

# Les nouvelles dynamiques de puissance dans le domaine spatial

Promotion MSIE-31, *Décembre 2019*

Marine JALUZOT

Frédéric CHOUDAT

Pierre-Stanley PERONO

Patrice TOURAINE

## Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>I L'espace : un terrain historique des affrontements de puissances.....</b>	<b>1</b>
A. La puissance militaire au service de la conquête spatiale.....	1
B. La nécessité politique de l'effort spatial dans le contexte de la guerre froide .....	10
C. La naissance du droit de l'Espace en 1967 .....	26
<b>II Neutralité apparente des rapports de force .....</b>	<b>30</b>
A. Liberté et intérêt commun .....	31
B. Les limites des coopérations internationales.....	37
C. Le recul de l'état .....	47
<b>III Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace .....</b>	<b>52</b>
B. Enjeux géostratégiques et économiques .....	81
C. L'enjeu de propriété et de territorialité : Le droit dans la structuration des affrontements.....	112
D. L'espace un enjeu d'avenir de la Terre pour les Hommes.....	124
<b>Conclusion .....</b>	<b>131</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>132</b>
Ouvrages de référence .....	132
Sites internet et ressources en ligne .....	132
<b>Acronymes .....</b>	<b>135</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>137</b>
<b>Table des figures .....</b>	<b>140</b>

## Introduction

Le 4 Octobre 1957, le lancement du premier satellite artificiel par l'Union soviétique, prit le monde entier par surprise, et montra explicitement le nouveau risque qui se dessinait dans cette nouvelle dimension abyssale. Ce fait constitua de facto l'amorçage d'une longue série de conséquences scientifiques, techniques et militaires dans un premier temps, mais également géopolitiques et mythiques dans un second temps, car cet attribut spatial devenait le symbole explicite de l'excellence de la maîtrise de l'homme sur la nature, et par voie de conséquence, le meilleur exemple de projection de puissance pour un état.

Des années plus tard, paradoxalement au relatif échec de l'axe stratégique américain des années 80 connu sous le nom de guerre des étoiles, via le programme SDI (Space Defense Initiative), les Etats-Unis d'Amérique ont su profiter de la formidable avancée technologique ainsi accumulée par le programme Apollo, pour bâtir une stratégie géopolitique complète s'appuyant sur l'espace. Cette stratégie impérialiste américaine, basée aujourd'hui sur une réelle prédominance dans la technologie de télécommunication spatiale, aussi bien civile que liée aux renseignements économiques, couvrent également par extension le domaine spatial militaire avec la maîtrise de l'Information Warfare.

Les États-Unis contrôlent tout transfert technologique et n'acceptent dorénavant que des projets de coopération scientifique et technique ne remettant pas en cause leur suprématie. Quant au reste, le Congrès américain veille au verrouillage des secteurs sensibles, alors que les nouveaux entrants chinois ou indiens imposent un nouveau glissement stratégique et technologique que l'administration américaine a bien du mal à canaliser aussi bien que les acteurs historiques de l'espace que sont l'Europe et le Japon.

Dans une première partie, nous analyserons la période allant de la naissance de l'industrie spatiale (lancement du premier satellite *Sputnik* en 1957) jusqu'à l'effondrement de l'Union soviétique en 1991. Durant cette période géopolitique bipolaire, nous étudierons le grand paradoxe de la naissance de l'histoire spatiale, sublime résultat d'une fantastique marche scientifique, bien involontairement issue du crime nazi. Cette période 1957-1991 verra surtout l'œuvre spatiale des États-Unis, de l'Union soviétique et de la France, qui s'inscrira comme magnifique troisième puissance spatiale au monde.

Dans une deuxième partie nous étudierons la période s'étalant des années 90 aux années 2000. La grande particularité de cette période tient à l'affichage d'une recherche de la neutralité des rapports de force dans le domaine spatial au niveau international, sous le dessous de laquelle se trament pourtant des logiques d'affrontement entre puissances rivales.

Dans une troisième partie, nous montrerons que l'accélération technologique couplée des nouveaux entrants à la fois de la part des nouveaux pays mais également des acteurs privés, a bouleversé les modèles historiques de production des satellites mais également la réflexion et l'appréhension des enjeux stratégiques de l'espace. En effet, après la collaboration et la coopération, les rapports de puissance entre pays se sont à nouveau tendus.

# I L'espace : un terrain historique des affrontements de puissances

## A. La puissance militaire au service de la conquête spatiale

### 1 L'espace à des fins d'observation militaire

#### 1.1 "Qui tient le haut tient le bas"

« *Sera maître du monde, qui sera maître de l'air* » écrivait Clément Ader au début du XXe siècle. Cette pensée stratégique que Clément Ader imagine sur la prééminence aérienne est même extrapolée par l'auteur à la supériorité future des États par la maîtrise militaire de cette troisième dimension spatiale, qualificatif encore utilisé dans le sens géométrique du terme. La « *conquête spatiale* » dans son sens moderne, n'est depuis 1957 qu'une prolongation sublimée de l'aérien, comme si l'espace était finalement l'excellence de l'aéronautique, mais encore terriblement anthropocentrique, puisqu'on utilise toujours dans le droit de l'espace le qualificatif « *extra-atmosphérique* » pour désigner tout ce qui est hors de la périphérie terrestre.

Alors que Clément Ader effectue un court décollage en 1890 avec son premier aéroplane à moteur dénommé Éole, ce nom réapparaîtra le siècle suivant en 1952 et représentera l'une des premières fusées-sondes françaises à ergol liquide utilisant de l'oxygène liquide et de l'alcool éthylique. Les essais effectués en novembre 1952 s'avéreront malheureusement infructueux.

Ader a dû batailler longuement avec le pouvoir politique français pour faire comprendre aux décideurs de l'urgence de la création d'une armée de l'aérien. C'est un premier exemple de la latence entre les avancées scientifiques les plus stratégiques, et un pouvoir politique conservateur toujours en retard et souffrant d'une inertie dans la compréhension géopolitique et économique des progrès scientifiques et techniques.

Nous reverrons malheureusement ces latences politiques dans l'industrie spatiale militaire, ou même le Général de Gaulle a vécu une période de désintérêt avant d'embrayer sur une politique spatiale forte en France avec une structuration de la politique spatiale française autour du CNES.

## 1.2 Du ballon sonde à l'aviation de reconnaissance

Nous avons vu que Clément Ader est un des premiers visionnaires de génie en ce qui concerne le poids à venir de l'aviation dans la projection de puissance d'un État. La déception de la défaite de la France contre l'Allemagne en 1870 est un paramètre central dans sa psychologie et son ouvrage « *L'aviation militaire* » publié en 1913, est probablement le premier ouvrage traitant dans sa globalité de la stratégie aérienne militaire.

En 1926, l'Américain Robert Goddard (1882-1945) sera le premier à envoyer dans les airs une fusée à propergols liquides. L'ingénieur français Robert Esnault-Pelterie (1881-1957) dans son ouvrage « *L'Astronautique* » publié en 1930 présente le calcul des trajectoires des futurs engins spatiaux et les conditions d'un voyage autour de la Lune. Ceci démontre une très grande maturité scientifique française malheureusement loin d'être partagée par la classe politique. La Seconde Guerre mondiale viendra mettre un point final aux travaux français qui reprendront à partir de 1945, mais sans réelle coordination : en effet divers organismes s'y consacrent sans parvenir à des conclusions satisfaisantes. L'étrange défaite, de Marc Bloch possède un subtil écho dans l'histoire de la conquête spatiale française temporairement avortée par l'occupation nazie, mais tout autant boudée par l'état-major de l'entre-deux-guerres.

L'effort de guerre allemand a permis l'avènement des premiers avions de reconnaissance et bombardiers équipés de turboréacteurs. Cette technologie essentielle a ouvert de nouvelles portes dans l'aéronautique, et a nécessité des travaux de recherches importants dans l'aérodynamisme des ailes et empennages ainsi que dans la turbo-propulsion. Le Messerschmitt Me 262 sera le premier avion turbopropulsé de l'histoire. Il offrira une supériorité aérienne à la Luftwaffe allemande, même s'il n'arrive qu'en octobre 1944, heureusement très tardivement dans le déroulement de la guerre. Sa qualité de conception souffre d'une robustesse dégradée, du fait du manque de matériaux nobles dans une Allemagne nazie sous contrainte des alliées. Toute la documentation technique sera stratégiquement récupérée par les États-Unis, l'URSS, le Royaume-Uni et la France au sortir de la Guerre.

La France tentera alors, avec son so-6020 Espadon, de dépasser le mur du son mais l'appareil se révélera mal conçu. Ce sont les américains en 1947 avec l'avion-fusée Bell X-1, largué par un bombardier qui réussira à atteindre Mach 1,06. Les soviétiques avec le MiG-9 et le Yak-15 et Yak-17 réussiront également à construire une première flotte aérienne avec de grandes vitesses maximales et ascensionnelles mais ils seront de piètres chasseurs du fait de leur faible manœuvrabilité et rayon d'action. Dans les prochaines années, avec le progrès technique, la pierre angulaire de la force armée

deviendra lentement le chasseur propulsé par un turboréacteur et l'armée se verra contrainte de redessiner ses perspectives stratégiques sur la base de ce nouvel outil.

Des [extrapolations stratégiques](#) mettront en exergue l'importance future d'engins d'interception non pilotés que deviendront quelques années plus tard les missiles balistiques, alors que beaucoup considèrent, dans l'armée de l'air, que ces missiles sont de simples projectiles d'artillerie plus que des outils venant en support d'aviation. Entre avions à réaction et le prototype de missiles balistiques, la décennie 1947-1957 verra une nouvelle révolution arriver, tant pour le monde civil que militaire.

### **1.3 Missile balistique équipé d'instruments scientifiques**

En France, l'organisme qui finance initialement le développement des fusées-sondes est le Comité d'Action scientifique de la Défense Nationale (CASDN). En parallèle, en mai 1945 une mission de la Direction des Études et des Fabrications d'Armements (DEFA) du ministère des Armées, inspecte les fusées V2 récupérées aux Allemands à la fin de la Guerre. Toutefois, l'insuffisance des moyens financiers ne permet pas de réellement initier un programme digne de ce nom, alors que les crédits vont principalement au CEA fraîchement créé le 18 octobre 1945.

Finalement c'est une équipe d'ingénieurs franco-allemande, faisant partie du LRBA (Laboratoire de Recherches Balistiques et Aérodynamiques) qui sera chargée de reprendre l'étude des fusées sur la base des V2 allemandes. Le 15 mars 1949 est approuvé le programme de recherches qui verra l'envol des fusées « Véronique » (contraction de *Vernon*, lieu du laboratoire de recherches, et d'*Électronique*) avec 11 tirs de 1951 à 1953. Ce programme, partagé entre la DEFA qui produit les pointes recouvrant les instruments scientifiques et la CASDN se verra prolongé avec des versions de « Véronique » plus puissantes permettant d'atteindre des altitudes de 210 km.

Le retour du Général de Gaulle au pouvoir permet de remettre une cohésion dans les différents organes civils et militaires du pays, car même si le programme « Véronique » est un succès scientifique, aucune politique spatiale n'est réellement imprimée avant 1958, et la différence avec les avancées américaines et soviétiques, est proprement abyssale. Le scientifique démontre une faisabilité technique « à la française » mais la trajectoire stratégique n'est pas encore définie par le politique.

Avec la création du CNES en 1962, sur une période de huit années ce nouvel organisme voulu par le Général de Gaulle, a lâché à lui seul plus de trois mille ballons sur les cinq mille lâchés dans le monde entier. De ces expériences nombreuses, des travaux importants et des découvertes fondamentales en ont été issus, en particulier la

compréhension du cycle de l'ozone via la mesure de l'oxyde d'azote dans la stratosphère.

On ne peut que noter la remarquable trajectoire scientifique française, qui demeure sans doute l'unique continuité d'action sur cette période, avant que la France ne décide d'imprimer une réelle politique spatiale nationale puis européenne. Cette politique spatiale autour du CNES et de l'ESA sera développée ultérieurement dans la section dédiée à la France et à l'Europe.

#### **1.4 Satellite comme moyen de survoler son ennemi sans être visible**

Sous couvert du projet RAND, la firme américaine Mc Douglas publie dès 1946 une [étude](#) qui confirme l'intérêt de placer des satellites artificiels en orbite autour de la Terre, afin de photographier les installations nucléaires ennemies. Cela offre le double avantage de pouvoir les surveiller et ainsi se prémunir du risque d'une attaque nucléaire surprise. Il faut souligner ici l'avantage énorme qu'apportera la captation d'information stratégique de sites nucléaires sensibles par la technologie satellitaire, car elle a permis en parallèle de la prolifération nucléaire, d'en assurer la transparence minimale par l'ennemi, et donc de débrayer plus facilement toute escalade politique et diplomatique liée à l'utilisation de l'arme nucléaire. On peut sans doute dire que les satellites ont sans doute évité une guerre atomique totale entre les deux grandes superpuissances.

Les réunions du NSC (National Security Council) font apparaître des interrogations au sujet du droit de survol des états par des objets volants ou satellisés. Le fait que les soviétiques aient été les premiers à lancer leur satellite a sans doute aidé l'exécutif américain à trouver un intérêt majeur dans cette capacité de survoler l'ennemi et ainsi faciliter des activités plus secrètes déjà initiées par les militaires américains, notamment avec le programme des avions espions U-2 dont le premier vol en août 1955 a précédé de peu les victoires soviétiques dans l'espace.

