des capteurs. Ainsi le radar français GRAVES⁶ ne suit que les débris de quelques dizaines de centimètres entre 400 et 1 000 km⁷, pas assez précis pour la taille de la majorité des débris, des objets spatiaux inactifs, pouvant orbiter à ces altitudes mais suffisant pour détecter les satellites.

Détecter ces débris reste insuffisant en ce sens qu'on ne peut suivre ou traquer les objets spatiaux qu'au moyen de radars de suivi. La France dispose à cet égard des radars SATAM⁸ capables de déterminer une trajectographie précise des objets spatiaux. Les lois de Kepler étant déterministes, il devient possible de déduire le déplacement de ces objets.

Toutefois les radars de veille et de suivi ne peuvent qu'observer un champ étroit de l'espace. Or le développement de certaines technologies peut permettre aux satellites de se déplacer régulièrement dans l'espace (propulsion électrique) et en-dehors de la

⁵ Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, *IADC Space Debris Mitigation Guidelines*, IADC-02-01 Revision 2, March 2020, version initiale publiée le 15 octobre 2002, section 3.3.2 Protected regions.

⁶ Grand Réseau Adaptée à la Veille Spatiale.

⁷ <https://www.numerama.com/sciences/755233-comment-la-france-suit-elle-les-debris-du-tir-de-missile-anti-satellite-russe.html>

⁸ Système d'Acquisition et de Trajectographie des Avions et des Munitions.

vision des moyens de détection. Par conséquent la détection des objets en J+1 peut ne pas correspondre aux détections réalisées la veille.

Afin d'atténuer le risque d'absence de détection de déplacements de satellites, il est possible soit de multiplier les stations sur le globe et d'acquérir ainsi des capacités de surveillance constante en orbite basse, soit de multiplier les partenariats et les accords de partage des données de surveillance de l'espace.

En orbites moyennes et géostationnaire (entre 2000 et 35 786 km d'altitude⁹), les stations radar n'ont pas la portée de détection suffisante. Des télescopes optiques sont utilisés à cette fin, ils peuvent être militaires ou bien civils. Le principe est de détecter les objets grâce à leur luminosité (ou *albedo*). Les capteurs seront cependant dans l'incapacité de distinguer deux satellites qui se rapprocheraient de trop près eu égard aux distances et à la performance des optiques utilisées.

Afin de circonvenir ces difficultés, il est possible de placer des capteurs dans l'espace et donc de les rapprocher de leurs cibles¹⁰. Des entreprises privées sont en mesure de délivrer ce type de services¹¹.

Quelle que soit la manière dont les données de surveillance de l'espace sont acquises, il apparaît nécessaire de les fusionner au sein d'un système unique ou de systèmes interconnectés afin d'établir un tableau de bord spatial. Cette étape finale dans l'acquisition et le maintien de capacités crédibles de surveillance de l'espace nécessitera sans doute à l'avenir des IA eu égard à la quantité de plus en plus importante d'objets spatiaux à surveiller.

Les menaces et risques dans l'espace comme raison de surveiller l'espace

Les grandes puissances spatiales, notamment les Etats-Unis, ont très tôt considéré l'espace comme un domaine d'importance stratégique, plus particulièrement les satellites d'observation de la Terre ou satellites de télédétection. Ces derniers étaient en effet liés à l'appréciation des forces nucléaires de leur adversaire stratégique et jouaient un rôle stabilisateur dans les relations internationales¹².

Au fur et à mesure que les satellites sont devenus plus nombreux et essentiels à la vie économique, à la planification et à la conduite des opérations militaires, il devenait nécessaire de les surveiller. La

⁹ Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, *ibid*.

¹⁰ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., Sara A. Carioscia, *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 34.

¹¹ Notamment la société NorthStar : <https://northstar-data.com/fr/espace/>

¹² CARTER Jimmy, Président des Etats-Unis d'Amérique, discours au Congrès sur l'état de la nation, 21 janvier 1980 : « *photo-reconnaissance satellites, for example, are enormously important in stabilizing world affairs and thereby make a significant contribution to the security of all nations* ».

maîtrise des risques et des menaces¹³ à leur rencontre a donc pris une grande importance.

Les risques sont des dangers non-intentionnels, c'est-à-dire n'impliquant pas de volonté humaine de nuire au satellite ou à la constellation satellitaire. On peut distinguer les risques d'origine humaine comme une collision avec un autre satellite¹⁴ ou avec un débris spatial¹⁵. « [En 2020,] on recensait dans l'espace 34 000 objets de plus de dix centimètres, 900 000 de plus d'un centimètre et 128 millions de plus d'un millimètre »¹⁶, tous pouvant occasionner des dégâts importants sur des satellites du fait de leur vélocité relative. La rentrée atmosphérique d'objets spatiaux fait également partie des risques d'origine humaine. En effet des objets spatiaux peuvent retourner sur Terre sans être parfaitement contrôlés, posant un risque potentiellement mortel vis-à-vis des populations. La détection de ces risques et l'alerte aux populations fait l'objet de dispositions dans plusieurs législations nationales, dont la France¹⁷. S'y ajoute les interférences radioélectriques causées par d'autres satellites ou bien par des infrastructures sur Terre

Les risques peuvent être également d'origine naturelle comme une collision avec un météore, une éruption solaire endommageant les circuits électroniques des charges utiles ou de la plateforme satellitaire (interférences électromagnétiques). On pourrait également y ajouter la traînée atmosphérique qui tend à désorbiter les satellites d'autant plus vite que ces derniers orbitent à des altitudes relativement basses.

Les menaces sont des dangers intentionnels impliquant une volonté humaine de nuire. Elles peuvent être le fait à titre principal d'Etats ou de groupes d'Etats hostiles ou bien à titre secondaire d'individus, de groupes de personnes ou d'entreprises sans appui étatique.

Les types de menaces peuvent être subdivisées en menaces physiques ou cinétiques et menaces non-physiques ou non-cinétiques sur le fonctionnement des objets spatiaux¹⁸. Parmi les attaques cinétiques, il convient de prendre en compte les missiles antisatellites¹⁹ Terre-espace ou encore des navettes spatiales comme le drone spatial

¹³ A/AC.294/2022/WP.16, *Threats to the security of space activities and systems*, 12 septembre 2022.

¹⁴ VERSPIEREN Quentin, *Space Traffic Management : A brief history*, London School of Economics and Political Science, ca 2022. Voir notamment la collision entre les satellites Iridium-33 et Kosmos-2251 de 2009.

¹⁵ Ibid. Voir notamment la neutralisation du satellite militaire français Cerise en 1996 par un débris spatial.

¹⁶ TOUSSAINT Camille, DUMEZ Hervé, *Gérer un méta-problème : le cas des débris spatiaux*, F.F.E. | « Annales des Mines - Gérer et comprendre » 2020/3 N° 141 | pp. 3 -12.

¹⁷ Code de la défense, art. D* 1441-1 : « [...] La défense aérienne [...] a pour objet de concourir à la diffusion de l'alerte aux populations en cas de danger spatial ou aérien inopiné ».

¹⁸ France, *Stratégie spatiale de défense*, 2019, section 1.2.3. De nouvelles menaces apparaissent, notre liberté d'accès et d'action pourrait être compromise, p. 25.

¹⁹ Essai antisatellite américain Solwind P78-1 de 1985, essai chinois Fengyun-1C de 2007, essai américain Burnfrost de 2008, essai indien Shakti de 2019 et essai russe Kosmos 1408 de 2021. Ces armes sont dites DA-ASAT pour *direct ascent* ou ascension directe.

américain X-37B²⁰, et les armes dites espace-espace²¹. Ces dernières armes ont souvent des effets collatéraux désastreux, créant de multiples débris²², pouvant à la fois impacter des satellites issus de puissances neutres et affecter la viabilité à long-terme des activités spatiales²³ (LTS). La création de champs de débris, même en-dehors du cadre d'un conflit armé, peut servir d'armes par destination à l'encontre d'un compétiteur sous couvert d'accident « fortuit ». A ce titre, il convient de noter le caractère éminemment dual des satellites de retrait actif de débris (ou *active debris removal*) qui peuvent, sous couvert de retrait d'objets spatiaux inactifs (débris), désorbiter des satellites actifs et donc être utilisés comme armes en cas de conflit armé.

A ces modes d'action cinétiques s'ajoutent les actions non-cinétiques comme les armes à énergie dirigée qui visent l'intégrité des composants du satellite ciblé, la guerre électronique qui permet de brouiller les liaisons entre les segments sol et espace²⁴ par interférences électro-magnétiques ou encore les attaques cyber visant à prendre le contrôle d'un satellite²⁵, désorienter la plateforme ou les charges utiles, permettre la copie de données, arrêter les transmissions montantes et descendantes.

Dans les deux cas, les menaces peuvent également viser les segments sol des systèmes spatiaux, les rendant inutilisables, que ce soit de manière réversible ou irréversible²⁶.

Face à la multiplication des risques et des menaces, il apparaît nécessaire pour les Etats dépendant le plus des services spatiaux (télécommunications, radionavigation, télédétection) d'assurer le suivi de leurs moyens spatiaux. L'acquisition des moyens de surveillance de l'espace et la doctrine qui l'accompagne permettent notamment de suivre et d'identifier des objets spatiaux tiers mais

²⁰ <https://www.opex360.com/2022/11/13/le-drone-spatial-militaire-americain-x-37b-est-revenu-sur-terre-apres-908-jours-passes-en-orbite/>

²¹ En juillet 2020 le satellite russe Kosmos 2543 semble avoir lancé à grande vitesse un objet inconnu plus petit à proximité d'un autre satellite russe. Le général Raymond, commandant de l'US Space Command et Chief of Operations de l'US Space Force, considéra qu'il s'agissait probablement d'une « torpille spatiale ». Ces armes sont dites co-orbitales car placées sur le même plan orbital que leur cible.

<https://www.theverge.com/2020/7/23/21335506/russia-anti-satellite-weapon-test-kosmos-2543>

²² HARRISON Todd, COOPER Zack, JOHNSON Kaitlyn, ROBERTS Thomas G., *Escalation and deterrence in the second space age*, A Report of the CSIS Aerospace Security Project, octobre 2017, pp. 11-18.

²³ France, *Stratégie spatiale de défense*, 2019, section 2.1.1.3 Action internationale, p. 29.

²⁴ Les segments sol d'un système satellitaire comprennent les stations d'émission permettant de programmer un satellite ainsi que les stations de réception permettant de recueillir les données issues des capteurs du satellite. Le segment spatial comprend le satellite proprement dit que l'on décompose en plateforme nécessaire à son fonctionnement (notamment l'énergie et le refroidissement) et en charges utiles qui constituent tous les éléments liés aux missions réalisées par le satellite.

²⁵ Les Tigres Tamoul ont piraté un des satellites de télécommunications d'Intelsat en 2007 afin d'émettre leur propagande. <https://www.smh.com.au/technology/sri-lankas-tamil-rebels-using-satellite-illegally-intelsat-20070412-75x.html>

²⁶ Etats-Unis d'Amérique, *National Submission to the United Nations Secretary General Pursuant to UN General Assembly Resolution 75/36 Reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours*, ca 2021.

aussi de caractériser des actions potentiellement dangereuses pour enfin les attribuer à un acteur précis et lui imputer la responsabilité de ses actes²⁷.

Comme le précise Xavier Pasco, « *la capacité technique à détecter[, à caractériser et à attribuer] un risque ou une menace en orbite devient donc essentielle* »²⁸. Celle-ci est la première capacité nécessaire à l'édification d'une défense spatiale. La seconde étant la capacité à se défendre dans l'espace face à des actes inamicaux, illicites ou agressifs²⁹.

C'est en ce sens que le besoin de surveillance de l'espace, et que la régulation de l'évolution trajectographique des objets spatiaux dans ce milieu, relève en tout premier lieu d'un besoin militaire né de considérations relatives à la sûreté des activités spatiales et de la stabilité des relations internationales.

Or ces considérations, même si elles ne sauraient perdre de leur vigueur dans un monde où l'espace devient un champ de bataille comme un autre³⁰, laissent peu à peu place aux besoins issus du monde civil, c'est-à-dire à la sécurité des objets spatiaux et à la viabilité à long-terme des activités spatiales.

1.2 La sécurité des objets spatiaux, révélateur d'un espace de plus en plus civilianisé

L'augmentation de plus en plus sensible du nombre des satellites civils a de fortes conséquences sur un espace de moins en moins vide, dont la surveillance se civilianise et l'autorégulation se développe.

Le New Space, nouveau paradigme de la surveillance de l'espace

Au fur et à mesure que le nombre d'objets spatiaux s'accroît, le probabilité d'occurrence des collisions entre objets spatiaux augmente également. A cet égard, une multiplication incontrôlée de collisions et de débris peut conduire à la création d'une « ceinture de débris » pouvant empêcher toute utilisation future de l'espace utile³¹. Cette dangereuse autogénération de débris est appelée le syndrome de Kessler. Si cette possibilité a été évoquée dès 1978³², il convient

²⁷ PASCO Xavier, *Nouvelles formes de compétition dans l'espace*, Comité d'études de Défense Nationale | « Revue Défense Nationale » 2022/6 N° 851 | pp. 33 à 40.

²⁸ *Idem*

²⁹ France, *Stratégie spatiale de défense*, 2019, section 2.1.1.1 Ambition spatiale p. 27.

³⁰ Communiqué du sommet de Bruxelles, 14 juin 2021, §33 : « *Nous considérons que les attaques en direction de l'espace, en provenance de l'espace, ou dans l'espace représentent un réel défi pour la sécurité de l'Alliance, dont l'impact pourrait menacer la prospérité, la sécurité et la stabilité des pays et de la zone euro-atlantique, et qu'elles pourraient avoir sur les sociétés modernes un effet tout aussi dommageable que celui d'une attaque conventionnelle. De telles attaques pourraient conduire à l'invocation de l'article 5* ».

³¹ KESSLER Donald J. and COUR-PALAIS Burton G., *Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt*, *Journal of Geophysical Research*. **83** (A6): 2637–2646, 1978.

³² Donald J.Kessler estimait que la première collision interviendrait entre 1989 et 1997. La première collision officielle date bien de 1996 avec le satellite militaire française Cerise.

d'affirmer que le *New Space*, c'est-à-dire l'accès démocratisé à l'espace au profit des Etats et surtout des entreprises privées, constitue un changement d'environnement essentiel³³, un nouveau paradigme à prendre en compte.

En effet, en 1976, on ne recensait qu'environ 750 satellites, la plupart opérationnels. Or en janvier 2022, ce nombre a explosé à plus de 12 480 satellites (actifs et inactifs), sans compter les millions de débris, de taille variable mais tous potentiellement dangereux³⁴. Il y a tout lieu de penser que ce nombre va aller croissant alors que de nouvelles méga-constellations sont planifiées, avec plusieurs milliers de satellites standardisés à chaque nouveau programme... et autant de risques de collisions. Ainsi une vingtaine d'entreprises ont prévu de placer plus de 30 000 satellites lors de la prochaine décennie³⁵, notamment SpaceX et sa méga-constellation Starlink à plus de 20 000 satellites³⁶.

Par ailleurs, l'évolution technologique permet d'équiper les satellites de systèmes de propulsion électrique qui permet d'augmenter la durée de vie des satellites en minimisant la consommation d'ergol, avec comme contrepartie des poussées longues et lentes, soit l'opposée de la propulsion chimique. Or l'augmentation de la durée de vie des satellites participe mécaniquement de l'augmentation de leur nombre en orbite³⁷. En outre, ce type de propulsion permet des manœuvres bien plus souples et par conséquent une prédictibilité nettement moindre des satellites. La surveillance de l'espace, que ce soit pour des besoins de sécurité ou de sûreté devient plus complexe du fait de conjonctions plus fréquentes.

Le changement de métrique dû à certains acteurs du *New Space* pose des difficultés à plusieurs agences spatiales, dont la NASA (agence spatiale américaine), en termes d'anticollisions et d'occupation des orbites.

A ce titre la NASA estime dans une lettre adressée à la FCC, l'agence des communications américaine, que le projet de méga-constellation Starlink va multiplier par cinq le nombre d'objets spatiaux à suivre et posera un problème pour la sécurité et la viabilité à long-terme des activités spatiales. Par ailleurs, la NASA émet de sérieux doutes sur la capacité d'une entreprise à gérer autant de satellites pouvant générer de nombreuses conjonctions c'est-à-dire de croisements d'objets

³³ MUELHAUPT Theodore J., SORGE Marlon E., MORIN Jamie, WILSON Robert S., *Space traffic management in the new space era*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 80–87.

³⁴ LIGOR Douglas C., MATTHEWS Luke J., *Outer Space and the Veil of Ignorance: An Alternative Way to Think About Space Regulation*, RAND Corporation, 9 mai 2022.

³⁵ MUELHAUPT Theodore J., SORGE Marlon E., MORIN Jamie, WILSON Robert S., *Space traffic management in the new space era*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 80–87.

³⁶ GUZMAN Joseph, *SpaceX mega constellation raises concerns of increased satellite collisions*, the Hill, 14 février 2022.

³⁷ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p.16.

spatiaux³⁸, tout comme certains experts pour qui les standards actuels d'anticollisions ne sont pas conçus pour gérer autant de systèmes spatiaux³⁹. Plus largement, le *New Space* et sa profusion de programmes posent la question de la capacité des systèmes tant privés que publics, civils comme militaires, « à coexister dans l'espace, à garantir qu'ils ne généreront pas de collisions et débris nouveaux, voire qu'ils pourront simplement fonctionner ensemble sans créer d'interférences ou de brouillages »⁴⁰.

C'est bien parce que la grande majorité des satellites sont aujourd'hui civils⁴¹ et que toutes les sociétés modernes sont dépendantes de ces systèmes⁴² qu'on constate une transition, plus particulièrement aux Etats-Unis, de la surveillance de l'espace par des organismes militaires vers des agences civiles.

La bascule progressive vers une gestion civile de la surveillance de l'espace aux Etats-Unis

Aux Etats-Unis, Etat d'immatriculation de la majorité des satellites dans le monde⁴³, c'est le Département de la Défense (DoD)⁴⁴ qui a pour mission de suivre les objets spatiaux grâce à ses capteurs, qu'ils soient patrimoniaux ou non. Il publie un catalogue et réalise des notifications aux différents utilisateurs afin d'éviter toute collision.

Eu égard au nombre de satellites américains et à leur importance pour leur supériorité économique et militaire, il est de l'intérêt bien compris du gouvernement américain que ce soit la Défense qui ait pris en charge la surveillance de l'espace et surtout qui partage ses données

³⁸ MAUSSION Florian, *La Nasa hausse le ton contre la constellation Starlink de SpaceX*, Les Echos, 11 février 2022 : « Avec la multiplication des constellations, avec des milliers, voire des dizaines de milliers d'engins en orbite, il n'est pas raisonnable d'affirmer que les systèmes de propulsion, les radars de suivi ou les logiciels sont fiables à 100 %, ou encore que des opérations de corrections manuelles ne présentent aucun risque d'erreur humaine ».

³⁹ MUELHAUPT Theodore J., SORGE Marlon E., MORIN Jamie, WILSON Robert S., *Space traffic management in the new space era*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 80–87. SpaceX seul recevrait chaque année plus de 7 millions de notification par an si sa méga-constellation devait être achevée.

⁴⁰ PASCO Xavier, *Nouvelles formes de compétition dans l'espace*, Comité d'études de Défense Nationale | « Revue Défense Nationale » 2022/6 N° 851 | pp. 33-40.

⁴¹ Sur les 5 465 satellites actifs recensés au 1^{er} mai 2022 par l'*Union of Concerned Scientists*, seuls 578 soit 10% ont une fonction militaire, à titre principal ou secondaire, et 4 152 satellites soit 76% sont commerciaux ([tables de calculs de l'UCS](#)).

⁴² Sénat, commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées, audition du Général de division aérienne Michel Friedling, commandant de l'Espace, 15 décembre 2021 : « l'espace est essentiel à notre mode de vie car il irrigue aujourd'hui tous les secteurs de l'activité humaine, que ce soit l'environnement, l'éducation, le développement, l'agriculture, l'énergie, la santé, la mobilité, l'appréhension des risques et des catastrophes naturelles, les infrastructures... ».

⁴³ Sur les 5 465 satellites actifs recensés au 1^{er} mai 2022 par l'*Union of Concerned Scientists*, 3 415 soit 62,5% sont américains.

⁴⁴ Staff writer (November 2021). "Factsheet 18th Space Control Squadron". Peterson Space Force Base Public Affairs. La surveillance de l'espace et les notifications aux tiers sont réalisées plus particulièrement par le 18th Space Control Squadron, au profit du Combined Space Operations Center (CSpOC) sur la base aérienne de Vandenberg en Californie, dépendant de l'*US Space Command*.

avec les acteurs spatiaux, américains comme internationaux, et ce de la manière la plus transparente possible. En effet, ce sont bien les Etats-Unis sur qui reposent statistiquement les risques de collisions les plus importants.

Conscients de ces risques, la présidence américaine a publié en 2018 sa *Space Policy Directive-3* visant à poser les bases d'un STM. Cette documentation met l'accent sur des principes tels que la civilisation de la surveillance de l'espace, le partage des données spatiales issues de cette surveillance et l'importance d'une régulation à terme de l'évolution des objets spatiaux dans ce milieu⁴⁵.

La présidence donne des directives visant à transférer à une date indéterminée les compétences de surveillance de l'espace du Département de la Défense au Département du Commerce (DoC). Ce dernier deviendra alors le point de contact unique des utilisateurs des données américaines de surveillance de l'espace. Il devient agence menante pour organiser ce service et a à ce titre signé le 9 septembre 2022 un accord avec le DoD pour « *formaliser la relation des organisations pour la surveillance de l'espace, la gestion du trafic spatial et la coordination entre les entités civiles et commerciales* »⁴⁶. Ce transfert de responsabilité a également pour objectif de permettre au DoD de recentrer ses moyens techniques et humains à ses missions de défense dans l'espace.

La présidence sécurise également le principe d'un partage rapide et gratuit des informations les plus basiques. On comprend dès lors que la surveillance de l'espace fera l'objet d'un traitement à deux vitesses : des informations relativement brutes et gratuites d'un côté, et des données affinées mais payantes de l'autre. La sanctuarisation de la gratuité des données aura une relative incitation pour les différents utilisateurs à ne pas développer un système propre de surveillance de l'espace. Jusqu'en juin 2018, les différents *memoranda of understanding* signés par l'*U.S. Strategic Command* envisageaient clairement la possibilité que ces données, jusqu'alors gratuites, pouvaient devenir payantes⁴⁷.

La transparence dans le partage des données est également un axe fort de la nouvelle politique spatiale américaine, qui poursuit et amène à son apogée une logique d'ouverture très prégnante depuis 2004 et le début du programme de partage des données de surveillance de l'espace par le DoD⁴⁸. Le but est de répondre à certains critiques des partenaires des Etats-Unis, tant publics que privés, qui estiment que les données fournies par le DoD sont peu fiables pour trois raisons qui ne sont pas nécessairement antinomiques.

⁴⁵ Etats-Unis d'Amérique, *Space Policy Directive-3*, National Space Traffic Management Policy, 18 juin 2018.

⁴⁶ <https://www.space.commerce.gov/department-of-commerce-and-department-of-defense-sign-memorandum-of-agreement-to-advance-coordination-in-space/>

⁴⁷ SCHROTTENLOHER Franck, *Politique de diffusion des données de surveillance de l'espace*, BTEM, ca 2013, section 3.1.7 Les principes dans le monde. L'auteur a également eu accès au [MoU de 2015 signé entre l'U.S. Strategic Command et le Commandement interarmées de l'espace](#).

⁴⁸ VERSPIEREN Quentin, *The United States Department of Defense space situational awareness sharing program: Origins, development and drive towards transparency*, Journal of Space Safety Engineering 8 (2021) 86–92.

En premier lieu un satellite manœuvre régulièrement, soit pour se réorbiter face à la trainée atmosphérique soit pour changer de position orbitale : la précision du DoD *Surveillance Network* n'est pas publique mais ne saurait être parfaite. Il existe donc un *delta* entre la position mesurée d'un objet spatial et celle qu'il occupe réellement : il s'agit de la covariance.

Deuxièmement, la mission première du DoD n'est pas d'établir un service d'anticollisions. En effet, « *la mission principale de l'architecture SSA américaine n'est pas, et n'a jamais été, d'assurer la sécurité en orbite ou d'aider les opérateurs de satellites étrangers voire commerciaux, mais plutôt de développer une « image opérationnelle » qui fournit la base technique pour la protection et la défense des engins spatiaux du ministère de la Défense et de la communauté du renseignement des États-Unis* »⁴⁹. Par conséquent rien ne peut garantir que les données fournies sont particulièrement précises.

Troisièmement, la divulgation de la position de satellites jugées prioritaires à la sécurité nationale ne saurait être acquise. A ce titre, certains experts estimaient qu'en 2018 les parties prenantes tierces ne recevaient que 40% des données réellement collectées par le DoD. La prévisibilité des conjonctions entre objets spatiaux militaires américains et les autres n'est pas plus garantie. Il y a là en effet un paradoxe fondamental que le DoD ne peut pas correctement gérer : fournir des données pour la sécurité spatiale globale mais également assurer la sûreté des satellites d'intérêt américains⁵⁰.

Par ailleurs les méthodes de calcul utilisées pour établir les conjonctions, et par conséquent les recommandations à changer la trajectoire des satellites, ne sont pas publiques⁵¹. Une part indéterminée des notifications de conjonctions pourrait ne pas avoir de base technique sérieuse autre que de préserver les satellites militaires ou d'intérêt américains, voire diminuer la durée de vie de satellites « concurrents » en leur recommandant d'utiliser indûment des ergols. Par ailleurs les standards utilisés par le DoD ne sont pas par essence les plus adéquats pour éviter les collisions, et ce alors qu'ils sont les plus répandus du fait du volume des données que le DoD rend disponible et gratuit.

Bien que la politique spatiale tâche d'établir un modèle de partage des données de surveillance de l'espace plus fiable, il convient de noter que les utilisateurs de ces données tendent à développer et à mettre en commun leurs propres moyens de vérification spatiaux.

⁴⁹ HITCHENS T., *Space traffic management: U.S. military considerations for the future*, J. Space Saf. Eng. 6 (2019) 108–112.

⁵⁰ HITCHENS T., *Space traffic management: U.S. military considerations for the future*, J. Space Saf. Eng. 6 (2019) 108–112, doi: 10.1016/j.jsse.2019.04.003

⁵¹ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Beca M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p.21.

Les initiatives privées d'autogestion des activités spatiales

Afin de garantir l'intégrité de leurs satellites, certaines entreprises développent des systèmes de surveillance de l'espace afin de vendre un service de détection voire d'anticollisions, y compris au profit d'organismes étatiques. Ainsi ArianeGroup a contractualisé en 2018 avec le Ministère des Armées la fourniture de données de surveillance de l'espace issues de son système GeoTracker⁵². Ce marché est par ailleurs en pleine expansion⁵³.

La fiabilité relative des données issues de la surveillance spatiale américaine a amené plusieurs entreprises de télécommunications spatiales à unir leurs efforts et à partager leurs propres données pour assurer la sécurité de leurs moyens.

Une de ces initiatives est la *Space Data Association*, créée en 2009⁵⁴. Société privée fondée selon le droit de l'Île de Man (Royaume-Uni), elle rassemble des entreprises telles qu'Eutelsat, Inmarsat, Intelsat ou encore SES, soit près de 60% des satellites de télécommunications en orbite géostationnaire⁵⁵.

Les partenaires, à travers la *Space Data Association*, sous-traitent la surveillance de l'espace ainsi que les notifications de conjonctions orbitales à une société tierce, *Analytical Graphics, Inc. (AGI)*⁵⁶. Cette dernière tient à jour un catalogue issu de différentes bases de données, dont celles des entreprises partenaires qui semblent anonymisées, et gère ainsi le *Space Data Center* de l'association⁵⁷.

Ce système a l'avantage certain de rendre interopérables des systèmes produisant des données aux standards différents. Toutefois il convient de noter que le cloud utilisé par la société AGI est hébergé par *Amazon Web Services*⁵⁸, une société américaine. Or les partenaires doivent transmettre à AGI des données souvent « confidentielles commerciales », telles que les plans de manœuvres de leurs satellites. Il peut sembler douteux que les données ainsi transmises sur des serveurs américains soient réellement anonymisées : il est tout-à-fait envisageable que les données soient indûment utilisées par un gouvernement, notamment issu des *Five Eyes*, pour apporter un avantage commercial à une de leurs entreprises⁵⁹. La propension des grandes entreprises à adhérer à ce type d'organisme dont la protection des données commerciales semble relative peut également relever d'une forme de pression de gouvernements qui peuvent fermer l'accès de leurs marchés. En effet,

⁵² PARLY Florence, ministre des armées, *déclaration sur la défense spatiale*, à Toulouse le 7 septembre 2018.

⁵³ "The Space situational awareness market is projected to grow from USD 1.5 billion in 2021 to USD 1.8 billion by 2026" : <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-space-situational-awareness-market-2021-to-2026---increasing-involvement-of-private-players-in-global-space-industry-presents-opportunities-301436214.html>

⁵⁴ <https://www.space-data.org/sda/>

⁵⁵ <https://www.eutelsat.com/files/live/sites/eutelsat-internet/files/contributed/news/press/en/2011/PR%203511%20SDA.pdf>

⁵⁶ <https://www.space-data.org/sda/space-data-center-3/>

⁵⁷ <https://www.agi.com/getmedia/bd438135-91a9-425d-87ad-39f4cd08c6b7/Space-Data-Association.pdf?ext=.pdf>

⁵⁸ https://swfound.org/media/206314/froeliger_keynote.pdf

⁵⁹ Entretien avec M. Xavier Pasco du 29 octobre 2022.

si un Etat ou une organisation internationale devait représenter un marché important voire dominant, il aurait la capacité de n'accepter de contractualiser qu'avec ses entreprises nationales, ou bien avec des entreprises étrangères ayant accepté de suivre ses normes et standards nationaux. L'adhésion à un organisme comme la *Space Data Association* peut être conçue comme une condition nécessaire, mais pas forcément suffisante, pour avoir accès à ce marché ou aux commandes publiques. Or le respect des normes nécessaires à l'entrée sur ce marché peut induire des coûts amenuisant les éventuels avantages comparatifs des entreprises étrangères : la norme est donc un outil de protection commerciale et donc de consolidation de la capacité d'un Etat à assurer sa liberté de décision, c'est-à-dire sa souveraineté.

Outre le développement en propre de systèmes ou la mise en commun de données, des travaux de standardisation des procédures de surveillance de l'espace sont également conduits par le secteur privé. On notera l'importance de l'*International Standardization Organization* (ISO). Cette dernière mène à travers son comité technique ISO/CD 9490 *Space systems — Space Traffic Coordination* des études visant à assurer la sécurité des objets en orbite, la maîtrise des risques de collisions, les mesures de sécurité à prendre depuis le lancement jusqu'aux plans de manœuvres, les calculs et notifications de conjonctions et enfin la désorbitation des objets spatiaux⁶⁰. Le but est d'augmenter l'interopérabilité entre les différents systèmes de surveillance de l'espace et le traitement des données. Une telle interopérabilité sera de nature à diminuer le coût de l'utilisation de l'espace, ce qui est le propre du *New Space*, tout en accroissant la viabilité à long terme des activités spatiales⁶¹.

La question de l'éventuelle implémentation de transpondeurs sur les satellites y est également discutée⁶². Cette technologie permettrait de limiter la covariance et donc le risque de collision⁶³. Toutefois le recours à système de radionavigation américain n'est pas neutre et l'obligation de recourir à ce système en particulier pose la question de l'influence des Etats-Unis dans une architecture de STM issue des travaux du secteur privé. Tout acteur refusant ce type de normes pourrait ne pas être considéré comme une entité responsable ou professionnelle : l'ouverture ou l'accès à des marchés internationaux en dépendrait très probablement.

⁶⁰ <https://www.iso.org/standard/83500.html>

⁶¹ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 65.

⁶² MUELHAUPT Theodore J., SORGE Marlon E., MORIN Jamie, WILSON Robert S., *Space traffic management in the new space era*, 2019 : "One concept that Aerospace and others are actively exploring is the use of on-board transponders".

⁶³ ABRAHAM Andrew, *GPS Transponders For Space Traffic Management*, The Aerospace Corporation, avril 2018.

1.3 La sûreté et la sécurité des activités spatiales, des sujets trouvant leurs fora diplomatiques

La surveillance de l'espace s'est construite sur deux approches complémentaires : la sûreté des activités spatiales, c'est-à-dire la protection des activités spatiales contre les dangers intentionnels (les menaces), et la sécurité des activités spatiales contre les dangers non-intentionnels (les risques).

Le développement *in concreto* de ces deux approches s'est doublé d'un fort activisme diplomatique dans deux *fora* respectivement sur la viabilité à long-terme des activités spatiales et les comportements responsables. Ce développement laisse sous-entendre que le STM serait une affaire essentiellement civile alors que la régulation des activités spatiales impacte tant les activités civiles que militaires.