Le Sputnik a accaparé durant des semaines l'attention des Nations Unies et de la presse américaine, même si l'intérêt militaire n'apparaît pas encore de manière directe. La démonstration technologique est telle qu'elle relègue la menace à une problématique secondaire : Le prestige accru des états spatiaux contribue sans doute à expliquer une certaine passivité idolâtre des états non-spatiaux. Comme le note Charles Chaumont dans son livre *Le droit de l'espace* « *Si les nations du monde abhorrent l'impérialisme, qui est l'empire sur les hommes, elles admirent l'empire sur les choses, quand il ne les atteint pas directement.* » Ce consentement général tend à définir un principe de droit naturel où les nations spatiales pourront impunément se doter d'observatoires extra-atmosphériques alors que les avions espions avaient montrés leurs limites technologiques et juridiques quelques années auparavant.

La nouvelle du lancement du satellite soviétique Spoutnik en 1957 va déclencher une profonde et rapide discussion sur les limites du droit aérien préexistant et sur les conséquences politiques d'une telle nouveauté technologique. Cette nouvelle réalité opérationnelle dépasse largement le cadre établi par la convention de Paris du 13 octobre 1919 reconnaissant à chaque état contractant la souveraineté complète et exclusive sur l'espace atmosphérique au-dessus de son territoire. Ce principe a d'ailleurs été maintenu depuis lors et repris notamment par la convention de Chicago du 7 décembre 1944 dans son premier article. Spoutnik est donc le premier fait technologique dépassant le cadre étiré d'un droit atmosphérique qui ne semble pas pouvoir résoudre ces nouvelles problématiques de souveraineté des états au-delà de la zone atmosphérique. C'est en soit une remise en cause totale de la souveraineté des états dans leur capacité à soustraire leurs activités de la vue de leurs ennemis.

## **2 La récupération des cerveaux allemands : Opération «Paperclip»**

### **2.1 Un savoir-faire historique démontré par l'Allemagne**

L'effort de guerre allemand a conduit Hitler à survaloriser la communauté scientifique contributrice aux avancées technologiques des armées. Le « Zentralstelle für wissenschaftliche Berichterstattung » (autrement dit le Centre des enregistrements scientifiques) agissait comme un point névralgique pour la coordination des publications des nouvelles découvertes. Tous les scientifiques aiment avoir leurs travaux publiés et mis en valeur, et nombre de publications ont été partagées au sein d'un groupe plus étendu mais choisi de chercheurs, afin de partager les avancées stratégiques et ainsi caresser l'ego de chacun. Ceci permettait entre autres d'optimiser la circulation des connaissances et de promouvoir les scientifiques leaders en leur domaine. Les salaires ainsi que les avantages en nature étaient parmi les plus élevés qui soient. Tout était réuni pour permettre à l'ego scientifique de fournir le meilleur de lui-même...On se retrouvait en quelque sort dans un cercle vertueux dans les mains du diable; une technique déjà bien maîtrisée de manipulation positive et de « soft power » ciblé envers les sachant du IIIème Reich.

C'est dans le camp de concentration de Dora-Nordhausen qu'est dédié à partir de 1943 la construction des missiles V2 via une chaîne de fabrication souterraine (connue sous le nom de Dora-Mittelbau), véritable usine dans la montagne. Environ un dixième du camp de concentration voisin à l'usine sera réquisitionné sur la chaîne de montage où seront produits des milliers de missiles V1 et V2. Ces missiles, lancés principalement sur Londres, Anvers et Paris, sont les premiers missiles balistiques de l'histoire. Néanmoins,

Hitler a mis énormément de temps pour se laisser convaincre de l'utilité d'une telle arme et déclencher sa production en série.

V2 est d'ailleurs un nom de propagande (en allemand « Vergeltungswaffe 2 » : « arme de représailles » alors que le nom officiel était A4 pour « Aggregat 4 »). L'impact psychologique de cette arme était bien fortuitement renforcé par son caractère aléatoire : muni seulement de gyroscope, sa précision était en fait assez faible et sa charge utile peu élevée (975 kg d'explosif).

A la fin de 1944, les allemands avaient mis en place un effort de guerre tel que leurs avancées scientifiques étaient très significatives dans de nombreux domaines, tels que la balistique, les moteurs à ergol liquide, les plastiques, le téléguidage, l'utilisation de la fibre de verre, les armes chimiques, le moteur à réaction ou encore l'élaboration de radars extrêmement avancés. Tous ces éléments vont finalement être découverts lors de l'invasion de l'Allemagne par les Alliés. Les scientifiques et techniciens appartenant aux divers programmes de recherches seront ainsi partagés ; les américains se taillant la part du lion dans le groupe d'éminences grises nazi.

## 2.2 L'idéologie de Werner von Braun construit l'industrie spatiale américaine

Le cas le plus célèbre est celui de Werner von Braun, ancien nazi et depuis le début de la Seconde Guerre mondiale, membre de l'équipe de l'ingénieur allemand de la Wehrmacht Walter Dornberger. Un cas moins connu est celui d'un autre nazi membre de l'équipe de von Braun et dénommé Arthur Rudolph. Membre du parti nazi depuis 1932, il est directeur à Mittelwerk au camp de concentration Dora-Mittelbau, centre de conception des V2. Il sera le principal instigateur auprès des SS pour obtenir une main d'œuvre pléthorique nécessaire à la phase d'industrialisation et de fabrication en chaîne des V2.

Arthur Rudolph sera finalement inquiété en 1982, alors depuis longtemps en retraite aux États-Unis, par l'Office of Special Investigations du DoJ américain (Département de la Justice). Il obtint néanmoins le soutien d'une association « Friends of Arthur Rudolph », basée à Huntsville, Alabama. Les membres de ce groupe d'influence ne niaient pas son rôle à Mittelwerk mais souhaitaient souligner le travail exceptionnel au sein de la NASA dans le programme spatial américain. Rudolph perdit néanmoins définitivement sa nationalité américaine et retourna en Allemagne sous le prétexte judiciaire décrit ci-dessous :

*« the applicant, as production director, admittedly called for, made use of, and directed forced labor by foreign prisoners in the production of V2 rocket at*

*Mittelwerk in the year 1943-1946. The conditions under which the prisoners worked were indescribably brutal. »<sup>1</sup>*

Von Braun a toujours été passionné par les fusées et on retrouve des photos de lui étudiant, réalisant déjà des prototypes pour évaluer les performances de ses fusées et la pertinence de ses calculs. Il était la personnalité charismatique de l'équipe scientifique et technique de Peenemünde lors de l'élaboration de la fusée A4 puis des générations V1 et V2 qui virent le stade de l'industrialisation.



Figure 1. Le jeune Werner von Braun âgé alors de 18 ans, élève ingénieur réalisant des tests près de Berlin en 1930. A sa gauche Rudolph Nebel.

### 2.3 Opposition radicale du communisme à intégrer les citoyens issus du Reich

Alors que les américains sont les plus rapides à récupérer l'équipe de von Braun pour les exfiltrer vers les États-Unis en septembre 1945 dans le plus grand secret, les russes quant à eux récupèrent principalement du matériel de l'usine allemande ou étaient

---

<sup>1</sup> Extrait du livre de Peter P. Wagner, *The Peenemünde Wind Tunnels: A memoir*, Yale University Press, 1996.

produits les V2. Staline va néanmoins intégrer quelques anciens techniciens de Pennemünde<sup>2</sup> qu'il associera à son équipe de scientifiques soviétiques.

Il faudra toute l'initiative du NKVD pour qu'une vaste opération de récupération de scientifiques allemands soit réalisée bien plus tard, presque un an après l'opération américaine « *Paperclip* », le 22 octobre 1946 et où seront réquisitionnés de manière plus ou moins brutale quelques 2500 spécialistes pour aller travailler à Moscou. Néanmoins, Staline sera plus intéressé par les scientifiques ayant travaillé sur le moteur à réaction, dont l'intérêt stratégique pour l'armée de l'air est immédiatement perçu, alors que les moteurs à ergols liquide qui engendreront les futurs moteurs de fusées, restent encore incertains.

A contrario de la stratégie américaine de concentrer toute une équipe au même endroit, les soviétiques vont disséminer les scientifiques nazis sur 31 sites différents. Cela dans le but de diluer les allemands parmi les effectifs soviétiques, afin d'améliorer leur intégration et leur invisibilité face à la masse de scientifiques soviétiques. Un traitement de faveur est accordé à cet effectif très spécial, notamment avec des salaires bien plus élevés que leurs homologues autochtones, de grandes maisons individuelles et l'accès garanti à des produits de consommation inaccessibles pour les soviétiques. Étrangement, la stratégie hitlérienne se retrouvera dans la mécanique stalinienne de la caresse de l'ego allemand et du soft power ciblé sur l'intelligentzia scientifique.

#### **2.4 L'identité russe à l'abris du nazisme**

Au sortir de la Seconde Guerre mondiale, l'URSS ressort extrêmement affaiblie.

Pour redresser l'économie du pays, Staline possède le choix de la coopération ou du clivage. Les États-Unis choisissent quant à eux la voie de la bipolarisation idéologique qui s'imposera pour plusieurs décennies comme l'unique solution. L'Armée rouge étant présente en 1946 dans une bonne partie de l'Europe de l'Est, l'idéologie communiste messianique remontant à la révolution bolchévique de 1917 s'installe dans cette zone d'influence par le truchement des partis communistes locaux, véritables relais de la politique de Moscou.

---

<sup>2</sup> Pennemünde était un ancien site militaire de l'armée allemande, situé dans le nord de l'Allemagne. Ce lieu devint entre 1936 et 1943 l'usine de fabrication des fusées allemandes V2. Afin de répondre à un besoin d'industrialisation de leur fabrication, les nazis décidèrent de faire travailler des prisonniers du camp de concentration voisin. Des témoignages peuvent être lu via l'URL suivante : <https://www.cairn.info/revue-guerres-mondiales-et-conflits-contemporains-2010-4-page-141.htm>

Staline se voit ainsi comme le digne successeur des « *empereurs de toutes les Russies* », dont l'objectif constant, depuis Pierre le Grand recevant lui-même le titre d'empereur de toutes les Russies en 1721, était la création d'un glacis de sécurité à l'Ouest des frontières européennes, d'où étaient venus par trois fois les envahisseurs européens : les Polonais en 1610, les Français en 1812, les [Allemands en 1914 et 1941](#). On comprend d'ailleurs très bien la logique géopolitique des maîtres du Kremlin à toutes époques, et notamment le comportement plus actuel de Poutine vis-à-vis de ses anciens satellites soviétiques périphériques.

Il devient dès l'avènement de la Guerre froide, difficile de concevoir une participation pleine, entière et visible d'ex-nazis dans la reconstruction du pays. Pendant les années qui verront Staline puis Khrouchtchev au pouvoir, les dirigeants soviétiques s'attacheront à sécuriser la zone d'influence autour des pays d'Europe de l'Est, sans jamais chercher la voie expansionniste au-delà de cette zone tampon. Les deux crises de Berlin de 1948-49 et 1958-61 sont d'ailleurs des témoignages d'une volonté de forcer les pays de l'Ouest à reconnaître la RDA comme un pays à part entière, « libéré » de la présence des Alliés de Berlin-Ouest.

### **3 Continuité militaire : des vecteurs balistiques aux lanceurs de fusées**

#### **3.1 Parenté technologique des lanceurs de missile et de fusée**

C'est bien la Navale américaine, avec le NRL (National Research Laboratory) qui, avec la responsabilité du projet Vanguard, devait lancer le premier satellite américain. Débuté le 5 juillet 1955 sous l'approbation d'Eisenhower, une série de 7 échecs sur 11 tirs force les États-Unis à changer de stratégie au profit de l'équipe de Wernher von Braun. Le flambeau passe définitivement du côté d'une équipe civile dont les détracteurs ne reculeront pas sur le fait de rappeler qu'ils étaient tous nazis dix ans plus tôt !

Que ce soit coté américains avec un héritage du corpus militaire des anciens missiles balistiques V2 qu'en Europe avec principalement la France et le Royaume-Uni bataillant entre organismes civiles et militaires, l'héritage technologique est toujours celui du lanceur balistique. Du côté de l'Union soviétique, le sujet est plus simple puisqu'une seule et même industrie d'état sert l'idéologie soviétique, et la différenciation entre civil et militaire ne se pose pas en ces termes, seule l'idéologie étant prépondérante.

#### **3.2 L'enjeu des missiles intercontinentaux dans la dissuasion**

Les débuts des années 50 virent la rapide apparition du missile balistique intercontinental qui devait répondre pour chacune des deux superpuissances à la

volonté de maîtriser des moyens de défense et d'attaque à très longue portée. Puis une accélération s'engagea, à la fois poussée par les premiers satellites artificiels et les succès dans une certaine miniaturisation de la technologie nucléaire. Il s'ensuit une escalade dans la capacité d'attaque balistique intercontinentale qui se traduira par une massification déraisonnée du déploiement de missiles intercontinentaux des deux côtés du rideau de fer.