La sûreté ou les initiatives de régulation des activités spatiales militaires

La régulation des activités spatiales ne touche pas seulement les objets spatiaux civils mais également les satellites militaires.

Plusieurs initiatives à la Première commission de l'Assemblée générale des Nations unies et à la Conférence du désarmement à Genève ont vu le jour afin de prévenir un conflit armé dans l'espace, que ce soit à travers des initiatives de désarmement spatial ou bien grâce à des normes de comportements responsables dans l'espace.

Depuis 2014, la Russie fait notamment voter régulièrement à l'Assemblée générale des Nations unies une résolution (non-contraignante) interdisant le « placement en premier d'armes dans l'espace »⁶⁴ comme premier pas vers un désarmement complet de l'espace (*non-first placement resolution*). Ce texte est à mettre en perspective avec les propositions russo-chinoises de 2008 et 2014 à la Conférence du désarmement, de prévention du placement d'armes dans l'espace, de la menace ou de l'utilisation de la force contre les objets spatiaux (PPWT)⁶⁵. En effet la résolution russe met fortement en avant le PPWT comme objectif final des mesures de confiance et de transparence (TCBM) sur le désarmement spatial⁶⁶. Les deux textes présentent certaines faiblesses, volontaires eu égard aux critiques régulièrement formulées par les Occidentaux, laissant apparaître une position visant la préservation de certains avantages stratégiques.

A l'inverse de la position russo-chinoise sur une approche menant à un traité juridiquement contraignant sur la question des armes spatiales, les pays occidentaux mettent en avant les TCBM liées aux comportements dans l'espace. Plus particulièrement, ils ont soutenu une résolution du Royaume-Uni visant à « *réduire les menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de*

⁶⁴ Assemblée générale des Nations unies, résolution 69/32, 2 décembre 2014, et suivantes.

⁶⁵ https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/wjb_663304/zzjg_663340/jks_665232/jkxw_665234/200802/t20080212_599177.html

⁶⁶ LIU Hao, TRONCHETTI Fabio, *United Nations Resolution 69/32 on the 'No first placement of weapons in space': A step forward in the prevention of an arms race in outer space?*, Space Policy Volume 38, November 2016, pp. 64-67.

comportement responsable»⁶⁷. Le but de cette résolution est d'imposer un agenda à la Conférence du désarmement pour définir précisément ce qui constitue un comportement responsable dans l'espace, c'est-à-dire un objet dont le *pattern of life*, l'attitude au quotidien, ne laisse pas sous-entendre une menace d'usage de la force ou d'obstruction volontaire. On notera que définir les comportements responsables revient à définir en creux des comportements susceptibles de constituer les prémices d'une agression armée⁶⁸, d'une intention ou d'un acte hostile. Dans tous les cas, ils permettront une fois définis de préciser l'obligation faite aux puissances spatiales de tenir dûment compte des intérêts correspondants des autres Etats et de ne pas causer de gênes potentiellement nuisibles⁶⁹.

Les travaux sur les comportements responsables sont donc un facteur clef de l'atténuation des erreurs d'appréciation, particulièrement en période de fortes tensions internationales.

Les travaux relatifs à la sécurité des objets spatiaux relèvent quant à eux du Comité sur l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique (COPUOS).

La sécurité ou la viabilité à long-terme des activités spatiales

La sécurité des objets spatiaux a fait l'objet de discussions plus approfondies au COPUOS et à la Quatrième commission de l'Assemblée générale des Nations unies au fur et à mesure que le nombre d'objets spatiaux (dont les débris) augmentait et que les risques s'accroissaient, notamment liés aux conjonctions et possibles collisions.

A la suite d'une publication par le COPUOS en 1999, une initiative de 2002 des différentes agences spatiales, notamment américaine, russe et européennes, nommée l'*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (IADC) a permis de définir des lignes directrices visant à atténuer la création de débris dans l'espace⁷⁰. Ces lignes fixent des normes telles que la règle de la désorbitation ou la mise sur orbite cimetière des satellites au maximum 25 ans après leur fin de vie⁷¹. Ces lignes directrices ont conduit à leur transposition dans le droit national de différentes puissances spatiales, notamment en France⁷².

On notera que le droit américain a fortement guidé les débats de l'IADC, et plus particulièrement la règle des 25 ans, car les Etats-Unis

⁶⁷ Résolution 75/36, Réduire les menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable, 7 décembre 2020.

⁶⁸ Résolution A/RES/29/3314, Définition de l'agression, 14 décembre 1974.

⁶⁹ Traité 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, conclu le 27 janvier et entré en vigueur le 10 octobre 1967 (dit « le traité de l'espace »), article IX.

⁷⁰ Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, *IADC Space Debris Mitigation Guidelines*, IADC-02-01 Revision 2, March 2020, version initiale publiée le 15 octobre 2002.

⁷¹ Ibid. 5.3.2 Objects Passing Through the LEO Region.

⁷² Arrêté du 31 mars 2011 relatif à la réglementation technique en application du décret n° 2009-643 du 9 juin 2009 relatif aux autorisations délivrées en application de la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales.

avaient publié un guide de bonnes pratiques dès 2001⁷³. La compatibilité voire la similitude remarquable entre les deux guides démontre le pouvoir d'influence des Etats-Unis qui avaient pour objectif de préserver l'espace eu égard à leur domination en termes de nombre de satellites.

Dans la continuité des travaux inter-agences spatiales, et alors qu'elle exerçait la présidence du COPUOS en 2008, la France a soumis une initiative visant à réguler *via* des normes juridiquement non-contraignantes les activités spatiales pour assurer leur viabilité à long-terme⁷⁴ (concept de *sustainability*). Cette initiative a débouché en octobre 2019 sur l'adoption par l'Assemblée générale des Nations unies de 21 lignes directrices⁷⁵ réparties en quatre catégories. Le but étant de poser des normes afin d'atténuer les risques de collisions et d'accumulation de débris, plus particulièrement dans le domaine du partage de données de surveillance de l'espace⁷⁶.

Ces lignes directrices traitent notamment du partage dès que possible de données actualisées par les Etats et leurs entreprises, l'amélioration de la coopération internationale ou encore la gestion des débris spatiaux⁷⁷.

Le STM comme solution explorée dans les différents fora

Le STM est un élément présent dans les discussions relatives à la sécurité spatiale⁷⁸ tandis qu'il reste fondamental (bien que caché) dans celles ayant trait à la sûreté des activités spatiales.

Si les 21 lignes directrices sur la viabilité à long-terme des activités spatiales visent à atténuer le risque de collision en orbite et de création de débris, une partie d'entre-elles soulèvent la question du STM, notamment les catégories A et B.

On en retrouve indirectement la trace dans la ligne A.1-2 où les Etats sont invités à « *adopter, réviser ou modifier des cadres réglementaires [nationaux] pour assurer l'application effective des normes et pratiques internationales pertinentes généralement admises pour garantir la conduite sûre des activités spatiales* ». La ligne A.2-2f les invite à « *examiner les avantages potentiels de l'application des normes techniques internationales existantes, y compris celles publiées par l'ISO* » qui travaille sur les questions du STM. La ligne A.4 met l'accent sur le respect des normes de l'Union internationale des télécommunications (UIT) afin d'éviter les brouillages préjudiciables ;

⁷³ United States Government (USG) *Orbital Debris Mitigation Standard Practices (ODMSP)*, 2001.

⁷⁴ Déclaration française du 4 février 2020 au sous-comité scientifique et technique du COPUOS : <https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2020/statements/2020-02-04-PM-Item13-04-FranceF.pdf>

⁷⁵ Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 13 décembre 2019, 74/82, Coopération internationale touchant les utilisations pacifiques de l'espace.

⁷⁶ MARTINEZ Peter, *The UN COPUOS Guidelines for the Long-term Sustainability of Outer Space Activities*, *Journal of Space Safety Engineering* 8 (2021) 98–107.

⁷⁷ [A/74/20, 21 juin 2019, Annexe II.](#)

⁷⁸ A/RES/73/91 Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 7 décembre 2018, §12.

or la communication entre satellites et avec les stations sol est un élément essentiel de la sécurité.

La ligne B.1-1 met l'accent sur la coopération internationale où l'on voit l'équilibre entre le besoin d'avoir accès dès que possible à des coordonnées orbitales actualisées et la réticence des délégations à faire de ce partage un droit absolu pour des raisons de sûreté. La ligne B.1-5 propose la « *mise en place d'une plateforme d'information des Nations unies [qui pourrait] constituer l'élément principal d'un système international d'informations aux fins de la coopération multilatérale en matière d'échange et de diffusion d'informations provenant de sources multiples sur les objets présents et les événements survenant dans l'espace circumterrestre* ». La ligne B.2 vise à promouvoir « *l'utilisation de normes internationalement reconnues* » pour améliorer la précision des données de surveillance de l'espace. La ligne B.4 traite quant à elle de la coordination en matière de calculs de conjonction.

Ces lignes directrices ainsi que d'autres discussions au COPUOS⁷⁹ montrent que l'échange d'informations brutes n'est plus suffisante pour garantir un niveau de sécurité satisfaisant dans l'espace. La standardisation de la surveillance de l'espace, la transparence dans la diffusion des données, la définition de normes et pratiques internationalement reconnues et le possible établissement d'une plateforme d'échanges des données forment une partie non-négligeable d'un STM dont le contrôle spatial serait décentralisé au niveau des Etats, comme le trafic aérien, mais sans les frontières propres aux espaces aériens qui relèvent de la souveraineté des Etats.

En somme, les travaux du COPUOS pose les bases d'une coordination du trafic spatial, sans autorité internationale assurant un contrôle effectif de la circulation des objets spatiaux.

La définition de normes de comportement responsable permettrait en particulier de caractériser l'évolution à risque ou non des satellites. Le non-respect de ces normes permettrait de qualifier une faute au sens du droit de l'espace⁸⁰ voire une agression armée dans le cadre du droit international général. La communication stratégique permet aux Etats de dénoncer des pratiques comme étant dangereuses, menaçantes ou tout simplement « non-professionnelles »⁸¹. On comprend dès lors que les travaux sur les TCBM ou la démilitarisation de l'espace ont un impact direct sur la sécurité dans l'espace.

Parallèlement les discussions sur la sécurité dans l'espace permettent de déterminer par opposition des comportements dangereux qui peuvent être dénoncés comme une violation d'un cadre juridique en construction. Les deux sujets, sûreté et sécurité spatiales, sont d'autant plus liés lorsque les technologies abordées sont duales comme celles permettant des opérations de rendez-vous et de

⁷⁹ AC.105/1203, Rapport du Sous-Comité juridique sur les travaux de sa cinquante-huitième session tenue à Vienne du 1er au 12 avril 2019.

⁸⁰ Convention sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux, conclue le 29 mars 1972, entrée en vigueur le 1er septembre 1972 (dit « la convention sur la responsabilité »).

⁸¹ Etats-Unis d'Amérique, *National Submission to the United Nations Secretary General Pursuant to UN General Assembly Resolution 75/36 Reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours*, ca 2021.

proximité, essentielles à la maîtrise des débris spatiaux et donc parties intégrantes du STM.

Une des difficultés les plus difficiles à résoudre pour le STM en matière de sûreté spatiale est la question de la transparence des activités spatiales militaires. Dans des espaces aériens nationaux, il est possible de créer des zones militaires spécifiques où il n'y a pas lieu de divulguer des informations sur l'évolution des aéronefs. Dans l'espace, la libre circulation des satellites rend tout à la fois nécessaire de partager des informations précises sur l'anticollision et d'autre part de ne pas dévoiler des éléments qui permettraient de déterminer un plan de vol et donc un plan d'action des systèmes spatiaux. La frontière se brouille encore un peu plus lorsque la liberté de circulation des satellites se double de l'utilisation de plus en plus prononcée de technologies duales voire de systèmes civils en plus des capacités patrimoniales militaires.

La transparence est un facteur décisif dans le développement du STM, à la fois un outil de dénonciation diplomatique et une vulnérabilité militaire. Les Etats exploitent ainsi la lente construction normative du STM afin de faire avancer leur *agenda* tant politique qu'économique, de manière différente suivant leurs objectifs, leur puissance dans le domaine spatial et leur *habitus*.

2 Les stratégies d'appropriation des normes du STM par les Etats à des fins d'influence

On peut distinguer quatre puissances cherchant à définir les normes de STM en fonction de leurs intérêts : les Etats-Unis afin de maintenir leur suprématie spatiale (2.1), l'Union européenne afin de conserver une autonomie propre (2.2), et la Russie et la Chine dont l'activisme diplomatique relève d'une « défense de l'avant » (2.3).

2.1 *La stratégie américaine : maintenir la suprématie spatiale grâce à l'appui de normes idoines*

L'espace est crucial pour le développement économique et la sécurité nationale américaine⁸² eu égard au nombre de leurs satellites. A ce titre, il apparaît logique que le discours américain s'attache à rappeler que l'espace est un milieu « *congested, contested, and competitive* »⁸³. Par conséquent les Etats-Unis se positionnent comme un acteur responsable promouvant la « *safety, stability, security, and long-term sustainability of space activities* »⁸⁴.

De ce fait, les travaux sont menés dans les *fora* internationaux, en partenariat avec leurs alliés afin d'établir des normes et autres standards relatifs à la sécurité et à la sûreté, basés sur la transparence et la prédictibilité des actions.

La stratégie américaine relative au STM vient appuyer leur volonté de maintenir leur leadership dans le domaine spatial. Cette stratégie s'appuie sur deux éléments : le glissement sémantique de la gestion du trafic spatial vers la coordination du trafic spatial et la définition de normes nationales tant techniques que comportementales.

La space traffic coordination, un outil de souveraineté

La politique spatiale nationale américaine ne mentionne pas le terme de *space traffic management* mais celui de *space traffic coordination*⁸⁵.

Les deux termes sont proches dans le sens où une régulation, une standardisation et ainsi que le partage d'informations sont des éléments communs à ces deux concepts. Toutefois la notion de STC exclue toute autorité supranationale en mesure d'exercer une forme de contrôle spatial.

⁸² Etats-Unis d'Amérique, *Defense Space Strategy Summary*, ca juin 2020, p. 1 : "space is vital to our Nation's security, prosperity, and scientific achievement".

⁸³ Etats-Unis d'Amérique, *National Submission to the United Nations Secretary General Pursuant to UN General Assembly Resolution 75/36 Reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours*, ca 2021.

⁸⁴ Etats-Unis d'Amérique, *National Space Policy of the United States of America*, 9 décembre 2020, p. 3.

⁸⁵ Etats-Unis d'Amérique, *National Space Policy of the United States of America*, 9 décembre 2020, p. 14.

Si la politique spatiale américaine insiste beaucoup sur la coopération internationale, il n'en demeure pas moins que le but reste le maintien de la position dominante des Etats-Unis dans le domaine de la surveillance de l'espace.

En effet, la mise à disposition gratuite des données de surveillance spatiale globale incite les Etats et les entreprises les moins puissants à ne pas développer leurs propres systèmes., capables de ne diffuser qu'une partie des informations dans un but de sûreté, malgré les contestations liées à un problème de fiabilité, il semble peu logique pour les Etats-Unis de militer pour la création d'un organisme de contrôle spatial, qu'il soit de nature international, sous l'égide des Nations unies, ou bien multinational c'est-à-dire avec certains alliés seulement. *A contrario*, une coordination sous la forme d'une plateforme d'échanges peut être suffisamment intéressante et diplomatiquement avantageuse pour être mise en avant ou acceptée, particulièrement si les serveurs d'un tel site devaient être situés aux Etats-Unis, afin de compléter la SSA américaine.

Toutefois un système de surveillance globale civilianisé, en cours de transfert vers le DoC, pose une difficulté conceptuelle aux Etats-Unis. En effet maintenir un système global de référence et peser de manière crédible dans la définition des normes de sécurité spatiale (et donc indirectement de sûreté) nécessite d'être le plus transparent possible.

La transparence semble relativement incompatible avec l'abandon du DoD de la SSA au profit de la *space domain awareness* (SDA). Cette dernière comprend "*the effective identification, characterization, and understanding of any factor associated with the space domain that could affect space operations and thereby impacting the security, safety, economy, or environment of our Nation. SDA leverages the unique subset of intelligence, surveillance, reconnaissance, environmental monitoring, and data sharing arrangements that provide operators and decision makers with a timely depiction of all factors and actors — including friendly, adversary, and third party — impacting domain operations. Furthermore, SDA must be predictive, synthesizing facts and evidence into an assessment of possible and probable future outcomes*"⁸⁶. De fait la SSA et la SDA partagent beaucoup de points communs mais la principale différence tient dans l'utilisation du renseignement⁸⁷ permettant d'avoir une connaissance plus précise des satellites, de leurs capacités de manœuvre, de la dualité éventuelle de leurs effets, et des capacités de lancement (notamment ASAT) qui peuvent constituer des menaces dans le domaine spatial.