### **3.3 L'espace vecteur de projection nucléaire**

Le concept de destruction mutuelle assurée (Mutual Assured Destruction – MAD) encadra le concept de stabilité stratégique durant toute la Guerre froide. Cette doctrine dû sa victoire pendant la crise de Cuba qui précipita la réflexion sur la vulnérabilité mutuelle des deux superpuissances face aux attaques nucléaires. De plus, la notion induite « d'équilibre de la terreur » ne doit rien à la projection nucléaire via de nouveaux vecteurs balistiques, mais plutôt à l'avènement de l'acquisition de données via les satellites.

Contrairement à une opinion largement répandue en France, ce n'est pas l'arme nucléaire de dissuasion en elle-même qui a permis d'empêcher l'éclatement d'une troisième guerre mondiale mais le développement des satellites d'observation, de surveillance et d'alerte. Ce n'est qu'en connaissant son ennemi et ses mouvements de troupes et de matériel que l'on peut débrayer une escalade de situations militaires hautement conflictuelles. On assiste donc finalement à une militarisation passive de l'espace : ce n'est plus un enjeu d'armement mais de connaissance de l'arsenal et des mouvements d'autrui.

## ***B. La nécessité politique de l'effort spatial dans le contexte de la guerre froide***

La Guerre froide a largement piloté la politique spatiale des deux grandes superpuissances dès la sortie de la Seconde Guerre mondiale en 1945. Entre le partage des scientifiques allemands, de leur prototype d'armes secrètes, et les quelques centaines de missiles V2 retrouver dans les usines d'armement allemandes, tant les soviétiques que les américains vont se lancer dans une stratégie d'opposition idéologique et géopolitique frontale, ou la technologie spatiale va devenir un élément clef comme vecteur de puissance. Sa déclinaison sera autant balistique dans la capacité de toucher l'ennemi ou qu'il soit, que lié au renseignement et à l'acquisition d'informations cruciale pour les choix politiques. On peut dire que l'on passera progressivement d'une « pax atoma » à une « pax informatica ».

## 1 Union soviétique : l'idéologie révolutionnaire libératrice

### 1.1 Le culte de la science en religion d'état

Le lancement de Spoutnik-1 en 1957 semblait prouver pendant un temps seulement que le modèle communiste était supérieur à celui dit du « monde libre ». L'impact est énorme et atteste de la réussite d'un système humain. Le prestige immédiat que l'URSS acquit de ce succès spectaculaire contribua à améliorer grandement l'image du pays dans le monde entier. Ce lancement de satellite avait d'ailleurs été envisagé par Nelson Rockefeller, alors conseiller aux opérations de guerres psychologiques menées par le gouvernement, qui avait prévenu le Président Eisenhower de l'immense impact psychologique d'un tel événement, et les conséquences positives pour le premier pays.

Le 12 avril 1961 la confrontation des deux superpuissances américaine et russe vit l'avènement ultime de projection de puissance avec le lancement de la fusée Vostok emportant le premier cosmonaute soviétique Youri Gagarine. L'enfant parfait de la politique et de la technologie, resté jusque-là une donnée conceptuelle, s'était enfin incarné. Youri Gagarine devint alors le plus formidable outil de propagande politique jamais autant popularisé et sanctuarisé, et représenta dorénavant l'archétype du héros soviétique. Comme l'indique S. Rapopina<sup>3</sup>, citée par Xavier Pasco dans son ouvrage « Le nouvel âge spatial » :

*« Le culte de la science et de l'exploration de l'espace en Union soviétique était aussi proche d'une religion que ce que vous pouviez obtenir d'un état athéiste. Malheureusement cela a fini par devenir l'un des quelques points positifs qui aient disparu avec l'effondrement du communisme ».*

Cette vision reprend les conclusions de Tarasov<sup>4</sup> qui confesse une grande nostalgie de l'industrie spatiale russe pour l'époque 1960-1970. Les russes, malgré une idée assez diffuse des contraintes et enjeux de la politique spatiale, restent très attachés à un attribut unique de superpuissance qu'est la maîtrise des vols spatiaux habités. L'exploration de l'espace via des missions humaines et la colonisation de nouveaux territoires est encore bien présente, réminiscence peut-être du matraquage propagandiste de l'époque de la Guerre froide.

---

<sup>3</sup> Sasha Rapopina est un journaliste russe ayant écrit un article sur l'état d'esprit qui prédominait en URSS dans le contexte de la [conquête spatiale](#).

<sup>4</sup> Alexander Tarasov a rédigé un [article publié Dans la revue Hermès](#), La Revue 2002/2 (n° 34), pages 79 à 91. Cet article porte sur l'espace et l'identité nationale russe.

## 1.2 Les campagnes médiatiques autour des innovations spatiales

Très tôt dans l'histoire russe, l'espoir d'une vie meilleure via la conquête de l'espace est très présent dans leur mode de pensée. L'article d'Alexander Tarasov sur « l'espace et l'identité nationale russe » en décrit bien [le concept](#). Tous les dirigeants qui se succédèrent durant la Guerre froide ont entrepris d'instiller la doctrine marxiste-léniniste dans la doctrine spatiale. Une nation comme l'Union soviétique qui devient la première au monde à envoyer un satellite puis un homme dans l'espace devient le symbole d'une nation d'excellence, qui domine toute la chaîne de valeur nécessaire pour atteindre l'objectif : tout ressort dans le pays valorisé à l'extrême comme le système éducatif, les universités scientifiques et techniques, les ouvriers et ingénieurs, la machine industrielle... Tarasov cite la Pravda du 5 Octobre 1957 qui titre « *comment le travail libre et consciencieux du peuple de la nouvelle société socialiste transformait en réalité les rêves les plus audacieux de l'humanité* ».

Nikita Khrouchtchev, qui succéda à Staline en 1954 et resta premier secrétaire du Parti communiste jusqu'en 1964, imprima une politique spatiale forte, voulant devenir le père de la cosmonautique, tout comme Staline fut le père de l'aviation soviétique. Khrouchtchev choisit l'espace comme un objectif stimulant pour le pays, et non utopique ; c'était le vecteur idéal d'un progrès scientifique qui allait se propager par capillarité à de nombreuses industries et services soviétiques.

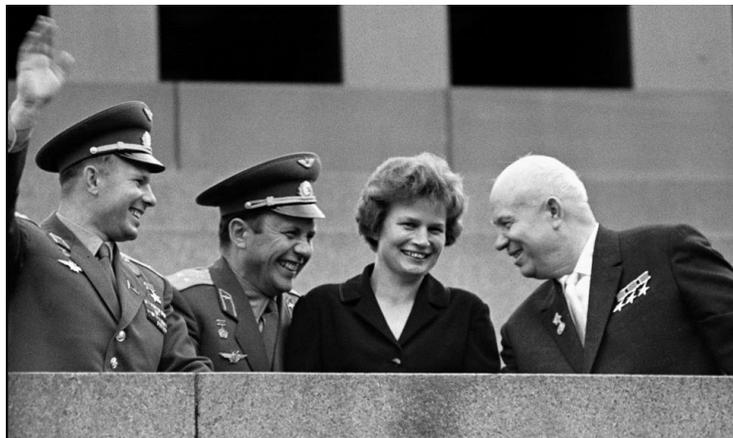


Figure 2. Célébration en 1963 des missions Vostok : les cosmonautes Youri Gagarine, Pavel Popovitch et Valentina Terechkova et Khrouchtchev

Les activités spatiales soviétiques ont constamment été utilisées comme arme de propagande à l'intérieur du pays, et arme géopolitique à l'extérieur, notamment avec les États-Unis.

La maîtrise de l'espace, combiné avec les succès soviétiques dans l'armement nucléaire (notamment la première explosion de la bombe thermonucléaire soviétique le 12 août

1953), devenaient à eux deux un formidable outil de domination militaire et idéologique envers les États-Unis.

### 1.3 Minimisation des innovations soviétiques par l'Occident

Les États-Unis se retrouvent face à une Union soviétique puissante après les deux succès de Spoutnik-1 et le vol de Gagarine. L'Union soviétique devient en effet une superpuissance militaire incontestable, maîtrisant la technologie nucléaire et les missiles balistiques intercontinentaux. Alors que les démocrates américains influencés par le complexe militaro-industriel encouragent l'escalade dans l'armement nucléaire via la constitution d'un stock de missiles balistiques, Kennedy rencontre une première fois Khrouchtchev en 1961 en se croyant dans une situation de domination technologique.

A contrario de cet épisode des « missiles gap » qui sera abordé plus en détails dans une section ci-dessous, la vision occidentale de la technologie soviétique reste très largement condescendante à plusieurs niveaux. Même s'il est vrai que les progrès de l'informatique ont été décisifs au cours des années 70, le vrai virage se présente au moment des retransmissions des missions Apollo sur la Lune, où l'électronique américaine donne de bien meilleures images que les pâles images soviétiques des vols de Gagarine, Terechkova ou Leonov, premier cosmonaute à réaliser une sortie dans l'espace. L'électronique soviétique souffre de robustesse et demeure qualitativement moins élaborée que chez les américains : à titre illustratif, on peut garder à l'esprit la plus longue longévité des satellites américains, les grands succès des sondes d'exploration, dont Pioneer 10 qui sera le premier objet construit par l'homme à quitter notre système solaire.



Figure 3. Le 18 mai 1965, Alexeï Leonov, cosmonaute soviétique, sort du vaisseau Voskhod 2 et devient la première personne à marcher dans l'espace

A contrario, il ne faut pas faire passer l'Union soviétique pour un colosse aux pieds d'argile, comme il a souvent été le cas dans le monde occidental, et plus spécifiquement aux États-Unis. De manière générale, on peut considérer le programme scientifique et technique soviétique comme principalement utilitaire. Le programme spatial soviétique est orienté vers l'espace proche et les plateformes spatiales ; la Lune n'a semble-t-il jamais été un objectif prioritaire du fait de la faible importance militaire à leurs yeux. Pour les autres technologies, les soviétiques dominent tout autant que les américains la bombe nucléaire et thermonucléaire, la physique des plasmas, les armes à faisceau de particules, les tokamaks, etc...

En conclusion, même quand il s'agit en surface de technologies à usage civil, les soviétiques privilégient toujours les options ayant des débouchés tant civils que militaires et les occidentaux ont pendant les années 70-90 beaucoup de mal à connaître les véritables intentions des soviétiques ; peut-être une manière élégante utilisée pendant la Guerre froide pour dissimuler aux américains les vrais motifs de leurs recherches ? Ce n'est pas sans rappeler les techniques de leurre que nombres d'industries utilisent pour tromper leurs concurrents dans leurs programmes de recherche et développement.

## 2 États-Unis : promotion d'un héritage sociologique sacralisé

### 2.1 L'espace nouveau territoire de la destinée manifeste

Les fameux « *mythes fondateurs* » des grands explorateurs américains est souvent repris dans le discours des présidents des États-Unis. La « *destinée manifeste*<sup>5</sup> » reprend le concept de prédestination du peuple américain, inévitablement porté vers la conquête géographique de nouveaux horizons. Cela étant vrai sur Terre, il le deviendra naturellement dans la nouvelle dimension de l'espace. La conquête spatiale devient alors une nouvelle mission quasi divine, qui offre un nouveau vecteur à l'extension de leur influence.

Le concept de frontière pour les américains ne représente pas la même chose que ce qui est perçu en Europe. L'Ouest est plus vu comme un concept à étendre, un système politique à partager, plutôt qu'une délimitation géographique circonscrite à des frontières strictes. John F. Kennedy parle bien de « *New Frontier* » dans son discours

---

<sup>5</sup> Citation originale de John O'Sullivan à l'origine du concept en 1845: « It is our manifest destiny to overspread the continent allotted by Providence for the free development of our yearly multiplying millions. »

annonçant le programme lunaire en 1961, et Ronald Reagan parle quant à lui de « *High Frontier* » quand il annonce le programme de station spatiale en 1984.

## 2.2 Le difficile lâché-prise du militaire sur le civil américain

Dès la fin de 1945 et jusqu'à 1957, on voit aux États-Unis une bataille d'influence se développer entre les programmes balistiques militaires et spatiaux civils. Il naîtra de cette situation une « missile mess » bien présente dans l'organisation américaine de l'époque. Le point culminant de ce bras de fer entre militaires et civiles reste le tir le 20 septembre 1956 d'un premier missile Jupiter-C par l'équipe de von Braun à qui le département de la Défense demande de désactiver le dernier étage de la fusée et de renoncer à la satellisation d'un objet.

Le Président Eisenhower réagit en un homme modéré et conservateur, mais qui a progressivement compris la nécessité de structurer la recherche spatiale au sein d'une institution centralisée. En créant la NASA en 1958, il fédère ainsi pour la première fois autour d'une structure unique les efforts alors dispersés entre différents centres de recherches civils et militaires.

## 2.3 Fin de la doctrine Eisenhower et naissance de l'effet Kennedy

Alors que l'annonce par les soviétiques du lancement de Spoutnik en 1957 ne surpris que peu de scientifiques de l'époque, cette information va être habilement utilisée par les détracteurs d'Eisenhower. En effet, la vulnérabilité potentielle en matière de défense des États-Unis va s'accroître après le lancement du satellite Spoutnik. La presse démocrate va contester le point de vue d'Eisenhower selon lequel les États-Unis n'avaient pas besoin d'augmenter leurs dépenses de défense pour contrer la suprématie grandissante des armes soviétiques. Deux études importantes, le rapport Gaither<sup>6</sup> de 1957, auquel participe Paul Nitze<sup>7</sup>, et le rapport Rockefeller, conclut tous les deux que les États-Unis seraient en retard face à l'Union soviétique en matière de capacités de défense, et notamment en matière de missiles intercontinentaux. Alors que le débat sur le prétendu « missile-gap » s'intensifie à la fin des années 50, le sénateur John F. Kennedy devient un critique acerbe de la politique de défense du gouvernement Eisenhower. Au cours de l'élection présidentielle de 1960, Kennedy insista à plusieurs

---

<sup>6</sup> En Novembre 1957, le Président Eisenhower reçut [un rapport détaillé du Science Advisory Committee](#) connu sous le nom de rapport Gaither, qui préconisait un certain nombre de recommandations dans le domaine géopolitique. Il conseillait fortement le développement d'un arsenal de missiles balistiques intercontinentaux.

<sup>7</sup> Paul Nitze : officier supérieur du gouvernement américain principalement connu pour avoir participé à la politique américaine durant la guerre froide.

reprises sur la nécessité de renforcer les défenses américaines et, plus largement, de restaurer le prestige américain en « récupérant l'initiative de la guerre froide ».

Néanmoins, une fois au pouvoir, John F. Kennedy apprit rapidement que la défense américaine était beaucoup plus solide que ce qu'il avait répété lors de sa campagne électorale au sujet d'un fossé technologique imminent en matière de missiles avec l'Union soviétique. Paul Nitze, initialement responsable de la fuite dans la presse du rapport Gaither, est quant à lui nommé par le Président, secrétaire adjoint à la Défense pour les affaires internationales, et adoptera une position stricte de destructions des installations soviétiques par frappes aériennes lors de la crise de Cuba de 1962.

L'administration Kennedy a été lourdement critiquée publiquement sur cette question du « missile-gap » après que le secrétaire à la Défense, Robert S. McNamara, eut révélé au début du mois de janvier 1961 aux journalistes qu'il n'existait pas de « [missile-gap](#) ». C'est ici un exemple intéressant de désinformation politique orchestré par le complexe militaro-industriel américain qui verra tout au long du mandat Kennedy une accumulation massive des moyens de défense américains. Cet épisode sera dénoncé également par le président Dwight Eisenhower à la fin de son mandat, soulignant le fait que Kennedy a été élu grâce à de fausses informations.

#### **2.4 Héritage doctrinal de Reagan à George H. W. Bush**

Le 1er septembre 1982, le Président Ronald Reagan donne son feu vert à la création du « Space Command », nouveau département autonome de l'US Air Force. Un général de corps d'armée est nommé pour la coordination de tous les sujets liés à l'espace militaire et aux programmes de satellites. Cette décision au plus haut niveau est un tournant majeur dans l'histoire de l'espace, qui vient balayer 25 ans d'utopie de l'espace démilitarisé et qui confirme le basculement d'une vision scientifique et technique de l'espace vers de la pure stratégie militaire.

Il en résulte une course à l'armement et la recherche dans le domaine scientifique et militaire des deux blocs. L'URSS avec un budget militaire de près de 13% de son PNB s'épuise dans des dépenses qui viennent à manquer dans l'économie productive du pays. Cette technique d'épuisement de l'ennemi peut se définir comme une partie larvée de la stratégie américaine d'affaiblissement de l'ennemi par la surenchère militaire.

Dans son discours du 23 mars 1983, Reagan remet en cause la doctrine MAD (Mutually Assured Destruction) qui prédominait aux États-Unis en parlant pour la première fois de se doter d'un bouclier imperméable à toute attaque, et ainsi de prévenir toute agression par neutralisation des vecteurs stratégique d'attaque, plutôt que de privilégier les

représailles. Ce glissement vers la nouvelle doctrine MAS (Mutually Assured Survival) est un changement de paradigme complet qui prend les racines de sa faisabilité technique dans l'interception par satellites d'une part, et dans l'utilisation d'armes à énergie dirigée (laser ou autres particules accélérées, canons électromagnétiques) d'autre part. La crise des Euromissiles sur la période 1977-1983 est là pour rappeler la décorrélation totale à cette époque entre la projection de puissance américaine par une stratégie militaire et la protection de l'Europe via la structure onusienne. Il est clair de conclure que dans cette période de l'histoire, l'enjeu majeur des deux superpuissances était de focaliser sur le milieu circumterrestre en raison de ses formidables potentialités de projection de puissance, et de domination des pays non-spatiaux de toute la planète.

A titre illustratif, on estime en 1982 que les satellites militaires lancés par les États-Unis et l'URSS représentent environ les deux tiers des quelques 2500 satellites artificiels, en comparaison avec les 57 satellites civiles et militaires lancés par la France, le Royaume-Uni, l'Inde, la Chine et le Japon cumulés... Cet état des lieux de l'époque laissait présager soit une projection de puissance dans l'espace afin d'optimiser la guerre totale sur Terre, ou une extension de la guerre totale dans une dimension spatiale globalisée.

## 2.5 Ruissellement des investissements d'état

Dans les différents satellites lancés par les états sous fonds largement publics, on peut distinguer les activités spatiales suivantes :

- Les satellites militaires de reconnaissance (photographique ou optique)
- Les satellites militaires de télécommunication et de reconnaissance électronique
- Les satellites météorologiques militaires et civils
- Les satellites de télécommunication
- Les satellites militaires d'alerte

Bien entendu, les frontières entre certaines de ces activités sont parfaitement ténues et typiquement c'est dans la dimension informationnelle que la technique spatiale du civil et du militaire s'interpénètrent à travers des flux spécifiquement liés à l'observation et aux télécommunications. On appelle communément duals des techniques couvrant à la fois des besoins civils et militaires, même si typiquement les comportements des outils dans ses deux contextes sont parfois foncièrement différents. Ce rôle essentiel des politiques publiques dans le support de ces technologies duales permet ainsi d'imprimer une stratégie de projection de puissance dans des domaines choisis par les états.

C'est d'ailleurs typiquement le cas du DoD (Department of Defense) américain dont on voit évoluer la logique au cours des années 80 vers une démarche spécifique, où

l'investissement du récurrent sera de plus en plus confié aux systèmes commerciaux afin de réaliser des économies publiques. Les sujets plus ponctuels et stratégiques seront quant à eux gardés dans des budgets d'état pour couvrir les satellites militaires et les capacités de projection de puissance et d'intervention des forces armées ; ces investissements publics pouvant ex post être utilement recyclés dans des technologies civiles habilement habillées de la carte commerciale. L'argent investie sert donc deux fois, et deux maîtres en camouflant ainsi les trop visibles politiques d'aides publiques aux industries privées stratégiques de l'état.

### 3 France : développement d'une capacité d'indépendance

#### 3.1 Genèse de la dissuasion nucléaire

Si le débarquement du 6 juin 1944 devait rester dans l'histoire de France synonyme de « libération », tel n'était pas le but initial des États-Unis qui prévoyait de placer la France sous tutelle d'un [gouvernement militaire](#), l'AMGOT (*Allied Military Government of Occupied Territory*), comme les autres pays vaincus qu'étaient l'Allemagne et le Japon. Il fallut toute l'énergie et l'autorité du Général de Gaulle pour éviter cela à la France, et permettre ainsi un début d'émancipation de la doctrine américaine.

Mais pour briser la rigidité d'un système bipolaire et imprimer cette fameuse troisième voie possible, il fallait à la France assurer son indépendance économique, politique et militaire. Lors de la visite du général de Gaulle à Ottawa en 1944, Pierre Auger, Jules Guéron et Bertrand Goldschmidt<sup>8</sup> prennent l'initiative de lui parler des conséquences de la nouvelle arme atomique, et cela un an avant son utilisation contre le Japon. De ce fait, le général comprendra très tôt les implications stratégiques de l'atome, tant au niveau de son application militaire que civil. Il en fera d'ailleurs référence dans ses Mémoires, en mentionnant un « travail d'apocalypse ».

Depuis la fin de 1957, les progrès de la mise au point de l'arme nucléaire nécessitaient la création de nouveaux vecteurs capables de transporter une charge de 500 kg sur une distance de trois mille kilomètres. Les américains avaient déjà abandonné les bombardiers stratégiques au profit de missiles balistiques de type *Polaris* (Lockheed) et *Minuteman* (Boeing).

En 1958, le général de Gaulle croyait encore dans la possibilité de coopérer avec les américains sur le volet des lanceurs à poudre, et il encouragea beaucoup en ce sens le Service technique de l'air de coopérer avec Boeing dans le but de développer un missile dérivé du *Minuteman*, capable d'être lancé depuis un sous-marin nucléaire. La SEREB (Société d'étude et de réalisation d'engins balistiques) fut créée en 1959, société civile, qui signa donc avec Boeing un contrat de coopération. Néanmoins, le premier veto de puissance ne tarde pas à apparaître côté américain lorsque le DoD refusa de ratifier l'accord de coopération franco-américain sur un sujet jugé trop stratégique par les États-Unis.

---

<sup>8</sup> Pierre Auger, Jules Guéron et Bertrand Goldschmidt ont activement participé aux recherches atomiques françaises pendant et après la Seconde Guerre mondiale. Bertrand Goldschmidt a notamment participé au projet américain Manhattan en apportant ses compétences sur le traitement du plutonium.

Seul face à sa doctrine, le Général de Gaulle décida de passer à l'acte et annonça que la SEREB développerait seule les missiles de la force de dissuasion nucléaire, notamment les SSBS du plateau d'Albion et plus tard les MSBS, placés à bord des sous-marins français. C'est à son directeur technique venu en 1960, Roger Chevalier, que l'on doit le choix stratégique de la double filière poudre et liquide, qui a permis des années plus tard le développement des lanceurs européens de [la famille Ariane](#).

### 3.2 De la dissuasion à l'extension spatiale

Afin de faciliter la coopération avec les militaires, le directeur du CNRS, Frédéric Joliot-Curie, propose la création du Comité de coordination scientifique de la Défense nationale (CCSDN), organisme qui doit rapprocher les différents acteurs civiles et militaires. Cet organisme voit le jour en 1945 et sera présidé par le général Dassault. En 1946 est également créé le LRBA (Laboratoire de Recherches Balistiques des Armées) qui a pour but d'étudier le V2 allemand. L'impulsion technique nécessaire à l'amorçage de ce laboratoire est donnée par l'arrivée et le recrutement par l'état français d'environ 75 ingénieurs et techniciens allemands ayant travaillé dans l'équipe de Werner von Braun. On imagine les problématiques de coexistence de cette équipe allemande seulement une année après la fin du conflit de la Seconde Guerre mondiale. On fait face ici à une problématique originale de transfert technologique entre deux ex-pays belligérants. De cette situation quelque peu ubuesque, naîtra une réflexion de Jacques Blamont lors d'une réunion au mess des officiers de Colomb-Béchar, lieu initial des tirs de la fusée Véronique :

*« Véronique, un succès français... Comment se fait-il qu'on parlait allemand sur la rampe ? ».*

On peut d'ailleurs sourire de voir une grande partie des dépôts de brevets effectués sur le programme Véronique, signés par Wolfgang PILZ, un des ingénieurs allemands rapatrié à Vernon (Centre du LRBA) pour aider l'équipe française dans l'élaboration de son programme spatiale. L'histoire voudra qu'il travaille plus tard pour Nasser au Caire et sera l'objet d'une attaque du Mossad via un colis piégé en novembre 1962 pour ses travaux sur les fusées-sondes « El-Kahir » (« Le conquérant ») et « El-Safir » (« Le vainqueur ») pouvant viser Israël.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 MINISTÈRE  
 DE L'INDUSTRIE ET DE L'ÉNERGIE  
 SERVICE  
 de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

Gr. 11. — Cl. 4.



N° 1.035.553

**Dispositif destiné à assurer le démarrage où le lancement des engins autopropulsés.**

M. WOLFGANG PILZ résidant en France (Eure).

**Demandé le 16 mai 1950, à 15 heures, à Paris.**

Délivré le 22 avril 1953. — Publié le 26 août 1953.

*(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

a. Un dispositif destiné à assurer le démarrage ou le lancement des engins autopropulsés en déterminant en fonction de l'altitude la direction de l'axe de l'engin et, par suite, la direction de la poussée jusqu'au moment où la vitesse est suffisante pour permettre une stabilisation aérodynamique de l'engin par empennage fixe ou par empennage muni de volets stabilisateurs asservis.

Ce dispositif est caractérisé par le fait que la direction de l'axe de l'engin est déterminée par (au moins) trois fils tendus fixés, d'une part, à (au moins) trois points de l'engin et, d'autre part, à (au moins) trois points fixes correspondants au sol.

La longueur de chacun des fils est pour toute altitude fonction de la longueur des autres fils (voir fig. 1).

b. Un dispositif destiné à fixer pour chaque altitude de l'engin sur sa trajectoire guidée la longueur de chacun des fils de guidage, ces longueurs étant liées entre elles par le déroulement des fils à partir d'un même tambour ou de plusieurs tambours dont les mouvements sont solidaires les uns des autres.