Si une partie de ce renseignement peut être rendue publique à des fins d'anticollisions, il est difficilement envisageable que l'abandon par le DoD de la SSA s'accompagne d'une déclassification générale des données réclamées par les acteurs spatiaux. Eu égard au développement des technologies antisatellites russes et chinoises, les deux pays étant considérés comme des « *competitors* », il apparaît logique pour les Etats-Unis de ne pas fournir des données orbitales

⁸⁶ United States Space Force, *Spacepower*, ca juin 2020.

⁸⁷ DI MARE Alessio (capitaine de l'armée de l'air italienne), *The Role of Space Domain Awareness, Space Asset Resilience thru Protection*, Joint Air & Space Power Conference 2021 Read Ahead, mai 2021.

précises et actualisées de leurs satellites d'intérêt militaire au risque d'en faire des cibles plus faciles en cas de conflit armé ou d'actions « dans la zone grise »⁸⁸.

Comme expliqué précédemment, le besoin en termes de données de surveillance de l'espace pousse les Etats développés et entreprises concernées à développer leurs propres systèmes et à partager leurs données afin de vérifier les données fournies par les Etats-Unis.

Il apparaît dès lors que la transparence des données sera mieux assurée par la diversité des sources des capteurs, au-delà des données fournies par le système de surveillance américain. Par conséquent la transparence pourrait être un axe d'effort important de la politique spatiale américaine afin d'accroître la sécurité des satellites, particulièrement américains, décourager les actions adverses et définir des normes conformes aux intérêts américains.

La définition de normes nationales comme imposition d'un narratif

La promotion par les Etats-Unis de normes dans les *fora* internationaux s'accompagne d'une modification de leurs propres normes nationales afin de se présenter comme un acteur exemplaire et responsable.

Ainsi à la suite d'une résolution du 7 décembre de l'Assemblée générale des Nations unies⁸⁹ demandant leur interdiction, les Etats-Unis ont instauré un moratoire unilatéral sur les missiles ASAT⁹⁰ le 18 avril 2022. Elle prend ainsi le contrepied de la Russie suite à son essai antisatellite du 15 novembre 2021 ayant créé plus de 1 800 débris spatiaux⁹¹ mais également de ses propres essais antisatellites du 13 septembre 1985 (Solwind P78-1) et du 20 février 2008 (USA-193).

Bien que les essais ASAT américains aient respecté la règle des 25 ans posée par l'IADC⁹², les Etats-Unis ont estimé devoir s'imposer des normes encore plus strictes. Par voie de conséquence, également en 2022, la *Federal Communications Commission* (FCC) a durci les règles de l'*United States Government Orbital Debris Mitigation Standard Practices*, à la base du guide de l'IADC, afin de ramener le délai de désorbitation à 5 ans à compter de la fin de vie des satellites⁹³.

La dénonciation de comportements irresponsables ou « non professionnels »⁹⁴ sera d'autant plus facile que les Etats-Unis s'imposent des standards techniques plus draconiens que ceux des autres puissances spatiales. Les termes utilisés, notamment « non-professionnels », renvoient opportunément aux comportements

⁸⁸ HITCHENS T., *Space traffic management: U.S. military considerations for the future*, J. Space Saf. Eng. 6 (2019) 108–112.

⁸⁹ A/RES/77/41, 7 décembre 2022.

⁹⁰ ERWIN Sanra, *U.S. declares ban on anti-satellite missile tests, calls for other nations to join*, SpaceNews, 18 avril 2022.

⁹¹ PILLAI RAJAGOPALAN Rjeswari, *Why an ASAT Test Ban Is Important*, The Diplomat, 19 décembre 2022.

⁹² Les débris issus des essais de 1985 et 2008 sont retombés dans l'atmosphère avant cet intervalle de temps.

⁹³ *Federal Communications Commission*, FCC-CIRC2209-01, 8 septembre 2022, section 10.

⁹⁴ Etats-Unis d'Amérique, *Tenets of Responsible Behaviour in Space*, 7 juillet 2021.

considérés comme agressifs, susceptibles de dégénérer en conflit ouvert, convenus entre les marines américaine et soviétique durant la Guerre Froide⁹⁵. Par ailleurs, l'évolution des règles américaines pourrait enclencher des négociations sur la réécriture du guide des bonnes pratiques de l'IADC sur le sujet des débris spatiaux, à l'avantage des Etats-Unis.

Les Etats-Unis peuvent également faire appel à l'extra-territorialité de leur droit national afin de faire avancer leur agenda de maintien de leur supériorité dans le domaine du STM. En effet, en imposant certaines normes techniques de plus en plus exigeantes en lien avec le STM, les Etats-Unis seraient en mesure d'interdire l'accès à leur marché aux constructeurs, prestataires de lancement et opérateurs qui ne les respecteraient pas. Ainsi, dans certaines circonstances, on pourrait imaginer le DoC interdire à Arianespace l'achat de matériels ITAR⁹⁶ (*International Traffic in Arms Regulations*) ou EAR⁹⁷ (*Export of Commercial*) pour les fusées Ariane ou la vente de services de lancement aux entreprises américaines. En effet le DoC pourrait par exemple déterminer des créneaux de lancement permettant d'atténuer la création de débris. Tout lancement hors de ces créneaux pourrait être considéré comme « non-professionnel » et faire l'objet de sanctions. Néanmoins ces sanctions ne feraient pas qu'impacter une entreprise mais saperaient la capacité souveraine de la France à avoir accès à l'espace, et ce sans violer formellement le Traité de l'Espace.

Par ailleurs on peut supposer que la nouvelle règle des 5 ans issue de la FCC obligera à un rattrapage technologique de la part des entreprises non-américaines pour se mettre en conformité, avec un accroissement des dépenses et une baisse de rentabilité. En soi, les Etats pourraient être incités à avoir directement recours aux entreprises américaines, réputées être en conformité avec les « *rules and regulations* » américaines.

Une autre conséquence de la règle des 5 ans serait de privilégier le lancement de satellites en orbite basse devant être régulièrement renouvelés, ce qui correspond au modèle des mégaconstellations. L'encouragement de ces projets permet également de sanctuariser certaines orbites au profit de quelques entreprises, particulièrement américaines ou alliées. A ce titre le SPACE Act⁹⁸ de 2015 offre aux Etats-Unis un moyen indirect et conforme au droit de l'espace de s'approprier une partie de l'espace, l'appropriation étant privée et non nationale. A ce titre, ils s'attachent à développer une « *stratégie normative gagnante* »⁹⁹.

⁹⁵ *Agreement Between the Government of The United States of America and the Government of The Union of Soviet Socialist Republics on the Prevention of Incidents On and Over the High Seas*, signé à Moscou le 25 mai 1972, entré en vigueur le même jour.

⁹⁶ Matériels de guerre et assimilés.

⁹⁷ Biens à double-usage.

⁹⁸ *Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship Act* of 2015, 25 novembre 2015, section 402.

⁹⁹ ACHILLEAS Philippe, SOURBES VERGER Isabelle, *L'exploitation des ressources de la Lune au coeur de la nouvelle diplomatie américaine*, Annuaire français de relations internationales 2022, A paraître. hal-03513372v1

Si cette règle des 5 ans devait également être imposée aux militaires, avec des dérogations de moins en moins larges, alors le débat entre la sécurité et la sûreté commencera à être tranché en faveur du premier. Ce choix relatif permettrait aux Etats-Unis d'appuyer leur narratif concernant un STM global basé sur les capacités de surveillance et les normes américaines.

Les Etats-Unis ont également lancé un partenariat visant à explorer la Lune plus de 50 ans après les missions Apollo, le programme Artemis. Les accords juridiquement non-contraignants le régissant¹⁰⁰ subissent plusieurs critiques relatives à l'exploitation commerciale des ressources célestes. Toutefois les éléments les plus pertinents des accords par rapport au STM sont précisés dans la section 11 relative à la déconfliction des activités spatiales.

Il y est prévu de créer des zones de sécurité (*safety zones*), en conformité avec l'article IX du Traité de l'Espace et le principe de *due regard* afin d'éviter les gênes potentiellement nuisibles (*potentially harmful interferences*). Les Etats-Unis (et leurs partenaires) maintiennent la liberté de circulation dans l'espace extra-atmosphérique conformément au droit spatial. Toutefois les zones de sécurité opérationnalisent de manière unilatérale l'obligation de consultation figurant dans l'article IX. Le caractère multinational et non international des accords Artemis semble être une imposition de normes, écartant les discussions sur ces sujets au COPUOS. Les limites de ces zones sont d'ailleurs évolutives en fonction des caractéristiques techniques des satellites et du retour d'expérience. Elles imposent une notification préalable et ressemblent ainsi à des couloirs de navigation aérienne ou maritime dont l'établissement ne s'impose certes qu'aux signataires des Accords Artemis, mais qui préfigure une norme que les Etats-Unis souhaitent imposer à la communauté internationale.

Le respect de ces normes sera salué comme une utilisation professionnelle de l'espace tandis que leur irrespect sera dénoncé comme une provocation irresponsable. Ces dénonciations seront d'autant plus véhémentes lorsque les satellites protégés dans ces zones de sécurité seront des objets spatiaux militaires. L'entrée sans notification ni coordination préalable, pourtant légale, dans de telles zones pourrait être considérée comme un signe d'une agression armée imminente, laissant aux Etats « victimes » la possibilité de prétexter au recours à la légitime défense.

¹⁰⁰ *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

2.2 L'Union européenne: le développement d'une stratégie autonome se voulant complète

L'Union européenne (UE) a mené plusieurs initiatives relatives au STM dès de 2008 avant de développer une stratégie intégrée en 2020. La France utilise quant à elle ses capacités comme monnaie d'échange afin que ses intérêts, notamment de défense, soient préservés.

L'Union européenne, des initiatives éclatées dès 2008.

L'Union européenne s'est appropriée le sujet du STM selon deux approches: la première est la promotion de normes visant à promouvoir la viabilité à long-terme des activités spatiales ainsi que la sûreté dans l'espace; la seconde est le développement capacitaire des moyens de surveillance de l'espace.

En ce qui concerne la promotion de normes, l'Union européenne a proposé en décembre 2008¹⁰¹, sous sa présidence française, un projet de Code de Conduite des activités spatiales à la Conférence du Désarmement¹⁰². Ce projet, proposé en opposition au PPWT, se propose de « (1) [...] renforcer le cadre réglementaire onusien ; (2) [...]Établir des principes collectifs de prévention des accidents en orbite ; (3) [...]prévenir l'expansion des débris orbitaux ; (4) [...]instaurer des règles de partage de l'information pour une meilleure connaissance de la situation spatiale »¹⁰³. En outre, plusieurs règles visent à préserver la légitime défense dans l'espace et une autre à autoriser la destruction de satellites nationaux dangereux à condition de limiter le nombre de débris¹⁰⁴. Cette initiative a été doublée par le projet français des lignes directrices sur le LTS (LTS GL) au COPUOS afin de la compléter: les grands principes du Code de Conduite devaient être opérationnalisés par des recommandations techniques n'ayant pas vocation à figurer dans un texte de portée plus politique.

L'initiative des LTS GL aura eu plus de succès en ce que le Code de Conduite sera écartée par les Etats-Unis, qui y verront toutefois une ouverture à des mesures de transparence et de confiance face au PPWT, ainsi que par la Chine et la Russie qui souhaitent que leur projet de traité soit le seul document devant être examiné à la Conférence du Désarmement.

En sus de ces éléments diplomatiques, l'Union européenne a conduit à partir de 2014 une politique de coopération capacitaire de surveillance de l'espace appelée *European Union Space Surveillance*

¹⁰¹ RATHGEBER Wolfgang, REMUSS Nina-Louisa, and SCHROGL Kai-Uwe, *Space Security and the European Code of Conduct for Outer Space Activities*, Disarmament Forum (No. 4, 2009). 33-41.

¹⁰² https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/space_code_conduct_draft_vers_31-march-2014_en.pdf

¹⁰³ PASCO Xavier, *Des initiatives européennes pour la sécurité dans l'espace*, Centre Thucydide, 2015.

¹⁰⁴ On notera que l'autorisation de détruire des satellites nationaux dangereux permet de valider le discours tenu par les Etats-Unis afin de justifier leur test ASAT de la même année (2008), leur premier depuis 1985.

and Tracking (SST)¹⁰⁵, prise dans le cadre du programme H2020 de l'UE. En effet l'UE et ses Etats membres ont commencé à craindre que le quasi-monopole des Etats-Unis dans le domaine de la surveillance de l'espace n'accroisse leur dépendance à ces données de manière trop risquée. Les Etats-Unis auraient pu couper à tout moment le flux de données ou le rendre payant, ce qui aurait causé de sévères répercussions pour l'industrie spatiale des Européens¹⁰⁶. La volonté de ces derniers de maîtriser ces risques passait par l'accroissement des capacités de surveillance de l'espace et une meilleure coordination interne.

Cette initiative regroupait 7 membres de l'Union européenne dans un *consortium* appelé Consortium EU SST, dont la France, l'Allemagne et l'Italie. Ces 7 membres avaient pour but de mettre en commun leurs données de surveillance de l'espace contre un financement de l'UE visant à améliorer leurs capacités nationales, comme le système GRAVES français. Ces données étaient traitées puis diffusées au public afin d'aider les opérateurs européens à éviter les collisions et à préserver leurs moyens¹⁰⁷. Depuis 2016, ces données sont fournies par le centre satellitaire de l'Union européenne (SATCEN) via le *SST Service Provision Portal*.

Les données européennes restent cependant dépendantes à la fois du catalogue américain mais aussi des moyens militaires des Etats membres du Consortium : tout comme aux Etats-Unis, la transparence des données militaires reste une difficulté quant à la fiabilité des données fournies aux opérateurs civiles¹⁰⁸.

L'Union européenne, une approche intégrée à compter de 2020.

A partir de 2020, plusieurs acteurs ont lancé des initiatives permettant de mettre en exergue l'importance du STM pour l'UE, au-delà des questions d'anticollision.

Plus particulièrement, la Commission européenne a publié une communication à l'endroit des autres organismes de l'UE afin de présenter une « stratégie de l'UE pour la gestion du trafic spatial ». Au nom de la souveraineté de l'UE, c'est-à-dire sa capacité à se développer sans interférence extérieure majeure, son objectif n'est plus tant d'accroître ou de mieux coordonner les systèmes de surveillance de l'espace que « *d'élaborer des normes et des règles en*

¹⁰⁵ DÉCISION No 541/2014/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 avril 2014 établissant un cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite.

¹⁰⁶ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. v.

¹⁰⁷ DÉCISION No 541/2014/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 avril 2014 établissant un cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite, considérant n°9.

¹⁰⁸ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 72.

matière de gestion du trafic spatial, nécessaires pour éviter les collisions qui pourraient résulter de la prolifération de satellites et de débris spatiaux et avoir des conséquences catastrophiques pour les ressources spatiales de l'UE». La Commission souligne l'importance de normes régionales en précisant que : *« la gestion du trafic spatial permettra aussi d'éviter que des normes non européennes deviennent la norme, car une telle dépendance aurait un effet négatif sur les efforts déployés par l'Europe pour parvenir à la souveraineté technologique. Ce projet phare devrait également contribuer à l'élaboration d'une approche internationale de la gestion du trafic spatial »*¹⁰⁹.

En février 2021, l'association Eurospace d'industriels européens du domaine spatial soulignera encore l'importance de la construction normative du STM selon des standards européens en pointant les risques majeurs que font courir des normes étrangères, plus spécialement américaines¹¹⁰ : 1) un risque sur la liberté d'accès et d'utilisation de l'espace si les données américaines sont réservées à des acteurs ne disposant pas de leurs propres capacités et normes (possible refus d'utiliser les données américaines hors de créneaux de lancement décidés par les Etats-Unis pour nos satellites), 2) la baisse de compétitivité des entreprises européennes qui ne pourraient pas disposer de l'accès aux données américaines dans les mêmes conditions que leurs concurrents aux Etats-Unis ni du même accès au marché des assurances spatiales faute d'obtenir une certification américaine auprès du DoC et 3) une standardisation non-maîtrisée des normes techniques à l'ISO alors que les travaux qui y sont menés sur les RPO semblent très proches des intérêts américains, consécutivement à l'initiative CONFERS financée par la DARPA¹¹¹, l'équivalent américain de la Direction générale pour l'armement. Pour maîtriser ce dernier risque, Eurospace propose que l'UE accompagne l'action de l'*European Cooperation for Space Standardization* qui participe aux groupes de travail de l'ISO sur les RPO comme levier d'influence, et qui a créé un groupe de travail miroir sur ce sujet.