La tension des fils de guidage est assurée, soit par freinage du tambour (ou de l'ensemble des tambours), soit par l'inertie même du tambour (ou de l'ensemble des tambours). Les points fixés au sol sont matérialisés par des poulies de renvoi des fils de guidage (voir fig. 2).

c. Un dispositif basé sur le principe du paragraphe a mettant en œuvre le dispositif du paragraphe b et permettant de plus d'imprimer à la trajectoire un programme réglable à volonté à tout instant, soit avant le départ, soit pendant que l'engin se trouve sur sa trajectoire guidée.

Ce réglage intervient :

1° Soit en agissant sur la longueur des fils de guidage pendant leur déroulement (voir fig. 3) ;

2° Soit en agissant sur la position des points au sol (poulies de renvoi des fils) pendant le déroulement des fils (voir fig. 4).

WOLFGANG PILZ,  
 Vernon (Eure).

Figure 4. Brevet d'invention d'engins autopropulsés, 1950

Avec les fusées sondes Véronique (puis Véronique NA dans sa version allongée), les activités du LRBA prennent rapidement de l'ampleur, aussi bien dans le domaine militaire que civil. Fin des années 1950, de retour au pouvoir, le général de Gaulle décide de doter la France d'une force de dissuasion. Le LRBA participera aux travaux sur le missile balistique mais également sur la navigation des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE). On ne peut que saluer le nouveau président du Conseil qui a mis en œuvre immédiatement sa vision du rôle de la France comme puissance participant au jeu mondial<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> J. Blamont, « La politique spatiale française et son avenir », in « Le Général de Gaulle et la recherche scientifique et technique », Cahier de la fondation Charles de Gaulle, n°12, 2003, 143-141.

Tous les attributs de puissance ont été mis en place rapidement par le Général de Gaulle à partir de 1958, en vue de mettre en place l'accélération nécessaire de la France dans le domaine de la recherche scientifique :

- Triplement du budget scientifique de la France en une année
- Création du Comité interministériel de la Recherche scientifique et technique le 28 novembre 1958
- Création du Comité des « sages » nommé CCRST (Comité Consultatif de la Recherche scientifique et technique)
- Création de la Délégation générale à la Recherche scientifique et technique (DGRST)
- Création du Fond de développement de la recherche scientifique et technique

Au cours de l'année 1959, le comité interministériel élabore un programme de recherches pour les six années à venir, dont les deux composantes principales sont les suivantes :

- L'étude de l'espace est par nature interdisciplinaire
- L'aspect politique d'une coopération internationale est une à la fois nécessaire et souhaitable

L'objectif du fond est de « *financer en cours d'année des thèmes de recherche prometteurs qui surgissent inopinément, d'encourager et orienter la recherche publique et privée dans tous les domaines par le moyen de contrat de recherche et de financer l'activité et le développement des instituts nationaux de recherches* ».

Il est intéressant de noter ici le caractère novateur d'une structure incontestablement originale pour l'époque : l'idée neuve était de faire siéger ensemble les ministres responsables d'organismes de recherche et des scientifiques de haut niveau. C'était un moyen unique et direct de réunir autour d'une même table les décisions, le pouvoir et la compétence, tout en offrant une réactivité forte capable d'actions urgentes et concertées.

Le choix de diriger la France vers une autonomie dans le nucléaire de dissuasion bénéfique à l'industrie spatiale naissante en forçant la double filière des propulseurs solides et liquides, ce qui a pour conséquence pour le spatial d'avoir une gamme complète et flexible de lanceurs. La série de fusées des pierres précieuses (Agate, Topaze, Émeraude) permettra de tester conjointement aux avancées spatiales le processus de rentrée dans l'atmosphère des futures ogives de la force de frappe nucléaire française. On a donc ici un caractère vertueux ou une technologie unique bénéficie à deux vecteurs de puissance initialement distincts.

### 3.3 CNES 1961 : Volonté gaullienne de puissance spatiale

Parallèlement à l'histoire militaire, le général de Gaulle souhaite un organe civil afin de promouvoir et élaborer une industrie spatiale française. C'est dans ce contexte qu'est décidé la création du CNES (Centre National d'Études Spatiales) en 1961. En février 1962, Robert Aubinière est nommé directeur général du tout nouveau Centre national d'études spatiales et rencontre alors Jacques Blamont, alors jeune ingénieur responsable du programme scientifique (notamment l'étude de la haute atmosphère et spécialiste des ballons-sondes).

Les rapides progrès américains et soviétiques dans l'envoi de satellites de plus en plus massifs (Spoutnik-3 pesait déjà 1327 kg). Au-delà du progrès scientifique rapide dans la montée en charge des fusées, le colonel Aubinière comprend rapidement la transformation radicale dans l'art de la guerre qui s'annonce.

Le 26 novembre 1965, le lanceur baptisé Diamant, place le satellite Astérix, premier satellite français sur orbite. Ce succès propulse la France au troisième rang des puissances spatiales et lui confère le rôle important qu'elle occupe aujourd'hui encore dans l'aventure spatiale européenne.

### 3.4 Volonté de coopération avec les deux superpuissances

#### ...Du côté américain

Comme souvent, la coopération spatiale commence par une initiative scientifique. Le 21 mars 1961 est signé un accord entre les États-Unis et la France qui prévoyait des expériences scientifiques variées réalisées par des fusées-sondes américaines, puis ultérieurement le lancement par satellite d'expériences scientifiques françaises. La NASA s'engagea à mettre en orbite avec une fusée Scout un satellite fabriqué en France qui sera FR-1.

A contrario de la coopération dans le domaine des satellites, les demandes françaises de coopération pour la fusée Diamant et la technologie balistique rencontrèrent un refus catégorique des américains. Les États-Unis refusèrent même de vendre quoi que ce soit de la longue liste apportée par une délégation française du Ministère des Armées<sup>10</sup>.

La coopération franco-américaine ira dans le domaine des vols habités jusqu'à l'arrivée le 23 mars 1984, de Patrick Baudry qui rejoint le corps des astronautes de la NASA, basé

---

<sup>10</sup> Jacques Blamont, *L'action sœur du rêve, Souvenirs de voyage*, Editions Edite, Paris, 2012, p. 181

à Houston au Texas, afin de préparer la mission STS-51-G sur la navette spatiale Discovery, dont le lancement aura lieu le 17 juin 1984.

### ... Et du côté soviétique

Presque tous les alliés de l'Union soviétique ont vu un de leurs ressortissants voler dans l'espace à bord de la station orbitale soviétique. La France qui poursuivait une politique indépendante en Europe a pu conduire une coopération spatiale efficace avec l'Union soviétique particulièrement dans le domaine des vols habités.

C'est à la suite de la visite du Général de Gaulle à Moscou qu'a lieu la signature d'un accord franco-soviétique de coopération scientifique internationale le 30 juin 1966. Bien que scientifique en substance, il faut une réelle volonté politique au plus haut dans l'état pour assoir une coopération scientifique internationale entre les deux côtés du rideau de fer.



*Figure 1: Le Président de Gaulle au Kremlin en juin 1966 lors de la signature des accords de coopération dans le domaine spatial*

C'est là une volonté délibérée du Général de Gaulle de coopérer avec les deux superpuissances de l'époque et ainsi réaliser une expérience croisée entre ces « deux mondes ». La France a ainsi pu bénéficier des moyens prioritaires exceptionnels que l'URSS mettait à disposition des équipes françaises. Pompidou quant à lui est beaucoup plus dubitatif face aux dépenses engendrées par les programmes spatiaux et l'obligation

que s'est infligée elle-même la France d'être la troisième puissance spatiale au monde, qualifiant l'espace d'être « *sans autre bénéfice que la gloriole*<sup>11</sup> ».

La coopération d'influence alla jusqu'à initier en novembre 1965 une retransmission par satellite entre Moscou et Paris via le procédé français SECAM qui avait été adopté par l'Union soviétique pour sa télévision en couleurs. Durant la visite du Général, 43 émissions de télévision en couleurs furent retransmises entre Moscou et Paris et le chef de l'Etat fut le premier dirigeant étranger à visiter le cosmodrome russe de Baïkonour.

Pendant les 30 années que durèrent la coopération entre l'URSS et la France, aucune crise grave n'éclata, et les soviétiques considérèrent longtemps que le dialogue avec l'Ouest passait par la France. La France bénéficiait d'un lanceur puissant et de moyens financiers supérieurs, alors que l'URSS pouvait avoir accès via la France à la communauté scientifique internationale et à la technologie de l'Ouest. Alors que cette coopération démarra entre deux pays qui ne savaient quasiment rien l'un de l'autre si ce n'est par la littérature et la science, la France bénéficia d'une coopération soviétique avant sa réelle internationalisation sous Gorbatchev, qui arrivera bien plus tard.

### **3.5 La France, à l'initiative de l'ESA**

Dans ce cas présent, on fait face à une démonstration technologique de savoir-faire scientifique, sans la vision stratégique attendue au niveau de la politique spatiale européenne.

L'ESRO (European Space Research Organisation), dévolue à des missions scientifiques, et l'ELDO (European Launcher Development Organisation) dévolue au développement d'un lanceur lourd, allaient enfin être fusionnées en une seule, l'Agence Spatiale Européenne, ou ESA. Le 30 mai 1975 la convention portant création de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) était signée.

L'article VII mentionne explicitement que

*« La politique industrielle que l'Agence a pour mission d'élaborer doit améliorer la compétitivité de l'industrie européenne dans le monde, en maintenant et en encourageant la rationalisation et le développement d'une structure industrielle appropriée aux besoins du marché, en utilisant en premier lieu le potentiel industriel de tous les états membres. [...] l'Agence donne, dans toute la mesure du possible, la préférence aux industries de l'ensemble des états membres, qui reçoivent les plus*

---

<sup>11</sup> Alain Peyrefitte, *C'était de Gaulle*, Editions de Fallois/Fayard, Paris 2000, tome 3, p. 118-119.

*grandes possibilités de participer aux travaux d'intérêt technologique entrepris pour son compte ».*

Ce mariage entre les deux agences européennes historiques qu'étaient l'ESRO et l'ELDO avaient pour objectif double l'accès indépendant de l'Europe à l'espace (via le développement du futur lanceur Ariane) et une coopération approfondies avec les Etats-Unis pour les vols habités. Néanmoins, sous la volonté politique de la France de François Mitterrand, l'ESA via le CNES a bien failli perdre toute crédibilité en poussant l'Europe dans la direction d'une navette spatiale inspirée des américains : le projet Hermès. Fort heureusement pour les finances de l'Europe, ce projet fut abandonné car trop couteux, la dernière évaluation faisant état d'une enveloppe de près de cent milliards de Francs. Le projet sera définitivement abandonné en 1992.

### ***C. La naissance du droit de l'Espace en 1967***

#### **1 Proclamation du principe de l'espace en bien commun**

##### **1.1 L'enjeu d'exploration et d'observations sert l'humanité**

L'espace extra-atmosphérique a nécessité dès 1957 avec le lancement du satellite soviétique Spoutnik-1 une régularisation des activités humaines. Cette définition « extra-atmosphérique » est comme on le voit très ethnocentré et partiellement adapté aux besoins futurs.

Les États-Unis se dotent dès 1958 du *National Aeronautics and Space Act* qui sera signé par le président Eisenhower le 29 juillet 1958. Ce texte établit le caractère de national de la politique spatiale américaine, qui doit promouvoir le bien-être général des États-Unis et des nations du monde entier. Des objectifs de paix doivent être poursuivis, les travaux scientifiques enrichissant la connaissance de l'humanité doivent être développés, et une coopération internationale favorisée.

Les premiers textes internationaux établissent par une résolution de l'assemblée générale des Nations Unies voient le jour en 1959, et donnent naissance à un Comité ad hoc pour l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique (COPUOS).

Le traité de Washington de 1967 donne les bases des principes régissant l'espace : l'espace vide n'appartient à personne et les corps célestes appartiennent à tous. Seule une utilisation pacifique de l'espace est autorisée. Il est toutefois désormais admis que le droit de l'espace se caractérise notamment au regard de ses principes directeurs, principes pour beaucoup dérogatoires du [régime commun](#).

Du fait de l'essor des activités spatiales à caractère commercial à partir des années 80, le droit de l'espace se devait de s'adapter à ces nouvelles activités purement privées.

Les États-Unis ont été le premier état à se doter d'une législation dédiée aux activités spatiales menées par des entités privées relevant de l'application de la loi américaine ([US Commercial Space Launch Act](#) de 1984 plusieurs fois amendé). D'autres états, tels que la Grande-Bretagne (Outer-Space Act de 1986), ont rapidement suivi les États-Unis.

### 1.2 Délivrance de licences pour les activités dans l'espace

Il s'agit pour un état ayant des prétentions dans l'espace de comprendre les « *activités nationales dans l'espace extra-atmosphérique* » telles qu'elles sont indiquées à l'article VI du traité de 1967. Pour ce faire, il est nécessaire de bien définir ce qu'est une « activité [...] dans l'espace ». Il faut faire à ce stade la distinction entre :

- Les « opérations spatiales » : lancement, manipulation et émission depuis un satellite sont dans la catégorie des opérations spatiales. Toutes les déclinaisons comme la captation des données et le renseignement en font évidemment partie
- Les « applications spatiales » : utilisation passive de données émises par les satellites telles que la télévision par satellite ou l'utilisation du GPS sont dans la catégorie des applications / utilisations spatiales

L'obligation d'autorisation et de contrôle de l'article VI du traité ne s'appliqueront par conséquent qu'aux premières et non aux secondes. Il en est de même des règles concernant la responsabilité, les règles n'ont pas à être les mêmes pour les deux sortes d'activités.

## 2 La coopération URSS et États-Unis

Il faut attendre novembre 1965 pour qu'américains et soviétiques signent un premier accord de coopération relatif à des expériences communes dans les domaines de la météorologie spatiale, des communications spatiales, du champ magnétique terrestre ainsi que dans le domaine de la biologie et de la médecine spatiales, mais les véritables coopérations scientifiques demeurent [extrêmement limitées en pratique](#).

Il faut attendre 1970 pour qu'émergent des discussions relatives à l'arrimage de vaisseaux spatiaux américain et soviétique ; et ce ne sera que deux années après, le 6 avril 1972 qu'un accord technique est signé à Moscou par le Président Nixon. Cet accord prévoit notamment un vol spatial américano-soviétique en 1975 et un cadre juridique naissant sur l'exploration et l'utilisation de l'espace. Une anecdote intéressante fut le long débat pour savoir laquelle des deux superpuissances allait avoir un embout mâle ou femelle : comme aucune des deux ne souhaitait avoir l'embout femelle, les concepteurs se dirigèrent vers un système d'arrimage androgyne afin de satisfaire les deux opposants.

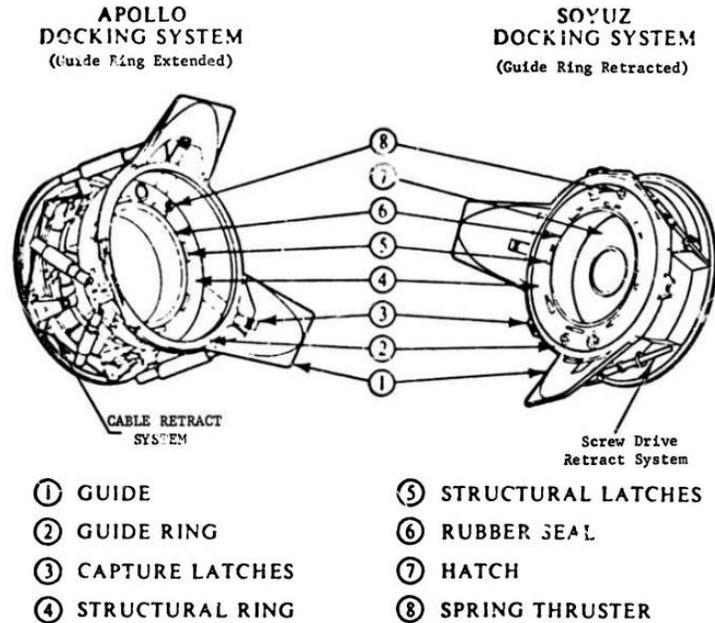


Figure 5. Working paper on a case study on the transfer of space technology - Prepared for Defense Advanced Research Project Agency - August 1st, 1975

Notons qu'en l'absence du projet américano-soviétique, il n'y aurait pas eu, du fait de la compression budgétaire spatiale des États-Unis, de vols spatiaux américains habités entre les derniers vols spatiaux Skylab en 1973 et les premières missions de navette spatiale en 1978. L'accord avec les soviétiques signifie en fait que des milliers d'emplois ont été maintenus alors qu'ils auraient sans doute été supprimés après le programme [Skylab](#).

### 3 Proclamation du principe de l'utilisation pacifique de l'espace

Le 24 mai 1972 a lieu la signature entre l'URSS et les États-Unis d'un accord sur l'exploitation et l'utilisation de l'espace à des fins pacifiques. En effet, quinze années après le lancement du premier satellite par les soviétiques, l'espace prenait lentement une direction de coopération « technologiquement forcée » entre les deux grandes puissances de la Guerre froide.

Parallèlement à cela, l'élaboration du droit de l'espace délimitait formellement la conception de souveraineté des états sous-jacents à l'espace atmosphérique. Ce ne sont d'ailleurs pas des considérations scientifiques ou géographiques qui ont amené à la délibération d'une frontière de souveraineté atmosphérique, mais plutôt des considérations politiques de sureté nationale et des considérations économiques de développement national. Ainsi la question essentielle n'est pas une question de zone d'utilisation de l'espace, mais une question de qualification, de limitation et de réglementation / normalisation des activités d'exploration scientifique de l'espace.

#### **4 2eme traité sur la Lune, faible adoption**

L'Accord le plus commercialement sensible régissant les activités des états sur la Lune et les autres corps célestes, conclu le 18 décembre 1979 est entré en vigueur le 11 juillet 1984. Malheureusement, un taux de ratification relativement faible réduira son impact international : aucune des grandes puissances impliquées dans la recherche spatiale, telles que les États-Unis, la Russie, la Chine, la France ne l'ont en effet ratifié ! Le fait qu'il affirme que la Lune et les autres corps célestes du Système solaire sont « patrimoine commun de l'Humanité » n'y est certainement pas étranger. Il contribue ainsi à créer un terreau fertile à toutes velléité future en matière d'appropriation commerciale issue de l'exploration et de l'exploitation des corps célestes.

#### **5 Le droit spatial est un droit pluridisciplinaire**

Le droit de l'espace ne pouvant se baser sur la notion de territorialité, car l'espace extra-atmosphérique ne peut être clairement délimité de l'espace atmosphérique, il a fallu baser la logique du droit de l'espace sur ces différentes activités. Il en résulte donc un aspect par essence pluridisciplinaire, car dépendant finalement du type d'activité spatiale envisagé.

Dorénavant, l'espace n'étant pas considéré comme un lieu dans lequel un état peut se prévaloir d'une quelconque souveraineté, et devient donc un foyer d'activités normées. Les régimes juridiques à définir seront donc des réglementations d'activités spatiales. Il convient ici de voir que toute nouvelle activité spatiale non encore définie se verra sans doute accaparé avec opportunité par le premier état qui exercera cette activité !

Le cas spécifique et hautement stratégique des corps célestes prend ici une nouvelle dimension. Déjà en 1959 on déclarait à Washington que « *la mise en place d'emblèmes nationaux ne constituant naturellement pas une base suffisante pour revendiquer des droits de souveraineté sur des territoires inoccupés, dans la question des corps célestes se pose la question de déterminer quels actes seraient nécessaires pour qu'une nation puisse revendiquer une nouvelle souveraineté* ».

## II Neutralité apparente des rapports de force

Dès la Détente, c'est-à-dire dès les années 1970, on peut noter différentes tentatives de coopération entre les deux superpuissances de la Guerre Froide dans le domaine spatial. Ces tentatives de coopération sont restées sans suite dans un premier temps mais ont été les prémices de la recherche d'une atténuation de la violence des affrontements dans le domaine spatial.

Une telle atténuation pourrait être mise à l'actif de la recherche d'une certaine pacification. En effet, une connotation militaire est attachée dès le départ à la rivalité spatiale entre les deux blocs, certains évoquant même, et ce, à juste titre, la parenté historique entre les missiles intercontinentaux et les fusées<sup>12</sup>, et entre [« l'aventure nucléaire et l'aventure spatiale »](#). En 1972 pourtant, un acte de volonté de préservation de la paix mondiale est parti du domaine spatial, et la paix a semblé alors se supplanter, à cette connotation militaire. En effet, plus d'uns considèrent que la signature des premiers traités pour freiner le surarmement ([SALT I](#))<sup>13</sup> a été la conséquence d'une longue série de discussions sur la possibilité *« de mécanismes communs d'amarrage des vaisseaux soviétiques et américains »*<sup>14</sup>.

Cette ambiance, colorée d'une aspiration à l'apaisement des tensions, a certes été initiée dès 1970, mais elle a dans un premier temps échoué, pour s'ancrer dans le paysage de manière beaucoup pérenne avec la fin de la Guerre Froide. Depuis, d'autres mouvements dans le même sens ont été initiés dans les années 90 par les États-Unis et l'URSS, puis étendues à d'autres états ou lancés par d'autres états.

Avec le recul, le moins que l'on puisse dire est qu'aucun de ces mouvements n'ont permis à ce jour de mettre fin aux manifestations de la violence qui peut parfois être la marque de la [conquête de l'espace](#).

Nous en tenons pour preuve les craintes qui ont animés les américains quant à l'éventualité d'une attaque de leurs satellites par des tirs balistiques. À cet égard, en 2001 déjà, Donald Rumsfeld, ancien secrétaire à la Défense aux États-Unis, rappelait sans cesse le risque d'un *« Pearl Harbor dans l'espace »*.

---

<sup>12</sup> Marcello CORADINI, Conquête Spatiale, Eldorado du 21<sup>ème</sup> siècle et nouveau Far West, Vertiges, FYP Éditions, 2018, chapitre 1, pages 17 à 38.

<sup>13</sup> SALT I (Strategic Arms Limitation Talks) est le nom donné aux négociations initiées en 1969 entre les États-Unis et l'URSS et qui ont résulté dans la conclusion des traités dits SALT 1 le 26 mai 1972 et ayant pour objet d'une part un accord provisoire sur la limitation de conception d'armes stratégiques et de l'installation des rampes de lancement de missiles balistiques et d'autre part la limitation des missiles antimissiles balistiques.

<sup>14</sup> Xavier PASCO, le nouvel âge spatial, De la Guerre Froide au New Space, CNRS éditions, Paris 2017, p.70-71.

La raison de ce regain de violence tient sans doute au fait que la quête d'un apaisement, qui s'est fait jour en 1970, puis dans les années 90, n'en a été une qu'en apparence.

En effet, les états ont par cette quête voulu afficher une nouvelle orientation de leurs projets marqué par la neutralité, tout en prenant, chacun à sa manière, le soin de se ménager des moyens, plus ou moins dissimulés, de préservation ou de construction de leur puissance.

Il convient alors de mettre à jour les ressorts mobilisés par les différents acteurs pour poursuivre leur politique de puissance dans le domaine spatial, sous le couvert d'une quête de neutralité.

Cette neutralité apparente a tantôt pris la forme d'un recul (plus ou moins marqué) de la place de l'état dans la conception et la mise en place des projets (C) et tantôt celle d'une coopération internationale (B). Les traits de ce double masque ont été d'autant plus marqués que cette neutralité apparente a évolué sous le sceau de la liberté et de l'intérêt commun de l'humanité (A).

### **A. *Liberté et intérêt commun***

Le domaine spatial a été l'un des lieux de cristallisation à la fois symbolique et militaire de l'affrontement entre les deux blocs de la Guerre Froide. Il est donc logique que la fin de la bipolarité en 1990 ait abouti à un apaisement des tensions dans la compétition spatiale par une réduction de l'effet de clivage lié à la bipolarité. Loin de faire disparaître toute idée de compétition, la réduction de ce clivage s'est accompagnée d'un déplacement vers l'Est de nouvelles rivalités dans la domaine spatial (3) et de la consécration d'une utilisation des principes de liberté d'accès à l'espace (1) au profit de limitations d'accès à l'espace (2).

#### **1 Une coutume de liberté opposée à l'affirmation de puissance**

Nous verrons dans cette partie comment dès le départ les activités de conquête de l'espace ont été placées sous le signe de la coopération pacifique entre les états. En effet, cette coopération internationale a été perceptible dès le début de l'exploration spatiale à travers le comportement spontané des états ayant fait naître une coutume de la coopération. Cette coutume a été codifiée et précisée par la suite dans les conventions internationales à travers la proclamation de principes contraires aux logiques de souveraineté et d'appropriation à l'origine de la rivalité entre les puissances. Nous verrons toutefois qu'au cœur de telles proclamations se tapissent certaines contradictions mais aussi que celles-ci ont fait l'objet de contestations dès le départ

Il y a une véritable contradiction entre la rivalité qui a marqué dès le départ les activités spatiales, et l'absence de rivalité proclamé qui a marqué dès le départ le droit international de l'espace. En effet, d'aucuns considèrent qu'avant même les premiers instruments conventionnels du droit de l'espace, un corps de coutumes internationales, constituant un véritable droit de l'espace, a émergé et prévalu entre les états pendant au moins une dizaine d'années<sup>15</sup> avant d'être capté par le droit conventionnel international.

Ces principes étaient ceux de la liberté des activités spatiales et de l'absence de souveraineté des états sur l'espace dit « *extra-atmosphérique* »<sup>16</sup>. À cet égard, des auteurs comme le juge M. LACHS, ou le professeur C. CHAUMONT ont eu à affirmer que « *le droit de l'espace s'est engagé dès 1957 sur la route royale de la liberté* »<sup>17</sup>.

Cette remarque, relayée par d'autres auteurs, signifie que dès le départ, par le comportement des états, ceux-ci ont fait émerger une règle selon laquelle, tout état pouvait avoir accès à l'espace, y mener des activités, sans pour autant pouvoir s'approprier les ressources de l'espace.

En effet, les deux superpuissances de l'époque, n'ont demandé à aucun état le droit de survoler leur espace « *extra-atmosphérique* » pour mener leur activité spatiale et aucun état n'a, du moins durant cette décennie de 1950 à 1960, contesté le droit à un état d'utiliser son espace extra-atmosphérique.