Réagissant à ces risques pour la souveraineté et les industries européennes, Le Conseil européen a inscrit le STM dans la boussole stratégique¹¹². La Commission européenne a émis, sous la présidence française du Conseil européen, une communication portant sur le STM le 15 février 2022¹¹³, dans le cadre du règlement européen établissant le programme spatial et l'agence spatiale de l'UE¹¹⁴. La

¹⁰⁹ Union européenne, COMMUNICATION de la Commission au Parlement européen, au Conseil européen, au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des régions, *Plan d'action sur les synergies entre les industries civile, spatiale et de la défense*, COM(2021) 70 final, 22 février 2021, p. 19.

¹¹⁰ ASD-Eurospace, *Eurospace Position Paper: STM, an opportunity to seize for the European space sector*, *Eurospace Manifesto For A European Global Answer On STM*, Février 2021, PP. 3-4.

¹¹¹ <https://www.darpa.mil/news-events/2016-11-29>

¹¹² Union européenne, *Une boussole stratégique en matière de sécurité et de défense*, 24 mars 2022, p. 41.

¹¹³ Union européenne, *JOINT COMMUNICATION to the European parliament and the council an EU approach for Space Traffic Management An EU contribution addressing a global challenge*, 15 février 2022.

¹¹⁴ Union européenne, *Regulation (EU) 2021/696 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021 establishing the Union Space Programme and the European Union*

Commission européenne reconnaît le changement de paradigme dû au *New Space*, reprend le discours américain sur la nécessité d'un espace « *secure, safe and sustainable* » et reconnaît qu'il n'y a pas de « code de la route » dans l'espace et que ces normes sont à construire.

Elle renforce l'EU SST, pilier capacitaire, et agrègera les besoins étatiques et privés pour déterminer les normes les plus appropriées pour le STM, protéger les intérêts de l'UE et de ses membres ainsi que promouvoir ces normes dans les *fora* internationaux idoines.

De manière inattendue compte-tenu des compétences de l'UE, elle reconnaît les besoins spécifiques des militaires à des fins de défense tout en plaçant le futur STM dans les mains d'une organisation civile. En ce sens, l'UE semble prendre le même chemin que la politique américaine. Toutefois et étant donné la structure de l'UE, un risque de décrochage entre les besoins civils et militaires pourrait peser sur le développement du STM européen, faute de coordination alors que les capacités de surveillance de l'espace sont essentiellement militaires, particulièrement pour les orbites basses.

Les piliers sur lesquels seront fondés une future STM européenne afin de « façonner l'environnement international » seront la promotion de normes sur la viabilité à long-terme des activités spatiales (sécurité) et de mesures de transparence et de confiance et de normes de comportement responsable (sûreté).

La France, la préservation d'intérêts nationaux au sein de l'Union européenne.

La France est la seule puissance spatiale complète au sein de l'UE, possédant des capacités de lancement, de surveillance de l'Espace, d'action dans l'Espace et soutien aux opérations spatiales¹¹⁵.

Elle dispose d'une loi sur les opérations spatiales ainsi que d'un règlement technique précisant les normes applicables aux opérations spatiales, notamment afin de préserver la viabilité à long-terme des activités spatiales. Elle possède également sa propre stratégie spatiale de défense. Ses armées disposent de capacités de surveillance de l'espace, soit patrimoniale (radars GRAVES et SATAM), soit publiques (via le CNES et le CNRS), soit grâce à l'externalisation auprès d'entreprises françaises (Ariane Group avec son système GeoTracker¹¹⁶). Son agence spatiale, le Centre nationale des études spatiales a mis en œuvre dès la publication du guide de l'IADC un Centre d'orbitographie opérationnelle chargé de la déconfliction des objets spatiaux¹¹⁷, d'un service d'anticollision, cependant que les

Agency for the Space Programme and repealing Regulations (EU) No 912/2010, (EU) No 1285/2013 and (EU) No 377/2014 and Decision No 541/2014/EU, OJ L 170, 12.5.2021, p. 69–148.

¹¹⁵ ALLAIN Emmanuel, *Quel degré d'autonomie spatiale pour la France au sein de l'Europe sur l'échiquier international ?*, Comité d'études de Défense Nationale | « Revue Défense Nationale » 2022/HS3 N° Hors-série | pp. 123-138.

¹¹⁶ PARLY Florence, ministre des armées, déclaration sur la défense spatiale, à Toulouse le 7 septembre 2018.

¹¹⁷

<https://cnes.fr/fr/media/p8530ed80ff52351337b349e8b76f5adec491debrisspatiaux12jpg>

données orbitales sont issues des catalogues américains et des données non-classifiées du système français GRAVES.

Il apparaît donc logique que la France ait été force de proposition au sein de l'UE pour tous les aspects du domaine spatial tout en veillant à ce que les éléments européens correspondent à ses intérêts, particulièrement dans le domaine de la sécurité: normes de comportement, importance du ministère des Armées dans la fourniture des données de surveillance de l'espace mais aussi capacités d'action dans l'espace *via* les RPO.

2.3 Les positions russe et chinoises, une forme de défense de l'avant

La Russie et la Chine prennent le contrepied des positions américaines tant sur le fond que dans la forme, dénonçant l'unilatéralisme des Etats-Unis pour faire avancer leur propre agenda.

En effet les deux Etats, très souvent partenaires sur les sujets spatiaux, mettent en œuvre une sorte de défense de l'avant, c'est-à-dire une série d'actions ou de positions agressives, généralement menées sous couvert ou en appui d'un discours officiel très attaché aux travaux dans les *fora* de l'ONU.

Le but de ces actions n'est pas tant de coopérer de manière sincère avec les Etats-Unis et les membres de l'Union européenne à la régulation du milieu spatial que de questionner la légitimité politique des initiatives de ces derniers. Leur adoption peut être retardée voire bloquée, ce qui peut conduire ces Etats à promouvoir leurs normes dans un cadre national ou régional.

Parallèlement, la Russie et la Chine mettent en avant leurs propres projets internationaux mais ceux-ci visent non pas à maintenir une supériorité dans le domaine spatial mais à dénier à leurs compétiteurs stratégiques certains avantages c'est-à-dire à leur contester une position dominante.

La Russie, un activisme diplomatique tous azimuts

La Russie dispose probablement du second meilleur dispositif de surveillance de l'espace après celui des Etats-Unis¹¹⁸, profitant de ses installations d'alerte avancée héritées de la Guerre Froide¹¹⁹.

La position de la Russie est ambivalente dans le sens où elle met constamment en avant les organisations internationales ainsi que des

¹¹⁸ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. iii.

¹¹⁹ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 32.

projets de normes juridiquement contraignantes cependant que son action relève plutôt d'une nuisance calculée.

Lors des négociations sur les LTS GL, une des pierres angulaires d'un futur régime de STM, la Russie avait proposé sans succès que d'autres lignes directrices soient prises en compte¹²⁰. Certaines relevaient de la théorie du complot, notamment sur la question du projet HAARP, afin de questionner le refus occidental qui a été logique mais prévisible. D'autres insistaient sur l'utilisation de l'espace uniquement ou exclusivement à des fins pacifiques, en lien avec leur résolution de « non déploiement en premier ». Certaines règles de comportement proposées par les Occidentaux sur les opérations de rendez-vous et de proximité ou *rendez-vous and proximity operations* (RPO) ou encore l'opérationnalisation de l'article IX du Traité de l'Espace, c'est-à-dire la validation de zones de sécurité, ont été rejetées par la Russie au motif que les LTS GL ne devaient pas traiter même indirectement de sûreté spatiale. En somme il s'agissait de mettre en avant le traité russo-chinois de désarmement spatial, le PPWT, qui ne propose pas ce type de mécanismes parce que ce sont des modes d'action duaux.

Le fait que le PPWT n'interdit ni ne réglemente les RPO ou les zones de sécurité spatiale laisse entendre que la Russie souhaite que ce projet de traité produise trois effets.

Le premier est de focaliser l'attention des pays non-alignés sur son propre projet qui a le mérite d'être juridiquement contraignant mais simple dans son expression, au contraire des normes de comportement responsable promues par les Occidentaux. L'adoption du principe de ces normes a contraint l'agenda russe mais le PPWT y reste indirectement cité¹²¹. Toutefois les discussions autour des normes de comportement, en sus des LTS GL, va nécessairement poser les bases d'un possible STM international dont la Russie va devoir négocier les modalités ou bien bloquer cette initiative, au risque que ne se développe des systèmes nationaux ou régionaux¹²².

Le second est de permettre le développement, la mise en orbite et l'utilisation de systèmes spatiaux duaux, sans contrôle, malgré la résolution russe de non-placement en premier. Cet effet est paradoxal en ce que les armes spatiales comprennent les systèmes duaux¹²³ et devrait donc être interdit. Toutefois l'interdiction est levée en cas de légitime défense et rien n'interdit de détruire ses propres satellites au moyen d'autres satellites : l'interdiction est donc toute relative. Par ailleurs le refus de discuter de zones de sécurité dans l'espace, quel que soit le forum, et *a fortiori* dans un cadre multilatéral comme les accords Artemis, laisse penser que la Russie pourrait s'attacher avec force à la liberté d'exploration de l'espace, apanage de l'humanité, pour mettre régulièrement en danger les satellites de ses adversaires et obtenir des concessions politiques.

¹²⁰ A/AC.105/2017/CRP.26, 14 juin 2017.

¹²¹ A/RES/75/36, 7 décembre 2020 : « *contribute to further consideration of legally binding instruments in this area.* »

¹²² CHOW Brian G., *How to convince China and Russia to join a space traffic management program for peace and prosperity*, SpaceNews, 26 janvier 2021.

¹²³ Projet de Traité relative à la prévention du placement des armes dans l'espace, 2012, art. I b) : « *the term "weapon in outer space" means any outer space object or its component produced or converted to eliminate, damage or disrupt* ».

Le troisième est de ne pas interdire les missiles ASAT alors que la Russie a démontré ses capacités en la matière lors de son test du 15 novembre 2021. Toutefois le moratoire américain en la matière et le discours sur la viabilité à long-terme des activités spatiales pose la question de la crédibilité de la stratégie russe en matière de préservation de la paix dans l'espace, et ce d'autant plus qu'elle l'a elle-même rompu sur Terre le 24 février 2022.

Le narratif russe, très soucieux des organisations internationales (séparation entre COPUOS et Conférence du Désarmement), vise essentiellement empêcher la création de normes qui n'entraveraient pas les positions américaines. A défaut il ambitionne de se réserver des marges de manœuvre, privilégiant la lettre plutôt que l'esprit des accords internationaux, tout en enserrant dès que l'opportunité se présente les capacités de ses propres compétiteurs, voire adversaires. La nature antithétique de son discours bienveillant et de ses actions agressives laisse accroire à une forme de défense de l'avant visant à perturber le développement normatif dans l'espace afin de préserver son influence grâce à des capacités spatiales réduites essentiellement à leur nature militaire, c'est-à-dire à sa capacité de nuisance¹²⁴.

Toutefois cette stratégie porte certains fruits en ce que le développement de normes nationales américaines et européennes du STM, dans ses dimensions civiles et militaires, lui permet de dénoncer ces positions comme démontrant leur refus (tout relatif) d'une approche internationale de régulation des activités spatiales.

La Chine comme alternative à l'Hégemon américain

En termes de surveillance de l'espace, la Chine souhaite s'émanciper des données américaines en développant ses propres capacités¹²⁵.

Par ailleurs la Chine est un acteur semblant aussi paradoxal que la Russie qu'elle soutient. Toutefois elle se positionne comme moins agressive depuis son essai ASAT de 2007, plus constructive et donc plus à même de fournir un contre-exemple au modèle américain dans le cadre du développement des normes du STM.

Contrairement à la Russie, la Chine a validé les lignes directrices sur la viabilité à long-terme des activités spatiales et n'a pas cherché à bloquer les lignes déjà agréées. Sa position a conduit la Russie à faire de même malgré ses réticences afin d'éviter un isolement diplomatique¹²⁶.

La Chine a également un intérêt particulier concernant les technologies de retrait actif de débris, une des modalités des RPO. Elle a été le premier pays à mettre en orbite un satellite de ce type en

¹²⁴ SOURBES VERGER, «*La Russie en quête d'une politique spatiale* », in Les grands dossiers de Diplomatie, Diplomatie n°58, octobre-novembre 2020, pp. 67-71.

¹²⁵ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 57.

¹²⁶ HITCHENS Theresa, *Fearing Isolation, Russia Caves on UN Space Guidelines*, Breaking Defense, 25 juin 2019.

2016¹²⁷. Les lignes directrices sur les LTS GL relatives aux RPO n'ayant pas été adoptées, elle continue à travailler sur ces technologies et pas nécessairement à des fins d'assainissement de l'environnement, cette technologie étant duale¹²⁸.

Bien que la Chine ait condamné avec la Russie les Accords Artemis, dont l'établissement de zones de sécurité, il est probable qu'elle ait également un intérêt à protéger ses satellites, de plus en plus nombreux, contre la malveillance d'autres acteurs. De fait, profitant de son expérience en mer de Chine orientale, notamment avec les *Air Defense and Identification Zones* (ADIZ)¹²⁹ pour créer leurs équivalents spatiaux ou *Space Defense and Identification Zones* (SDIZ). De fait la Chine pourrait aller plus loin que les Etats-Unis et leurs zones de sécurité en définissant ce qui constituerait dans l'espace les prémices d'une agression armée : le franchissement d'une zone autour de leur satellite. La réaction logique d'une telle transgression serait la légitime défense soit le recours licite à la force armée. L'établissement de telles zones de sûreté irait à l'encontre du droit de l'espace et de la liberté d'exploration de l'espace tout en s'appropriant des parties de l'espace voire des plans orbitaux en cas de lancements appropriés de mégaconstellations.

La mise en œuvre de ces zones conduirait certainement les Etats-Unis à conduire des opérations de liberté de navigation (FONOPS) dans l'espace afin de ne pas reconnaître ce que la Chine souhaiterait établir comme une nouvelle norme à son profit, une nouvelle « coutume instantanée ». Il serait logique par ailleurs que les Etats-Unis procèdent préalablement à une notification de leur approche aux autorités chinoises, conformément aux zones de sécurité des accords Artemis afin de démontrer la création d'une nouvelle norme internationale... La lutte entre ces puissances pour la définition des normes de STM serait donc des plus concrètes.

Enfin la Chine se tâche de se positionner en contempteur des normes américaines en montrant le problème que posent des règles purement nationales. Ainsi la Chine a émis une protestation à l'ONU lors d'un épisode de conjonction entre un de ses objets spatiaux et un satellite Starlink de SpaceX le 21 octobre 2021. Constatant un risque, la Chine aurait demandé à SpaceX de prendre les mesures d'anticollisions nécessaires sans qu'il n'y ait de réponse de leur part. La Chine aurait manœuvré son satellite puis décidé de protester. Les Etats-Unis ont précisé par la même voie qu'il n'y avait pas de notification car il n'y avait pas de risque de conjonction selon US SPACECOM, ce que dément un expert reconnu du domaine, Jonathan McDowell¹³⁰. Cet incident démontre selon les autorités chinoises que les données américaines ne sont pas nécessairement fiables, qu'elles ne sont pas neutres selon les Etats d'immatriculation des satellites soumis à un

¹²⁷ KUAN Yang, *Chinese perspective on an international regime of space traffic management*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 156–160.

¹²⁸ JONES Andrew, *China launches classified space debris mitigation technology satellite*, 24 octobre 2021.

¹²⁹ VANHULLEBUSCH Matthias, *China's Air Defence Identification Zone: Towards the Crystallization of a New International Custom*, Asian Yearbook of International Law, Volume 22 (2016), p. 273–282.

¹³⁰ LAN Chen, *The Starlink-China Space Station near-collision: Questions, solutions, and an opportunity*, The Space Review, 28 février 2022.

risque et que les normes techniques américaines ne reposent sur aucun consensus international à même de garantir à la sécurité de tous les opérateurs spatiaux.

Par conséquent, il y a lieu de penser que la Chine pourrait proposer ses propres normes nationales¹³¹ à la communauté internationale pour faire contrepoin à ses concurrents¹³². Elle pourrait notamment profiter des organisations asiatiques telles que l'*Asia-Pacific Space Cooperation Organization* (APSCO) et *Asia-Pacific Regional Space Agency Forum* (APRSAF) afin de proposer des normes à un niveau régional¹³³. La convention APSCO a été signée en 2005 par, la Chine, le Bangladesh, l'Indonésie, l'Iran, la Mongolie, le Pakistan, la Thaïlande et le Pérou. En 2006, la Turquie rejoint l'APSCO. Les Etats membres ont un droit de vote, participent aux divers programmes et activités de coopération et apportent des contributions financières. En revanche, l'APRSAF n'est qu'un forum de partage d'informations.