Selon de nombreux observateurs, une telle attitude (absence de demande d'autorisation et absence de contestation) a fait émerger une règle de droit international de la liberté des activités spatiales, la coutume étant généralement défini en droit international comme une pratique internationale ayant tiré une force obligatoire reposant sur un « *accord tacite entre les Etats* »<sup>18</sup> ou sur un état ou des modifications de la société internationale (la coutume étant perçue dans ce second cas comme un phénomène objectif, ayant un caractère spontané).

Or, cette double attitude (de l'absence de demande d'autorisation et de contestation) n'était pas évidente. En effet, d'une part, à cette époque et encore de nos jours, aucune définition de l'espace extra-atmosphérique n'a fait l'unanimité, et le seul droit qui concernait les airs (le droit aérien), qui donc était le plus susceptible de ressembler au

---

<sup>15</sup> Simone COURTEIX, Droit de l'espace, Répertoire de Droit International, décembre 1998.

<sup>16</sup> Simone COURTEIX, Droit de l'espace, Répertoire de Droit International, décembre 1998.

<sup>17</sup> Simone COURTEIX, Droit de l'espace, Répertoire de Droit International, décembre 1998.

<sup>18</sup> Droit international public, Eric Canal Forgues et Patrick Rambaud, p 105.

droit de l'espace, évoluait non pas sous le sceau de la liberté mais de la souveraineté. À cet égard, il a été d'ailleurs dit, au sujet du droit aérien, qu'« *on a vu la liberté des airs, s'arrêter là où commence la souveraineté des états* ». La raison en était que le droit aérien avait consacré depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle la souveraineté de chaque état sous-jacent sur son espace aérien<sup>19</sup>.

Le droit relatif aux airs, à l'accès à ceux-ci et à leur utilisation était donc très marqué par la conscience que les communautés politiques avaient du territoire, notion essentiellement et originellement liée à la souveraineté, et par conséquent aux rivalités et aux guerres. Ces airs, que survolaient les avions, constituaient les réalités les plus proches de l'espace atmosphérique. L'on pourrait alors légitimement penser que les états sous-jacents se seraient estimés dépositaires d'une quelconque souveraineté sur l'espace atmosphérique les surplombant de même qu'ils l'étaient sur leur espace aérien, d'autant que ces deux réalités (air et espace atmosphérique) n'avaient pas encore fait l'objet d'une délimitation ayant reçu l'adhésion de tous<sup>20</sup>.

Ce principe de la liberté de l'accès des états à l'espace extra-atmosphérique a donné le ton juridique aux activités spatiales et à leur réglementation à une époque pourtant où ces activités étaient menées essentiellement par deux acteurs farouchement jaloux de leur puissance souveraine. De ce principe a découlé de nombreux principes et valeurs reprises et proclamées par les organisations internationales dès la fin des années 50.

## 2 Controverses et rivalités autour de l'orbite géostationnaire

La liberté de l'accès des états à l'espace a donné lieu à une conception de l'espace comme étant un bien commun de l'humanité. Tout état à un droit d'égal accès à l'espace extra-atmosphérique et son exploitation est destinée à des fins pacifiques et devant profiter à tous. Comme il a été détaillé plus haut, dans la première partie de ce mémoire, cinq traités ont posé les principes du droit de l'espace extra-atmosphérique. Le droit de l'espace est organisé autour de deux principes importants que sont la non-appropriation de l'espace et l'utilisation de l'espace à des fins exclusivement pacifiques.

En effet, certains auteurs considèrent que « *ces règles se sont cristallisées dans un statut juridique qui est devenu celui de l'espace extra-atmosphérique, qui comporte en son sein*

---

<sup>19</sup> Convention portant réglementation de la navigation aérienne (signé en 1919, dite Convention de Paris) et Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944.

<sup>20</sup> Rapport du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, soixantième session (12-21 juin 2019), p 29 : « [...] Quelques délégations ont exprimé l'avis selon lequel l'absence de définition ou de délimitation de l'espace entraînait une insécurité juridique quant à l'applicabilité du droit de l'espace et du droit aérien et que les questions relatives à la souveraineté des états et à la limite entre l'espace aérien et l'espace extra-atmosphérique devaient être clarifiées afin de réduire le risque de différends entre états. [...] ».

*une philosophie hautement humaniste et qui s'appuie sur deux principes fondamentaux parfaitement symétriques qui tiennent à la non-appropriation du milieu spatial pour qu'il soit librement utilisable par l'ensemble et pour l'ensemble des états de notre planète »<sup>21</sup>.*

La liberté d'accès à l'espace, appliquée à l'utilisation de l'espace à des fins commerciales, a toutefois montré ses limites. Dès lors que les états commencent à utiliser l'espace à des fins commerciales tournées vers une application terrestre de l'utilisation de ce dernier, il est très vite apparu que cette liberté pouvait aboutir à favoriser certains états au détriment d'autres états, voire à réduire les perspectives d'accès à l'espace par certains états.

En effet, dans la pratique, le principe de liberté ne peut malheureusement se traduire que par la règle du premier arrivé, premier servi. En d'autres termes, l'état qui a les moyens de mener une politique de conquête de l'espace, sans avoir une souveraineté théorique sur les espaces auxquels il accède, en acquiert la maîtrise de fait. Une telle maîtrise n'aurait pas remise en cause le principe de liberté d'accès, si un tel accès ne bloquait de fait l'accès d'autres états à l'espace ou aux mêmes espaces.

Or, il est apparu très vite que dans le domaine des télécommunications, le libre accès à l'espace extra-atmosphérique, réduisait les chances d'accès à l'espace extra-atmosphérique des états en voie de développement.

Une telle réduction des chances d'accès est essentiellement due au fait que l'utilisation permanente d'une position orbitale par un satellite géostationnaire donné entraîne des interférences radio entre les dispositifs de télécommunications spatiales. De telles interférences sont à l'origine d'une double difficulté technique et économique pour les pays en voie de développement qui n'ont pas encore pleinement investi l'espace extra-atmosphérique de leurs satellites. En effet, du fait de telles interférences, le coût d'installation par les nouveaux venus de systèmes de télécommunications dans l'espace devient de plus en plus croissant, voire dissuasif du point de vue technique et économique. De telles difficultés sont susceptibles d'affecter avant tout les pays en voie de développement qui n'ont pas toujours les moyens techniques et économiques nécessaires à la gestion de ces interférences.

Par conséquent, le principe du libre accès à l'espace extra-atmosphérique a été utilisé pour conforter l'accès à l'orbite géostationnaire aux états qui ont très tôt eu les moyens d'accéder à l'espace et réduire les chances d'utiliser efficacement l'orbite

---

<sup>21</sup> Le statut juridique de l'espace extra-atmosphérique, Olivier DONGAR.

géostationnaire aux états qui à l'origine n'ont pas eu les moyens de se lancer dans la course de l'espace.

Les principes de liberté d'accès, de non-appropriation de l'espace ainsi que les autres principes d'utilisation pacifiques de l'espace, née de la coutume internationale, et proclamée dès 1969, n'ont pas fait disparaître les tensions entre les états dans la conquête spatiale. La fin de la Guerre froide non plus n'a pas fait disparaître ces tensions. Au contraire, elles ont perduré, de manière plus latente, certes, avec un déplacement vers l'Est de nouvelles manifestations d'affirmation de la puissance.

### **3 Le déplacement vers l'Est de nouvelles manifestations de la course à l'espace**

*« La Chine réussit son premier lancement satellitaire en 1970 avec China 1, le Japon en 1970 également avec son satellite Ôsumi et l'Inde en 1975 avec Aryabhata. »<sup>22</sup>*

Si la fin de la Guerre Froide a ouvert une ère de relâchement des tensions spatiales entre États-Unis et l'URSS, elle n'a pas fait disparaître du domaine spatial toute velléité d'affirmation de la puissance et de rivalité entre puissances. De telles velléités et rivalités sont non seulement restées bien présentes à l'Ouest, mais l'on a également vu émerger de nouvelles puissances spatiales à l'Est, notamment par l'entrée de nouveaux pays asiatiques dans le club des puissances spatiales. Aussi, dès les années 1990, le Japon a travaillé au projet de lancer un orbiteur autour de la lune.

La Chine et l'Inde ont également durant cette période affiché leur volonté d'accéder à l'espace extra-atmosphérique et de communiquer sur leurs projets et réalisations, à des fins politiques. De nombreux observateurs ont pu notamment relever combien la communication effectuée par ces pays sur leurs programmes spatiaux pouvait relever d'une préoccupation d'affirmation de leur puissance. À la rivalité mondiale structurée autour des deux blocs de la Guerre Froide, s'est succédé une rivalité beaucoup plus régionale, impliquant moins d'enjeux pour la planète, moins affichée mais tout aussi réelle. Comme l'a su remarquer Xavier PASCO *« la préoccupation première est toujours de rehausser le statut international du pays, notamment tel qu'il est perçu dans sa région »<sup>23</sup>* si bien que la *« réussite en 2007 de la mise en orbite lunaire de la sonde*

---

<sup>22</sup> Jonathan GUILLET, [l'Asie et l'Espace](#) : Bilan et perspectives pour la décennie 2015-2025.

<sup>23</sup> Xavier PASCO, *le nouvel âge spatial, De la Guerre Froide au New Space*, CNRS éditions, Paris 2017, p.56.

*Chang'e 1 a été saluée bien sûr comme démontrant l'accroissement de la puissance nationale de la Chine et comme renforçant la solidarité ethnique »<sup>24</sup>.*

La compétition des états dans le domaine spatial n'a donc pas perdu de son intensité à la fin de la Guerre Froide. La violence et l'intensité de l'antagonisme s'est uniquement doublée d'un déplacement vers l'Est de certaines manifestations de la rivalité et sur un terrain beaucoup plus régional que mondial. L'un des marqueurs de ce déplacement sur la période étudiée des années 90 aux années 2000, est la tension spatiale existant entre le Corée du Nord et la Corée du Sud. Ainsi, il a été relevé que l'un des objectifs du développement des capacités spatiales sud-coréennes, était l'innovation scientifique et la défense préventive. Aussi, certains observateurs considèrent-ils que le développement des capacités spatiales des deux Corées « illustre la tension et la rivalité dans la course aux technologies des deux Corées, dont les activités sont certes un moteur de développement scientifique mais aussi une source potentielle de déstabilisation régionale »<sup>25</sup>.

À cet égard d'ailleurs, il existe une résolution des Nations-Unies prétendant imposer des restrictions au développement des capacités spatiales de la Corée du Nord, en vue de satisfaire l'inquiétude des pays voisins de la région<sup>26</sup>. La Corée du Nord a alimenté une telle inquiétude lorsqu'elle a lancé en décembre 2012 une fusée, lancement qui a suscité immédiatement la réaction de la Corée du Sud qui a dès le 30 janvier 2013, procédé à son premier lancement d'un satellite de recherche scientifique.

D'autres états ont également développé des capacités spatiales dans cette période. Ils ne se sont pas nécessairement inscrits dans une dynamique de construction de puissance, mais ont fait de l'espace un enjeu stratégique de la maîtrise de leur territoire ou de leur sécurité nationale. En effet, Taïwan a très tôt investi dans l'« océanographie spatiale », celle-ci étant une île dont l'économie dépend essentiellement de la mise au jour de voies sûres pour la conduite des activités d'importation et d'exportation.. D'autres pays ont privilégié le développement de programmes d'observation spatiale. Le recours à l'imagerie satellitaire a permis à ces pays (comme l'Indonésie et les Philippines) de pallier l'aspect rudimentaire de leurs voies de communication. D'ailleurs, ce choix a parfois une dimension sécuritaire stratégique pour ces états, l'imagerie satellitaire jouant « un rôle d'alerte pour la population lors d'un séisme sous-marin

---

<sup>24</sup> Xavier PASCO, le nouvel âge spatial, De la Guerre Froide au New Space, CNRS éditions, Paris 2017, p.56.

<sup>25</sup> Jonathan GUILLET, [l'Asie et l'Espace](#) : Bilan et perspectives pour la décennie 2015-2025.

<sup>26</sup> La résolution 1874 du Conseil de sécurité des Nations Unies, datée du 12 juin 2009, interdit à la Corée du Nord tout lancement de missile balistique.

*(risque de tsunami) ou terrestre (coordination des secours et données topographiques) »<sup>27</sup>.*

## **B. Les limites des coopérations internationales**

La neutralisation des rapports de force dans le domaine spatial a également pris le visage d'une coopération internationale entre différentes puissances spatiales. Les formes et les dessous de cette coopération ont été divers. Leur analyse approfondie laisse pourtant transparaître une constatation récurrente : la poursuite sur des terrains plus neutres de politiques de puissance.

Cette constatation vaut à la fois pour les coopérations scientifiques via les agences spatiales (1), le GPS (2), et les coopérations à usages militaires (3).