Les grandes puissances spatiales mettent en œuvre différents types de stratégie dans le domaine du STM. Les Etats-Unis ont un agenda visant à maintenir leur domination dans l'espace. Leurs capacités de surveillance spatiales globales ainsi qu'une politique de diffusion des données de plus en plus libérale et intégratrice tant avec leurs partenaires étatiques qu'avec le secteur privé leur permet d'avancer des propositions en phase avec leurs intérêts. Face au risque de déclassement industriel et de perte de souveraineté, l'UE s'est saisie de ce dossier afin de maîtriser ces risques voire de développer une alternative crédible au projet américain. A l'inverse, la Russie et la Chine prennent une position plus offensive voire agressive afin de limiter l'avantage de leurs concurrents en prenant appui sur le système onusien.

Ces différentes stratégies peuvent aboutir à des solutions de gouvernance et donc de production normative différente, selon que les acteurs spatiaux arrivent ou non à s'accorder, une solution internationale n'étant pas exempte d'instrumentalisation de leur part.

¹³¹ KUAN Yang, *Chinese perspective on an international regime of space traffic management*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 156–160.

¹³² China National Space Administration, CNSA : *Promouvoir l'édification d'une communauté de destin pour l'humanité dans l'espace extra-atmosphérique*, 29 janvier 2022 : « [Le vice-administrateur de l'Administration spatiale nationale de Chine], Yanhua Wu a déclaré que l'industrie spatiale chinoise participerait activement à la gouvernance mondiale de l'espace extra-atmosphérique au cours des cinq prochaines années et fournirait des solutions chinoises et la sagesse chinoise dans des domaines tels que la surveillance et la manipulation des objets géocroiseurs, la protection planétaire et la gestion du trafic spatial ».

¹³³ Bureau de l'information du Conseil des Affaires d'Etat de la République populaire de Chine, *Le programme spatial chinois : une perspective à l'horizon 2021*, janvier 2022 : « Soutenir l'Organisation de coopération spatiale Asie-Pacifique (APSCO) pour jouer un rôle important et donner du poids à la coopération dans le cadre des mécanismes BRICS et du Groupe 20 et dans le cadre de l'Organisation de coopération de Shanghai ».

3 Les tendances relatives à l'établissement de normes juridiquement ou politiquement contraignantes

La construction normative du STM pourrait évoluer de trois façon différentes. Tout d'abord une organisation internationale pourrait être créée afin d'établir une régulation acceptable pour les puissances et les acteurs spatiaux (3.1). Toutefois cette organisation ne serait pas nécessairement antinomique avec une domination du modèle national promu par les Etats-Unis (3.2). Une dernière possibilité serait la cristallisation des luttes entre les grandes puissances spatiales autour de blocs normatifs régionaux (3.3).

3.1 La création d'une organisation internationale, une solution légitime mais potentiellement inefficace

Le droit de l'espace offre suffisamment d'opportunités pour créer une organisation internationale dédiée en mesure d'approfondir des normes liées au STM. Toutefois cette organisation se heurterait à certaines limites.

Les principes du droit de l'espace : un cadre libéral pouvant être approfondi par une organisation internationale dédiée.

Le droit de l'espace n'est pas aussi lacunaire que son objet. Il est libéral mais non pas lacunaire¹³⁴ : pas moins de cinq traité, accords et conventions régissent l'espace soit le traité de l'espace¹³⁵, l'accord sur le sauvetage des astronautes¹³⁶, la convention sur la responsabilité¹³⁷, la convention sur l'immatriculation¹³⁸ et l'accord sur la Lune¹³⁹. A cela il convient de rajouter un nombre important de résolutions de l'assemblée générale des Nations unies, certes juridiquement non-contraignantes mais dont l'application reste politiquement difficile à éluder.

¹³⁴ Stratégie spatiale de défense, 2019, section 1.1.2.

¹³⁵ Traité 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, conclu le 27 janvier et entré en vigueur le 10 octobre 1967 (dit « le traité de l'espace »).

¹³⁶ Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique, conclu le 22 avril 1968, entré en vigueur le 3 décembre 1968.

¹³⁷ Convention sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux, conclue le 29 mars 1972, entrée en vigueur le 1er septembre 1972 (dit « la convention sur la responsabilité »).

¹³⁸ Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique, conclue le 14 janvier 1975 et entrée en vigueur le 15 septembre 1976 (dit « la convention sur l'immatriculation »).

¹³⁹ Accord régissant les activités des Etats sur la Lune et les autres corps célestes, conclu le 18 décembre 1979 et entré en vigueur le 11 juillet 1984 (dit « l'accord sur la Lune »).

Ces différents instruments juridiques traitent essentiellement des différentes libertés et obligations des Etats entre eux, mais également envers l'environnement spatial. Ils consacrent la liberté d'accès à l'espace, les libertés d'exploration et d'utilisation de l'espace¹⁴⁰, le principe de non-appropriation nationale¹⁴¹, le principe de responsabilité internationale des activités spatiales nationales¹⁴², le principe de responsabilité financière pour les dommages causés par les objets spatiaux¹⁴³, le principe de juridiction et de contrôle des objets spatiaux immatriculés¹⁴⁴ ainsi que le principe de prise en compte des intérêts correspondants des Etats¹⁴⁵.

Toutefois ces principes, bien qu'ils constituent le cadre juridique nécessaire et suffisant aux activités spatiales, reflètent un état du droit qui s'est bâti sur une période d'environ 10 ans entre 1967 et 1979. Or à cette époque, les activités spatiales étaient considérées comme des activités de niche impliquant fortement les Etats et où le milieu spatial semblait suffisamment vaste pour que tous puissent y évoluer sans interférence préjudiciable. Il n'y avait donc pas lieu de s'attarder sur des détails tels que la définition et l'application au niveau international de normes techniques.

A présent qu'un nombre de plus en plus élevé d'Etats deviennent des Etats spatiaux et que le nombre de satellites actifs ou de débris spatiaux s'accroît, l'absence d'une gestion globale du trafic spatial se fait de plus en plus ressentir.

Toutefois, les Etats restent soucieux de leurs prérogatives. Aussi ils tendent à rejeter les solutions qui leur seraient imposées sans avoir eu voix au chapitre. A cet égard, une solution respectant le multilatéralisme pourrait être non pas l'adoption de nouveaux principes, ceux-ci étant déjà bien implantés¹⁴⁶, mais soit une nouvelle organisation internationale, soit le renforcement d'une organisation déjà existante. Le multilatéralisme semble essentiel afin que la régulation du positionnement des satellites en LEO et en MEO¹⁴⁷ soit acceptée de la manière la plus large possible.

La création d'une nouvelle organisation internationale pourrait utilement s'inspirer de l'ISMA, un projet d'organisation internationale relative à la télédétection présenté par le président de la République Valéry Giscard d'Estaing à l'Assemblée générale des Nations unies le 25 mai 1978¹⁴⁸. Plus conventionnellement, elle pourrait ressembler à l'organisation maritime internationale (OMI)¹⁴⁹ ou encore à

¹⁴⁰ Qualifiées d'« apanage de l'humanité toute entière », traité de l'espace, art. I.

¹⁴¹ Traité de l'espace, art. II.

¹⁴² Tant publiques que privées, traité de l'espace, art. VI.

¹⁴³ Traité de l'espace, art. VII ainsi que la convention sur la responsabilité.

¹⁴⁴ Traité de l'espace, art. VIII ainsi que la convention sur l'immatriculation.

¹⁴⁵ Traité de l'espace, art. IX.

¹⁴⁶ Le traité de l'espace est un traité quasi-universel, impliquant l'ensemble des Etats ayant la capacité d'accéder de manière autonome à l'espace.

¹⁴⁷ La régulation du positionnement des satellites en GEO dépend de l'Union internationale des télécommunications en tant que couple spectre (radioélectrique)-orbite.

¹⁴⁸ DORN Walter, *The Case for International Surveillance and Verification*, Peace Research Reviews, Vol. X, Nos 5 and 6, Peace Research Institute-Dundas, Canada, 1987, 173 pp.

¹⁴⁹ Convention portant création de l'Organisation maritime internationale, adoptée le 6 mars 1948, entrée en vigueur le 17 mars 1958.

l'organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Celle-ci fut créée 30 ans après le début de la Grande Guerre qui fut caractérisée par le développement rapide et massif de l'aviation. La particularité de l'OACI est de servir de *forum* international afin d'approfondir toutes les règles relatives à l'aviation civile, notamment en modifiant la convention de Chicago de 1944¹⁵⁰ ayant présidée à sa création. A cet effet, les Etats membres de l'OACI ont graduellement ajouté 19 annexes à la convention et l'organisation a fait adopter pas de moins de 12 000 normes et des pratiques recommandées ayant trait entre autres à la sécurité et à la sûreté aérienne¹⁵¹.

Une autre solution multilatérale serait d'accroître les compétences d'un organisme déjà existant comme le Comité pour l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique (CUPEEA) ou bien l'Union internationale des télécommunications (UIT)¹⁵², régie par la Constitution et la Convention de l'Union internationale des télécommunications, déjà chargées de réguler l'utilisation des fréquences radioélectriques dans le monde et l'accès équitable à l'orbite géostationnaire.

L'organisation internationale et les difficultés d'un régime juridique à construire

Contrairement aux espaces aériens nationaux, l'espace extra-atmosphérique n'est pas sujet à la souveraineté des Etats. Tout au plus exercent-ils leur souveraineté personnelle sur les objets spatiaux qu'ils ont immatriculés. Par conséquent l'espace extra-atmosphérique se compare plus à la haute mer et les objets spatiaux aux navires qui y transitent.

Aussi, si les Etats devaient créer une organisation internationale afin de travailler en commun sur les normes du STM, ils seraient confrontés à plusieurs difficultés.

La première serait de définir avec plus de précision la définition de l'espace¹⁵³. En effet, il n'existe pas de délimitation claire entre les espaces aériens et l'espace extra-atmosphérique¹⁵⁴. Non seulement les objets spatiaux doivent nécessairement transiter par un espace aérien (très souvent international¹⁵⁵) mais certains aéronefs pourraient transiter dans l'espace extra-atmosphérique, tels que les avions suborbitaux. Or, définir l'espace peut en soit limiter l'activité d'autres

¹⁵⁰ Convention relative à l'aviation civile internationale, (dit « la convention de Chicago »), adoptée le 7 décembre 1944, entrée en vigueur le 4 avril 1947.

¹⁵¹ <https://oaci.delegfrance.org/L-OACI-en-quelques-lignes>

¹⁵² Constitution et la Convention de l'Union internationale des télécommunications, adoptée le 22 décembre 1992, entrée en vigueur le 1^{er} juillet 1994.

¹⁵³ VON DER DUNK, Frans G., *Space Traffic Management: A Challenge of Cosmic Proportions* (2016). Space, Cyber, and Telecommunications Law Program Faculty Publications. 91.

¹⁵⁴ L'approche spatialiste du droit de l'espace considère que ce dernier s'applique aux objets situés au-dessus de la ligne de Karman tandis que l'approche fonctionnaliste estime que le droit de l'espace s'applique aux objets orbitant autour de la Terre ou allant au-delà des orbites terrestres.

¹⁵⁵ Il convient de noter que la plupart des sites de lancement spatiaux sont situés sur les côtes ou bien à l'intérieur de vastes terres sous une seule juridiction.

Etats : par exemple définir la limite basse de l'espace à 100 km d'altitude¹⁵⁶ interdirait l'utilisation de satellites capables d'adopter une orbite non-képlérienne c'est-à-dire de se désorbiter en deçà de l'altitude « spatiale » minimale afin d'accomplir une action spécifique dans l'espace « aérien » ciblé puis de se réorbiter.

En sus de la production normative, le choix d'un contrôle spatial laissé aux Etats ou bien centralisé dans un organisme international pose également une difficulté. Trois solutions sembleraient envisageables : confier cette responsabilité aux Etats selon des zones particulières ; laisser complète liberté aux Etats ; la centraliser au niveau d'une organisation internationale.

Confier la responsabilité de la gestion globale du trafic spatial aux Etats semble ontologiquement contraire au droit de l'espace en ce que cela reviendrait à nationaliser l'espace, alors qu'il s'agit d'une *res communis*¹⁵⁷, interdite d'appropriation nationale¹⁵⁸. Selon cette approche, les Etats se verraient confier des zones de responsabilités où ils exerceraient la capacité de définir des règles pour tous les objets spatiaux y manœuvrant, notamment des couloirs de navigation semblables aux dispositifs de séparation du trafic¹⁵⁹ que l'on rencontre dans le milieu maritime et qui sont de la responsabilité des Etats côtiers¹⁶⁰. Or il est à craindre que les Etats les plus puissants n'exigent de prendre la responsabilité de couloirs spatiaux puis d'une zone autour de leur étranger proche. Inversement, cela permettrait de donner une vigueur nouvelle aux exigences des Etats signataires de la déclaration de Bogota de 1976 lorsque les Etats équatoriaux avaient déclaré que leur espace aérien souverain s'étendait jusqu'à l'orbite géostationnaire¹⁶¹. Dans les deux cas, des Etats pourraient mettre à profit leurs nouvelles responsabilités, notamment en matière d'anticollision, afin d'empêcher, même temporairement, le positionnement ou la modification orbitale de satellites pour d'obscures raisons de sécurité.

Laisser les Etats libres de réaliser leurs activités dans l'espace, sous réserve de respecter les normes édictées par l'organisation internationale ainsi que les principes du droit de l'espace, reviendrait à abandonner l'idée d'un STM au profit d'une simple coordination des activités spatiales entre Etats voire entre opérateurs spatiaux. En effet, même si les systèmes de surveillance de l'espace nationaux devaient renvoyer des données standardisées, il subsisterait toujours un doute sur ces dernières : d'une part leur véracité seraient sujettes à caution lorsqu'elles sont issues d'un même système national et non corroborées ; d'autre part certaines zones de l'espace peuvent ne pas bénéficier d'une couverture complète. Enfin les satellites sont sans pilote et ne bénéficient pas nécessairement d'une propulsion électrique capable d'augmenter leur durée de vie : la décentralisation

¹⁵⁶ Législation australienne : Space (Launches and Returns) Act 2018, art. 8.

¹⁵⁷ Stratégie spatiale de défense, 2019, section 1.1.2.

¹⁵⁸ Traité de l'espace, art. II.

¹⁵⁹ Convention sur le Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer, adoptée le 20 octobre 1972, entrée en vigueur le 15 juillet 1977, Partie B, Section I, Règle 10- Dispositif de séparation du trafic

¹⁶⁰ Convention des Nations unies sur le droit de la mer (dite Convention de Montego Bay), adoptée 10 décembre 1982, entrée en vigueur le 16 novembre 1994, art. 22.

¹⁶¹ A cet égard, lire l'article 101 de la Constitution colombienne.

extrême d'une approche fondée sur une liberté plus ou moins complète des acteurs ne diminuera pas nécessairement le risque de collision de manière significative.

La centralisation de la production normative et du contrôle spatial au sein d'un seul organisme international resterait une solution idéale en ce sens qu'elle aurait la responsabilité de fusionner les données issues des systèmes nationaux de surveillance de l'espace de ses membres, garantirait la sincérité des données, le positionnement des satellites, l'optimisation du trafic spatial ainsi que la sécurité des objets spatiaux établies selon des règles communes.

Toutefois et ainsi que l'avance le professeur von der Dunk, "*much more than in aviation, the management of traffic in outer space for the purpose of safe flights of manned and unmanned vehicles alike, would require a near-comprehensive space situational awareness system*"¹⁶². La mutualisation des différents systèmes de surveillance de l'espace ne suffirait pas nécessairement à établir à développer une gestion des plus sécurisante pour les activités spatiales.

Il apparaît dès lors que les Etats les plus avancés dans ce domaine pourrait lier la mise à disposition de leurs systèmes nationaux à l'adoption de normes leur offrant un avantage diplomatique, militaire ou industriel significatif. En d'autres termes, un alignement de leurs partenaires sur leurs propres systèmes normatifs.

3.2 L'alignement sur le modèle normatif des Etats-Unis

Une solution dans la construction normative du STM serait un alignement progressif des différents Etats sur les normes américaines. En effet les Etats-Unis disposent non seulement d'une stratégie globale à ce sujet mais aussi d'outils puissants de convergence à cet effet.

De puissants outils de convergence

Le marché spatial américain représentait en 2019 plus de 194 milliards de dollars¹⁶³ cependant que le marché mondial était estimé à environ 423 milliards de dollars la même année¹⁶⁴, soit 46% du total. Dans le même temps, les dépenses gouvernementales américaines étaient de 22,5 milliards de dollars en 2020 pour la NASA, soit deux fois plus que les budgets réunis de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) et celle de la Chine (10,7 milliards de dollars). A cela il convient d'ajouter les 14,5 milliards de dollars attribués à l'*U.S. Space Force*¹⁶⁵.

¹⁶² VON DER DUNK, Frans G., *Space Traffic Management: A Challenge of Cosmic Proportions* (2016). Space, Cyber, and Telecommunications Law Program Faculty Publications. 91.

¹⁶³ Etats-Unis, Department of Commerce, HIGHFILL Tina, JOUARD Annabel, and FRANKS Connor, *Updated and Revised Estimates of the U.S. Space Economy, 2012–2019*, janvier 2022.

¹⁶⁴ <https://www.statista.com/topics/5049/space-exploration/#topicOverview>

¹⁶⁵ <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2020/2/10/pentagon-rolls-out-first-space-force-budget>

Par conséquent, il existe une forte incitation pour les entreprises non-américaines à accéder au marché américain mais aussi à la commande publique fédérale dont une part non-négligeable provient de besoins militaires.

L'accès à ce marché et à ces commandes ne peut se faire que lorsque ces entreprises se mettent en conformité avec le droit et les pratiques établies aux Etats-Unis, même si cela peut aller à l'encontre de leurs besoins sur leurs marchés nationaux respectifs. Toutefois la taille du marché américain agit comme une puissante incitation à adopter les normes américaines et à les appliquer de manière standardisée quels que soient leurs clients.

Si le marché américain devait persister dans sa domination, voire s'accroître, alors il y a tout lieu de penser que les entreprises non-américaines convergeraient vers des normes uniquement américaines et causeraient la diffusion de celles-ci auprès de leurs marchés nationaux.

Cette diffusion rendrait plus facile les efforts des Etats-Unis à faire endosser leurs propres normes dans le système onusien, ou du moins auprès de leurs alliés dans un cadre multilatéral en cas d'échec de blocage ou d'échecs des discussions internationales.

Outre le marché américain, les Etats-Unis peuvent plus directement influencer leurs partenaires en offrant des coopérations d'exploration spatiale. A ce titre le prestige et les développements technologiques issus d'une coopération avec les Etats-Unis visant à retourner sur la Lune seraient particulièrement incitatifs. Les Etats partenaires seraient incités à reconnaître les éléments de langage et l'interprétation américaine du droit de l'espace, notamment pour l'exploitation de ressources célestes et la sécurité en orbite afin de bénéficier de retombées politiques, scientifiques et économiques qu'ils ne seraient pas en mesure d'obtenir sans un effort coûteux.

La finalité des outils de convergence: un modèle international de coordination du trafic spatial

Si les Etats-Unis maintiennent la supériorité de leur système national de surveillance de l'espace, continuent de diffuser gratuitement leurs données et accroissent leur transparence, alors ils pourraient désinciter les autres acteurs spatiaux, gouvernementaux comme privés, à développer leurs propres capacités¹⁶⁶ et leurs propres normes de STM.

Le principal risque qui empêcherait l'alignement normatif des Etats serait le manque de transparence des autorités américaine sur leurs satellites liés à leur « *national security* ».

En écartant le terme de STM au profit de STC, les Etats-Unis montrent la voie à un double mouvement.

¹⁶⁶ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 57.

Premièrement le développement normatif se ferait sur des bases essentiellement nationales et ne serait porté au niveau international qu'en cas de certitude d'adoption. L'avantage est de taille lorsqu'il est lié à la gratuité des données. En effet, en fournissant celles-ci à titre gracieux, les Etats-Unis ne contractent aucune obligation envers les récipiendaires. Les *memoranda of understanding* signés par US STRATCOM et ses successeurs ne sont pas juridiquement contraignants. Par conséquent les Etats-Unis peuvent modifier sans conséquence juridique les conditions d'accès aux données afin de faire avancer leur agenda, notamment en termes de standardisation ou de réciprocité dans l'échange de données. Il devient dès lors plus simples, lorsque les données ont une utilité marginale forte, de créer un système national et d'inciter les tiers à le respecter le plus possible.

Deuxièmement, l'absence d'un organisme international de régulation normative voire de contrôle spatial, couplée à une dépendance toujours plus croissante aux données américaines, laisserait les Etats-Unis dans la position de dicter l'utilisation des orbites à la plupart des puissances spatiales. En cas de refus de la part des acteurs, les Etats-Unis pourraient couper à tout moment le flux des données, quel que soient les répercussions humaines ou matériels, mais également fermer l'accès à leur immense marché intérieur.

Seuls de puissants acteurs, disposant d'une profondeur stratégique, tant économique que capacitaire, pourraient se permettre de développer leurs propres règles de STM à un niveau régional. D'autres pourraient profiter de l'absence de règles afin de perturber cette construction normative afin de conserver certains avantages.

3.3 L'établissement de blocs normatifs régionaux

La domination capacitaire américaine qui nourrit sa stratégie normative en matière de STM n'empêche pas les autres puissances de se doter de systèmes complémentaires voire indépendants. Par ailleurs le blocage des discussions dans les différents *fora* internationaux montre que cette domination est contestée et pourrait aboutir à la multiplication de blocs normatifs d'ampleur régionale.

Une volonté d'indépendance des acteurs spatiaux

Les différentes puissances et entreprises spatiales font face au manque de transparence des données américaines et à leur dépendance envers ces dernières.

Les acteurs développent leurs propres systèmes soit pour devenir indépendants par rapport aux Etats-Unis, comme la Russie ou la Chine, soit pour maintenir une capacité de décision nationale en confirmant de manière souveraine certains événements en orbite comme la France, et dans tous les cas pour préserver les moyens spatiaux de

risques de collision, ou la population civile des rentrées non-contrôlées sur Terre¹⁶⁷.

Par ailleurs la dépendance aux données américaines et la création de normes américaines ou favorables aux Etats-Unis posent des difficultés en termes de viabilité aux marchés spatiaux des autres Etats. Aussi il n'est pas étonnant que les Etats pouvant se regrouper ou disposant d'une économie suffisamment étendue souhaitent développer leurs propres capacités et normes.

Théoriquement le développement de normes concurrentes n'empêche pas la coopération entre les différents acteurs. Les *fora* internationaux, y compris des instances comme l'ISO sont le lieu visant négocier des compromis, c'est-à-dire des rapports de puissance agréés.

Toutefois deux conditions doivent être réunies afin de conclure de tels compromis : une volonté de négocier de la part de la puissance dominante, et une volonté d'accepter des compromis de la part des puissances contestatrices.

Or il apparaît que depuis la fin de la Guerre Froide les *fora* internationaux font face à des blocages.

Le blocage des fora internationaux

Les *fora* internationaux comme le COPUOS et la Conférence du désarmement à Genève fonctionnent par consensus, ce qui permet à une minorité de bloquer toute avancée mais également à s'assurer que les futurs traités ou normes juridiquement non-contraignantes soient acceptés par toutes les parties prenantes¹⁶⁸.

Les seules exceptions sont d'une part des traités qui ont été rejetés à la suite d'un changement gouvernemental comme l'Accord sur la Lune de 1979 qui a été négocié sous l'administration Carter mais refusé sous l'administration Reagan¹⁶⁹. D'autre part des traités qui sont conçus comme des dénonciations politiques comme le PPWT.

Toutefois il est frappant de constater que ces *fora* font l'objet de blocages récurrents depuis la fin de la Guerre Froide, notamment entre les acteurs américain, russe et chinois : aucun traité relatif à l'espace n'a été adopté au COPUOS depuis l'Accord sur la Lune. Aucun accord sur le même domaine n'a été validé à la Conférence du désarmement. Certes des textes non-contraignants ont pu aboutir comme les LTS GL mais ce fut après le risque d'isolement diplomatique de la Russie face à l'attitude plus conciliante de la Chine.

Ces blocages reflètent la constitution de deux ensembles, l'un américain, l'autre sino-russe, cependant que l'UE s'essaye à un jeu d'équilibre, voire d'équilibriste, entre les deux.

¹⁶⁷ LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018, p. 21.

¹⁶⁸ <https://conference.sdo.esoc.esa.int/proceedings/sdc8/paper/194/SDC8-paper194.pdf>

¹⁶⁹ <https://filling-space.com/2020/01/17/what-is-the-moon-treaty-and-is-it-still-useful/>

Des blocs différents voire opposés dans un monde instable

La contestation de la domination américaine conduit à l'établissement de blocs normatifs en concurrence voire rivaux.

Ils sont le reflet des frictions politiques mondiales, la guerre en Ukraine apparaissant comme un catalyseur, un « accélérateur de l'histoire » (Vladimir Lénine), y compris sur les enjeux du STM. En d'autres termes, si le poids géopolitique de ces trois blocs devait être modifié par la conduite et l'issue des hostilités en cours, il est envisageable que la construction normative du STM prenne une direction différente. De là plusieurs hypothèses peuvent être examinées.

Premièrement, si la Chine devait sortir de sa neutralité bienveillante à l'endroit de la Russie et que cette dernière devait accepter une quelconque défaite, alors trois conséquences pourraient en découler. Tout d'abord les efforts de la Chine visant à se présenter comme le futur *hegemon* et donc une grande puissance responsable seraient amoindris. Le développement de son propre modèle de STM rencontrerait de fortes résistances de la part des Etats membres des organismes de coopération spatiale en Asie. Ensuite la Russie, dont les capacités et le prestige sortiraient diminués par sa défaite, pourrait se résoudre à agir de façon moins subversive ou agressive au sein des *fora* internationaux. Enfin il est possible que ce nouvel état des relations internationales pousse les Etats-Unis à réitérer une approche internationale de la construction normative du STM.

Deuxièmement, si la Chine ne sortait pas de sa réserve, elle pourrait profiter d'une puissance russe diminuée voire obérée. Sa crédibilité relativement intacte lui permettrait d'accélérer son développement normatif national, sur le modèle américain tout en profitant de ses coopérations pour l'étendre à ses partenaires, en premier lieu la Russie. Les travaux au COPUOS et à la Conférence du désarmement laisseraient accroire à un renouvellement des discussions et à la fin des blocages. Toutefois cela ne ferait qu'obliger la Chine à reprendre à son compte, bien de manière certainement plus policée, les éléments de langage russes. Une défaite russe sans implication chinoise pourrait ainsi accélérer la constitution de deux blocs et continuer à bloquer une grande partie des discussions internationales sur le STM et au développement des normes nationales américaines.

Troisièmement, si l'issue de la guerre devait conduire à une victoire russe ou reconnue comme telle, alors les tensions dans les organismes internationaux devraient s'intensifier sur les mêmes développements stratégiques qu'aujourd'hui.

A part dans la première hypothèse, l'UE pourrait persister dans sa volonté de développer ses propres normes de STM afin de préserver son industrie et sa souveraineté. En tant que partenaire commercial et stratégique des Etats-Unis, dans un monde divisé et instable, elle serait plus facilement en mesure de négocier sa participation à la lutte des Etats-Unis contre ses adversaires stratégiques. Toutefois une bascule de puissance en faveur des Etats-Unis rendrait plus difficile sa capacité à négocier des normes qui ne lui serait pas défavorables.

Conclusion

La gestion du trafic spatial est un concept encore en construction qui tâche d'aborder la préservation des objets spatiaux de manière globale.

Ce concept prend en compte des aspects techniques mais aussi normatifs afin de limiter la création de débris, d'assurer la viabilité des opérations spatiales et des rentrées atmosphériques sûres, sans interférence physique ni radioélectrique.

Cette définition non internationalement reconnue vise essentiellement à protéger les satellites des risques involontaires. A ce titre la gestion du trafic spatial est un point important pour les entreprises qui sont opérateurs spatiaux. En effet, elles sont les premières concernées par les risques voire les menaces en orbite et se doivent de protéger leurs moyens. Lorsque les normes n'existent pas encore, elles ont tendance à travailler de conserve dans des organismes de standardisation pour pallier cette absence. Face aux questionnement sur la fiabilité des données de surveillance de l'espace, elles se regroupent afin de partager leurs propres données et garantir dans une certaine mesure un service d'anticollision. Ces mêmes acteurs privés font également partie d'un environnement économique et politique qui les lie partiellement et souvent fortement à leur Etat d'origine.

Ces éléments de définition civile, relatifs à la sécurité spatiale, restent incomplets. On ne saurait écarter des sujets tels que la protection d'intérêts économiques et la sûreté spatiale. En effet ces besoins sont toujours cruciaux pour les Etats alors que l'équilibre entre sécurité et sûreté est encore très souvent lié à la transparence dans l'acquisition et la fourniture des données de surveillance de l'espace. La protection de leurs activités économiques et de défense les conduit à développer des stratégies d'appropriation de la construction normative de la gestion du trafic spatial. Celles-ci peuvent être conçues pour renforcer et rendre pérenne une domination préexistante, comme les Etats-Unis ; contester par tous les moyens possibles une telle domination et dénier des avantages acquis en faisant adopter certaines normes ou encore adopter une position équilibrée afin de préserver certains intérêts fondamentaux.

Par conséquent, il est possible de conclure que la construction normative de la gestion du trafic spatial est un instrument de puissance internationale. Elle est toutefois le reflet mais aussi la source de tensions internationales qui semblent si importantes qu'elle pourrait ne pas aboutir à des normes internationalement acceptées mais plutôt à la création de normes régionales rivales, qu'une organisation internationale spécifique soit créée ou non.

Bibliographie mémoire STM

Sources :

Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, *IADC Space Debris Mitigation Guidelines*, IADC-02-01 Revision 2, March 2020, version initiale publiée le 15 octobre 2002.

Union européenne, *International Code of Conduct for Outer Space Activities*, version du 31 mars 2014.

Union européenne, *DÉCISION No 541/2014/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 avril 2014 établissant un cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite*.

Assemblée générale de l'ONU, *Non-déploiement d'armes dans l'espace en premier*, A/C.1/71/L.18,

Etats-Unis d'Amérique, *Space Policy Directive-3, National Space Traffic Management Policy*, 18 juin 2018.

Etats-Unis d'Amérique, *National Space Policy of the United States of America*, 9 décembre 2020.

Etats-Unis d'Amérique, *Defense Space Strategy Summary*, ca juin 2020.

United States Space Force, *Spacepower*, ca juin 2020.

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.

Etats-Unis d'Amérique, *National Submission to the United Nations Secretary General Pursuant to UN General Assembly Resolution 75/36 Reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours*, ca 2021.

Union européenne, COMMUNICATION de la Commission au Parlement européen, au Conseil européen, au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des régions, *Plan d'action sur les synergies entre les industries civile, spatiale et de la défense*, COM(2021) 70 final, 22 février 2021.

France, *Contribution de la France au SGNU - normes de comportement responsable dans l'espace*, 3 mai 2021.

Organisation du Traité de l'Atlantique Nord, *Communiqué du sommet de Bruxelles*, 14 juin 2021.

Etats-Unis, Department of Commerce, HIGHFILL Tina, JOUARD Annabel, and FRANKS Connor, *Updated and Revised Estimates of the U.S. Space Economy, 2012–2019*, janvier 2022.

Union européenne, *Une boussole stratégique en matière de sécurité et de défense*, 24 mars 2022.

France, Stratégie spatiale de défense, 2019.

Etats-Unis d'Amérique, *Defense Space Strategy Summary*, juin 2020.

Etats-Unis d'Amérique, *Tenets of Responsible Behaviour in Space*, 7 juillet 2021.

Union européenne, *EU joint contribution to the report of the UN Secretary-General following UNGA Resolution 75/36 on "Reducing space threats through responsible behaviours"*, ca 2021.

Commission européenne, joint communication to the European Parliament and the Council, *An EU Approach for Space Traffic Management, An EU contribution addressing a global challenge*, 15 février 2022.

Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, *IADC Space Debris Mitigation Guidelines*, IADC-02-01 Revision 2, March 2020, version initiale publiée le 15 octobre 2002.

ASD-Eurospace, *Eurospace Position Paper: STM, an opportunity to seize for the European space sector, Eurospace Manifesto For A European Global Answer On STM*, Février 2021.

PARLY Florence, ministre des armées, *déclaration sur la défense spatiale*, à Toulouse le 7 septembre 2018.

Témoignages :

PASCO Xavier, directeur de la Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS). Entretiens oraux libres qui se sont déroulés les 29 octobre et 18 novembre 2022 dans les locaux de la FRS.

SCHROTTENLOHER Franck (colonel), chargé de mission au centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations (CICDE). Entretien oral libre qui s'est déroulé le 14 novembre 2023 dans les locaux du CICDE.

ACHILLEAS Philippe (professeur des universités), directeur de l'Institut du droit de l'espace et des télécommunications (IDEST). Entretien oral libre qui s'est déroulé le 14 novembre 2023 au domicile parisien de monsieur le professeur.

PENENT Guilhem, chargé de mission à la direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS). Entretien oral libre qui s'est déroulé le 14 décembre 2022 dans les locaux de la DGRIS.

Articles de presse :

CHOW Brian G., *How to convince China and Russia to join a space traffic management program for peace and prosperity*, SpaceNews, 26 janvier 2021.

ERWIN Sanra, *U.S. declares ban on anti-satellite missile tests, calls for other nations to join*, SpaceNews, 18 avril 2022.

FOUST Jeff, *European Union lays out plan to bolster space traffic management capabilities*, Space News, 20 février 2022.

GUZMAN Joseph, *SpaceX mega constellation raises concerns of increased satellite collisions*, the Hill, 14 février 2022.

HITCHENS Theresa, *Fearing Isolation, Russia Caves on UN Space Guidelines*, Breaking Defense, 25 juin 2019.

LAN Chen, *The Starlink-China Space Station near-collision: Questions, solutions, and an opportunity*, The Space Review, 28 février 2022.

LIGOR Douglas, *Reduce Friction In Space By Amending the 1967 Outer Space Treaty*, Texas National Security Review, 26 Août 2022.

MAUSSION Florian, *La Nasa hausse le ton contre la constellation Starlink de SpaceX*, Les Echos, 11 février 2022.

PILLAI RAJAGOPALAN Rjeswari, *Why an ASAT Test Ban Is Important*, The Diplomat, 19 décembre 2022.

Congrès :

SCHROGL Kai-Uwe, *Space Traffic Management : Towards a roadmap for implementation*, The 2018 IAA study on STM, presentation PPT, 5 February 2020.

STEPHEN Hunter, Lt. Col., *How to reach an International Civil Aviation Organization role in Space Traffic Management* (2014). Space Traffic Management Conference. 21.

Rapport de recherche :

ABRAHAM Andrew, *GPS Transponders For Space Traffic Management*, The Aerospace Corporation, avril 2018.

DOMINGUEZ Michael (Chair), FAGA Martin, FOUNTAIN Jane, KENNEDY Patrick, O'KEEFE Sean, *Space Traffic Management: Assessment of the Feasibility, Expected Effectiveness, and Funding Implications of a Transfer of Space Traffic Management Functions*, National Academy Of Public Administration For the Office of Space Commerce, the Department of Commerce, Août 2020.

HARRISON Todd, COOPER Zack, JOHNSON Kaitlyn, ROBERTS Thomas G., *Escalation and deterrence in the second space age*, A Report of the CSIS Aerospace Security Project, octobre 2017.

LIGOR Douglas C., MATTHEWS Luke J., *Outer Space and the Veil of Ignorance: An Alternative Way to Think About Space Regulation*, RAND Corporation, 9 mai 2022.

ROSE Franck A., *America in Space: Future visions, currents issues*, Brookings, 14 mars 2019.

SADAT Mir, SIEGEL Julia, *Space Traffic Management: Time for Action*, Atlantic Council, ca 2022.

SINCLAIR Michael and SADAT Mir, *A Pentagon strategy for elevating the space mission*, Brookings, 12 février 2021.

SILVERSTEIN Benjamin, Ankit Panda, *Space Is a Great Commons. It's Time to Treat It as Such*, Carnegie Endowment for International Peace, 9 mars 2021.

SCHROTTENLOHER Franck, *Politique de diffusion des données de surveillance de l'espace*, BTEM, ca 2013.

Articles scientifiques :

ACHILLEAS Philippe, SOURBES VERGER Isabelle, *L'exploitation des ressources de la Lune au coeur de la nouvelle diplomatie américaine*, Annuaire français de relations internationales 2022, A paraître. hal-03513372v1.

ALLAIN Emmanuel, *Quel degré d'autonomie spatiale pour la France au sein de l'Europe sur l'échiquier international ?*, Comité d'études de Défense Nationale | « Revue Défense Nationale » 2022/HS3 N° Hors-série | pp. 123-138.

AQUILINA Vincent, *Gérer le trafic spatial de demain face aux débris : enjeux et perspectives*, Les Carnets du Temps Hors Série : les enjeux stratégiques de l'Espace, 2020.

AZCÁRATE ORTEGA Almudena, CESARI ZARKAN Laetitia, *The road to a moratorium on kinetic ASAT testing is paved with good intentions, but is it feasible?*, Fondation pour la Recherche Stratégique, 23 mai 2022.

BECKER Marc, *Space Traffic Management, Impact of Large Constellations on Military Operations in Space*, Joint Air & Space Power Conference 2020 Read Ahead (p. 57-63), juin 2022.

BLOUNT P. J., *Space Traffic Coordination: Developing a Framework for Safety and Security in Satellite Operations*, Space: Science & Technology, Volume 2021, Article ID 9830379, 23 mai 2021.

BORGEN Christopher J., *Russia's ASAT Test and the Development of Space Law*, Lieber Institute, 21 novembre 2021.

CERNY Michael B., PILIERO Raphael J., BERNSTEIN David, and KELLEY Brandon W., *Countering Co-Orbital ASATs: Warning Zones in GEO as a Lawful Trigger for Self-Defense*, Study Report, May 2020.

CONTANT-JORGENSEN C., LALA P., SCHROGL K.-U., *Cosmic Study on Space Traffic Management*, International Academy of Astronautics, Paris, France, 2006.

DEGRANGE Valentin, *Nouveaux acteurs, nouvelle gouvernance : faire du droit spatial à l'ère du New Space*, Institut de Stratégie Comparée | « Stratégique » 2021/2 N° 126-127 | pp. 153-172.

DELSAUX Pierre, *European Union Space Policy*, F.F.E. | « Annales des Mines - Réalités industrielles » 2019/2 Mai 2019 | pp. 13-16.

DI MARE Alessio (capitaine de l'armée de l'air italienne), *The Role of Space Domain Awareness, Space Asset Resilience thru Protection*, Joint Air & Space Power Conference 2021 Read Ahead, mai 2021.

DORN Walter, *The Case for International Surveillance and Verification*, Peace Research Reviews, Vol. X, Nos 5 and 6, Peace Research Institute-Dundas, Canada, 1987

FREELAND Steven, ZHAO Yun, *Rules of the "Space Road:" How Soft Law Principles Interact with Customary International Law for the Regulation of Space Activities*, 44 J. Space L. 405, 2020.

GLEASON Michael P., *Establishing space traffic management standards, guidelines and best practices*, Journal of Space Safety Engineering Volume 7, Issue 3, September 2020, pp. 426-431.

HAINAUT Béatrice, *La coopération de défense franco-américaine dans le domaine de l'espace extra-atmosphérique*, Presses de Sciences Po | « Les Champs de Mars » 2019/1 N° 32 | pp. 29-51.

HITCHENS Theresa, *Forwarding Multilateral Space Governance: Next Steps for the International Community*, Center for International and Security Studies at Maryland, août 2018.

HITCHENS T., *Space traffic management: U.S. military considerations for the future*, J. Space Saf. Eng. 6 (2019) 108–112.

JONES Andrew, *China launches classified space debris mitigation technology satellite*, 24 octobre 2021.

KESSLER Donald J. and COUR-PALAIS Burton G. (1978). *"Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt"*, Journal of Geophysical Research. 83 (A6): 2637–2646.

KUAN Yang, *Chinese perspective on an international regime of space traffic management*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 156–160.

LAL Bhavya, BALAKRISHNAN Asha, CALDWELL Becaja M., BUENCONSEJO Reina S., CARIOSCIA Sara A., *Global Trends in Space Situational Awareness (SSA) and Space Traffic Management (STM)*, Institute for Defense Analyses Science & Technology Policy Institute, avril 2018.

LIU Hao, TRONCHETTI Fabio, *United Nations Resolution 69/32 on the 'No first placement of weapons in space': A step forward in the prevention of an arms race in outer space?*, Space Policy Volume 38, November 2016, pp. 64-67.

MARTINEZ Peter, *The UN COPUOS Guidelines for the Long-term Sustainability of Outer Space Activities*, Journal of Space Safety Engineering 8 (2021) 98–107.

MARTY Jean-Youri, BONNAL Christophe, FAUCHER Pascal, FRANCILLOUT Laurent, *Space traffic management as a necessity for future orbital operations a French perspective*, Acta Astronautica 202 (2023) 278–282.

MIHAI TAIATU Claudiu, *Space Traffic Management: Top Priority For Safety Operations*, Diederiks-Verschoor Award 2017.

MUELHAUPT Theodore J., SORGE Marlon E., MORIN Jamie, WILSON Robert S., *Space traffic management in the new space era*, The Journal of Space Safety Engineering 6 (2019) 80–87.

OHLANDT Chad J. R., McCLINTOCK Bruce, FLANAGAN Stephen J., *Navigating Norms for the New Space Era*, National Interest, 10 octobre 2022.

PASCO Xavier, *Des initiatives européennes pour la sécurité dans l'espace*, Centre Thucydide, 2015.

PASCO Xavier, *L'espace extra-atmosphérique : un espace commun en voie de privatisation ?*, Institut de Stratégie Comparée | « Stratégique » 2019/3 N° 123 | pp. 215-223.

PASCO Xavier, *Nouvelles formes de compétition dans l'espace*, Comité d'études de Défense Nationale | « Revue Défense Nationale » 2022/6 N° 851 | pp. 33-40.

RATHGEBER Wolfgang, REMUSS Nina-Louisa, and SCHROGL Kai-Uwe, *Space Security and the European Code of Conduct for Outer Space Activities*, Disarmament Forum (No. 4, 2009). 33-41.

SORGE Marlon E., AILOR William H., and MUELHAUPT Ted J., *Space traffic management: the challenge of large constellations, orbital debris, and the rapid changes in space operations*, Center For Space Policy And Strategy, Septembre 2020.

SOURBES VERGER, « *La Russie en quête d'une politique spatiale* », in Les grands dossiers de Diplomatie, Diplomatie n°58, octobre-novembre 2020, pp. 67-71.

TOUSSAINT Camille, DUMÉZ Hervé, *Gérer un méta-problème : le cas des débris spatiaux*, F.F.E. | « Annales des Mines - Gérer et comprendre » 2020/3 N° 141 | pp. 3-12.

VANHULLEBUSCH Matthias, *China's Air Defence Identification Zone: Towards the Crystallization of a New International Custom*, Asian Yearbook of International Law, Volume 22 (2016), p. 273–282.

VERSPIEREN Quentin, *The United States Department of Defense space situational awareness sharing program: Origins, development and drive towards transparency*, Journal of Space Safety Engineering 8 (2021) 86–92.

VERSPIEREN Quentin, *Space Traffic Management : A brief history*, London School of Economics and Political Science, ca 2022.

VON DER DUNK, Frans G., *Space Traffic Management: A Challenge of Cosmic Proportions* (2016). Space, Cyber, and Telecommunications Law Program Faculty Publications. 91.

<https://www.satcen.europa.eu/page/ssa>

<https://www.numerama.com/sciences/755233-comment-la-france-suit-elle-les-debris-du-tir-de-missile-anti-satellite-russe.html>

<https://northstar-data.com/fr/espace/>

<https://www.opex360.com/2022/11/13/le-drone-spatial-militaire-americain-x-37b-est-revenu-sur-terre-apres-908-jours-passes-en-orbite/>

<https://www.theverge.com/2020/7/23/21335506/russia-anti-satellite-weapon-test-kosmos-2543>

<https://www.smh.com.au/technology/sri-lankas-tamil-rebels-using-satellite-illegally-intelsat-20070412-75x.html>

<https://www.space.commerce.gov/departement-of-commerce-and-department-of-defense-sign-memorandum-of-agreement-to-advance-coordination-in-space/>

[MoU de 2015 signé entre l'U.S. Strategic Command et le Commandement interarmées de l'espace.](#)

[Déclaration de Mme Florence Parly, ministre des armées, sur la défense spatiale, à Toulouse le 7 septembre 2018.](#)

<https://www.prnewswire.com/news-releases/global-space-situational-awareness-market-2021-to-2026---increasing-involvement-of-private-players-in-global-space-industry-presents-opportunities-301436214.html>

<https://www.space-data.org/sda/>

<https://www.eutelsat.com/files/live/sites/eutelsat-internet/files/contributed/news/press/en/2011/PR%203511%20SDA.pdf>

<https://www.space-data.org/sda/space-data-center-3/>

<https://www.agi.com/getmedia/bd438135-91a9-425d-87ad-39f4cd08c6b7/Space-Data-Association.pdf?ext=.pdf>

https://swfound.org/media/206314/froeliger_keynote.pdf

<https://www.iso.org/standard/83500.html>

https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/wjb_663304/zzjg_663340/jks_665232/jkxw_665234/200802/t20080212_599177.html

<https://www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2020/statements/2020-02-04-PM-Item13-04-FranceF.pdf>

[A/74/20, 21 juin 2019, Annexe II.](#)

[Capitaine Alessio Di Mare \(armée de l'air italienne\), *The Role of Space Domain Awareness, Space Asset Resilience thru Protection*, Joint Air & Space Power Conference 2021 Read Ahead, mai 2021.](#)

https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/space_code_conduct_draft_vers_31-march-2014_en.pdf

<https://www.darpa.mil/news-events/2016-11-29>

<https://cnes.fr/fr/media/p8530ed80ff52351337b349e8b76f5adec491debrisspatiaux12jpg>

<https://oaci.delegfrance.org/L-OACI-en-quelques-lignes>

<https://www.statista.com/topics/5049/space-exploration/#topicOverview>

<https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2020/2/10/pentagon-rolls-out-first-space-force-budget>

<https://conference.sdo.esoc.esa.int/proceedings/sdc8/paper/194/SDC8-paper194.pdf>

<https://filling-space.com/2020/01/17/what-is-the-moon-treaty-and-is-it-still-useful/>

Table des matières

Résumé	2
Abstract.....	3
Introduction	4
1 La gestion du trafic spatial, un concept issu de besoins militaires et civils.....	7
1.1 La sûreté et la sécurité des objets spatiaux comme fondements la surveillance de l'espace par les Etats	7
Les capacités de surveillance de l'espace	7
Les menaces et risques dans l'espace comme raison de surveiller l'espace....	8
1.2 La sécurité des objets spatiaux, révélateur d'un espace de plus en plus civilianisé.....	11
Le New Space, nouveau paradigme de la surveillance de l'espace.....	11
La bascule progressive vers une gestion civile de la surveillance de l'espace aux Etats-Unis	13
Les initiatives privées d'autogestion des activités spatiales.....	16
1.3 La sûreté et la sécurité des activités spatiales, des sujets trouvant leurs fora diplomatiques	18
La sûreté ou les initiatives de régulation des activités spatiales militaires....	18
La sécurité ou la viabilité à long-terme des activités spatiales	19
Le STM comme solution explorée dans les différents fora	20
2 Les stratégies d'appropriation des normes du STM par les Etats à des fins d'influence	23
2.1 La stratégie américaine : maintenir la suprématie spatiale grâce à l'appui de normes idoines	23
La space traffic coordination, un outil de souveraineté.....	23
La définition de normes nationales comme imposition d'un narratif.....	25
2.2 L'Union européenne : le développement d'une stratégie autonome se voulant complète.....	28
L'Union européenne, des initiatives éclatées dès 2008.	28
L'Union européenne, une approche intégrée à compter de 2020.....	29
La France, la préservation d'intérêts nationaux au sein de l'Union européenne.	31
2.3 Les positions russe et chinoises, une forme de défense de l'avant	32
La Russie, un activisme diplomatique tous azimuts	32
La Chine comme alternative à l'Hegemon américain.....	34
3 Les tendances relatives à l'établissement de normes juridiquement ou politiquement contraignantes pour le STM	37

3.1	La création d'une organisation internationale, une solution légitime mais potentiellement inefficace	37
	Les principes du droit de l'espace : un cadre libéral pouvant être approfondi par une organisation internationale dédiée.....	37
	L'organisation internationale et les difficultés d'un régime juridique à construire.....	39
3.2	L'alignement sur le modèle normatif des Etats-Unis	41
	De puissants outils de convergence	41
	La finalité des outils de convergence: un modèle international de coordination du trafic spatial	42
3.3	L'établissement de blocs normatifs régionaux.....	43
	Une volonté d'indépendance des acteurs spatiaux	43
	Le blocage des fora internationaux	44
	Des blocs différents voire opposés dans un monde instable	45
	Conclusion	46
	Bibliographie mémoire STM	47
	Table des matières.....	55