### **1 La coopération scientifique internationale, coopération de façade**

#### **1.1 L'ISS – Stratégie indirecte de mainmise (militaire) des États-Unis**

La fin de la Guerre froide a donné lieu à l'instauration de la plus grande coopération entre les états en matière spatiale : celle autour du projet de station spatiale internationale (dite ISS). La station spatiale internationale est une installation spatiale en orbite terrestre basse. Elle est occupée en permanence par un équipage international. Ce projet avait pour objectif affiché de pourvoir à la recherche scientifique dans l'espace, a été initié et est piloté par l'agence spatiale américaine, la NASA, de concert avec l'agence spatiale fédérale russe, rejointes ensuite par l'agence spatiale européenne, l'ESA, et les agences spatiales canadienne et japonaise.

La gestion de la station est assurée par cinq agences spatiales la NASA (États-Unis), Roscosmos (Russie), l'ESA (Europe), JAXA (Japon) et l'ASC (Canada) et est financée par quinze pays (États-Unis, Russie, Japon, Canada et onze pays européens, dont la France).

Le projet de station spatiale internationale a été lancé par la NASA en 1983 mais les États-Unis n'ont demandé à la Russie de les rejoindre qu'en 1993. À cette époque, les deux puissances, fraîchement sorties de la Guerre froide ont fait de cette collaboration le symbole de la réconciliation russo-américaine. En effet, il s'agissait de mettre en place une coopération à des fins essentiellement scientifiques, dans l'intérêt de l'humanité et sous le signe d'une nouvelle et grande amitié entre les deux peuples.

---

<sup>27</sup> Jonathan GUILLET, [l'Asie et l'Espace : Bilan et perspectives pour la décennie 2015-2025](#).

Il convient de noter que l'accord intervenu entre les États-Unis et la Russie a fait de cette dernière un élément clef du programme de construction de la station. Cependant, force est de constater que l'intégration de la Russie dans la station spatiale internationale répondait à une stratégie de mainmise des américains et de cantonnement du complexe militaro-industriel russe. En effet, en raison de la désintégration de l'Union Soviétique, et la chute brutale du budget spatial russe (le budget de 1990 est égal à 10 % de celui de 1989), les américains craignaient que les ressources humaines et matérielles du spatial russe n'aillent alimenter des projets de missiles balistiques nucléaires dans des pays hostiles. L'intégration de la Russie dans le projet de station spatiale internationale a donc été une stratégie indirecte de contrôle du militaire russe et répondait à un besoin de sécurité nationale aux États-Unis.

Cette stratégie de mainmise a été d'autant plus efficace que la station spatiale internationale (essentiellement financée par la NASA) a été financé par tous les pays y participant, alors que, les organes de décisions de l'ISS sont restés essentiellement américains, si bien la Russie s'est déjà posé la question de son départ de l'ISS<sup>28</sup>.

La plupart des pays, tout en reconnaissant que les États-Unis avaient tout le pouvoir pour décider au sein de la station spatiale internationale, n'ont pas mis fin à leur contribution financière<sup>29</sup> à la station spatiale internationale. À cet égard, le Sénat français a indiqué que la contribution financière à l'ISS devait se poursuivre et que participer à la station spatiale était le signe de la puissance.

La Station spatiale internationale, plus qu'une simple œuvre de coopération internationale, a été utilisée par les États-Unis comme un moyen indirect de préservation de leur puissance militaire, politique et symbolique.

Il ne faut toutefois pas perdre de vue que malgré cette volonté de mainmise, la station spatiale internationale reste et demeure un exemple de réussite scientifique qui montre que des pays animés d'une forte volonté de puissance dans le spatial peuvent s'allier. De nombreuses règles de fonctionnement de la station spatiale internationale sont porteuses de cette volonté de coopérer. À titre d'exemple, les droits d'utilisation de la station spatiale par chaque pays ou entité sont déterminés par l'investissement effectué. Chaque pays partenaire détient le droit d'utilisation de la charge utile (laboratoire, expériences) qu'il a fournie. Les pays qui ont fourni des éléments de

---

<sup>28</sup> Isabelle FACON et Isabelle SOURBÈS-VERGER, Le [secteur spatial entre ouverture à l'international et souveraineté nationale](#).

<sup>29</sup> [Rapport du Sénat](#) sur la poursuite du financement.

support comme le Canada (bras Canadarm2) reçoivent en échange des droits d'utilisation de certains éléments. Chaque utilisateur peut céder une partie de ses droits à un autre participant ou à une agence non impliquée dans la construction de la station. L'objectif de ces règles est que les biens et les services puissent être échangés grâce à des opérations de troc sans mouvements de fonds. C'est ainsi que l'Agence spatiale européenne a construit les modules Harmony et Tranquility en échange de la mise en orbite du module Columbus par la navette spatiale américaine.

La partie russe de la station a toutefois un statut particulier. En effet, elle est utilisée uniquement par la Russie qui, par ailleurs, fournit 2 à 3 des membres de l'équipage permanent de 6 personnes. Ce statut peut s'expliquer par les raisons historiques et stratégiques citées plus haut, liées à la volonté américaine de contrôler le développement du complexe militaro-industriel russe à la sortie de la Guerre froide.

### **1.2 L'ESA : aspiration à la recherche scientifique, réalité stratégique souveraine**

L'Union Européenne développe plusieurs grands programmes clés dans le domaine spatial comme les Sentinelles de Copernicus<sup>30</sup> (pour l'environnement), pour la navigation et la distribution du temps (EGNOS), et bientôt pour la surveillance de l'espace et les communications intergouvernementales.

Le plus emblématique de ces programmes est Galileo est un système de radionavigation développée dans le cadre d'un accord signé en 2003 entre l'Union Européenne et l'Agence Spatiale Européenne. Ce système de radionavigation permet, de même que le GPS américain ou le GLONASS russe, d'obtenir une position. Ce projet est principalement civil et devra être totalement opérationnel en 2020. Il est toutefois d'une grande importance stratégique pour l'Union Européenne qui pourra, grâce à ce programme, se libérer de sa dépendance au GPS américain.

Lorsque les négociations pour le Brexit ont débuté, il est tout de suite apparu que ce système pouvait se retrouver à l'origine d'un conflit stratégique entre puissances au sein de l'Union Européenne. En effet, le Brexit pose de sérieux problèmes dans la négociation autour de Galileo. La principale difficulté tient au signal sécurisé (dit PRS) de Galileo : les autorités européennes sont disposées à laisser aux Britanniques l'accès au signal PRS après leur sortie, mais le Royaume-Uni veut se prémunir contre tout risque de déni d'accès et disposer pour ce faire d'un moyen de contrôle de ce signal, ce qui est

---

<sup>30</sup> Programme Copernicus.

inacceptable pour les autres Européens. À cet égard, pour M. Jean-Luc Le Gall<sup>31</sup>, « l'équation est insoluble ». Ces difficultés montrent que les coopérations reposent sur une ambition et des discussions afin de construire des projets communs, mais les changements politiques au niveau de chacun des pays membres de l'Union (notamment les changements à la suite d'élections) ne permettent pas toujours d'assurer la continuité dans le dossier spatial. La difficulté à s'assurer d'une politique et de projet commun pérennes est un problème d'autant plus important que l'avenir de la station spatiale internationale est aujourd'hui incertain et qu'aucun programme autre que l'Agence spatiale européenne n'est susceptible de prendre le relais. Les enjeux de souveraineté se sont renforcés au sein de l'Union Européenne et ont des répercussions à la fois sur l'Agence spatiale européenne mais aussi sur les programmes auxquels elle prend part. Par ailleurs, d'autres programmes se développent au sein de l'Europe, en dehors de la coopération existant au sein de l'Agence spatiale européenne.

### **1.2.1      *Coopération hors Agence spatiale européenne***

Les états européens se sont lancés dans plusieurs projets bilatéraux au sein de l'Europe mais en dehors du cadre de l'Agence spatiale européenne.

La coopération bilatérale la plus significative à cet égard est celle entre la France et l'Allemagne. M. Jean-Yves Le Gall a souligné l'intérêt d'une coopération franco-allemande dans le domaine de la surveillance de l'espace en Europe et la volonté de « *conserver un leadership franco-allemand sur l'orbite basse en Europe* ». Les liens entre les ministères et les agences spatiales permettent de partager une vision commune pour la surveillance européenne de l'espace. La France et l'Allemagne considèrent qu'il existe une base solide pour une offre franco-allemande, fondée sur la complémentarité entre un radar français de surveillance, successeur de GRAVES, fonctionnant dans les bandes UHF/VHF, et un réseau de radars allemands fonctionnant en bande L (les radars GESTRA), répartis sur plusieurs territoires dans le monde. Selon le président du CNES, cette offre permettrait de cataloguer sur une base journalière les deux-tiers des objets en orbite d'une taille supérieure à dix centimètres, d'accéder à un haut niveau de précision et de réactivité et à une couverture mondiale, tout en étant plus économique que les offres concurrentes en Europe, comme par exemple une offre espagnole pour un radar unique de surveillance en bande L déployé en Espagne.

Le projet le plus emblématique de la coopération franco-allemande est le projet Réseau Symphony. Le projet Réseau Symphony est le premier en Europe à unir deux états dans

---

<sup>31</sup> Jean-Luc Le Gall - Directeur général du CNES.

la construction d'un satellite civil était confiée à un Consortium industriel. Aussi, comme le prévoit la Convention franco-allemande sur le projet, les Gouvernements ont conservé au titre de la maîtrise d'ouvrage une participation importante au programme Symphonie. D'autres projets sont également développés sur une base bilatérale en dehors de l'Agence Spatiale européenne tel que le projet Helios, gamme de satellites d'observation militaires français, conçus en collaboration avec l'Italie et l'Espagne. Les collaborations asiatiques mise en place de la fin des années 90 au début des années 2000 : reflet des tensions internationales, régionales et nationales

Après l'ISS et l'ESA, l'APSCO (*Asia-Pacific Space Cooperation Organization*) est l'une des plus grandes organisations de coopération spatiale inter-pays. Elle a été fondée en 1992, a son siège à Pékin et regroupe plus de 7 pays allant de l'Asie Mineure au Pacifique<sup>32</sup>. L'organisation a aujourd'hui pour mission de coordonner la réalisation et le lancement de satellites de communication et d'imagerie de haute résolution. Une autre grande organisation internationale spatiale existe également dans la région et a été initiée par la Japon. Il s'agit de l'APRSF (« *Asia Pacific Regional Space Agency Forum* ») lancée en 1993. La particularité de cette dernière organisation par rapport à la première est qu'au lieu d'être une organisation purement régionale, elle a plutôt pour objet d'organiser une coopération entre pays asiatiques d'une part et les autres pays du monde. Cette dernière coopération a également un objectif stratégique particulier tourné vers la mise en place de programme spatiaux de détection et de prévention des risques naturels.

Il existe donc un effort réel en Asie de coopération régionale et internationale. Toutefois, ces coopérations sont restées faibles sur la décennie 1990 à 2000, pourtant marqué par un relâchement des tensions dans le domaine spatial. En effet, durant cette période, les grandes organisations internationales précitées sont demeurées dans un état embryonnaire plus ou moins marqué. En effet, créé en 1992 par une convention internationale tripartite, l'APSCO n'a été transformée en une organisation internationale permanente qu'en 2003. À cette époque il a été prévu que ladite organisation ne deviendrait opérationnelle et que son conseil ne serait mis en place que lorsqu'elle aura été ratifiée par au moins cinq états. Ce taux de ratification n'a été atteint qu'en 2008, si bien que sur la décennie 1990-2000 l'organisation n'a pas été effectivement opérationnelle en tant qu'organisation permanente.

En d'autres termes, si aujourd'hui l'APSCO dispose d'un conseil et de plusieurs projets à son actif, l'organisation est restée dans un stade embryonnaire durant toute la décennie

---

<sup>32</sup> Turquie, Iran, Pakistan, Mongolie, Bangladesh, Thaïlande, Chine et Pérou.

d'après la Guerre Froide. La raison en est que la coopération spatiale internationale est restée pendant longtemps, et reste encore, imprégnée par les équilibres politiques régionaux. En effet, d'aucuns considèrent que « *l'intérêt national demeure souvent privilégié dans une région où les tensions liées aux frontières et aux ressources restent régulières* »<sup>33</sup>.

Même les coopérations bilatérales entre pays asiatiques et pays non asiatiques se trouvent parfois pris dans les rivalités politiques internes non seulement à la région mais aussi à la politique intérieure de ces pays. À cet égard, la collaboration existant entre les États-Unis et Taïwan est restée « lettre morte »<sup>34</sup> en raison des dissensions politiques entre les principaux partis politiques taïwanais sur le choix de la Chine continental ou des États-Unis comme partenaire privilégié de la Taïwan dans le domaine spatial.

*« L'un des câbles diplomatiques révélés par Wikileaks (#06AITTAIPEI2379) fait notamment état de la vente par une entreprise française de données issues du satellite Formosat-2 à la République Populaire de Chine, ce qui a entraîné le veto des transactions et du budget à titre ultérieur par le comité directeur du Nspo («National Space Program Organization») de Taïwan. Ce blocage a fortement déplu à certains parlementaires, si bien que, selon le texte, la volonté du pays de construire un lanceur ainsi que des satellites nationaux semble fortement compromise à l'heure actuelle. »*<sup>35</sup>

On voit alors comment les coopérations régionales et bilatérales loin d'être des lieux de pur apaisement des rapports de force constituent le relais des problématiques d'affrontements géopolitiques internationaux.

Par ailleurs, l'on assiste à une multiplication des coopérations bilatérales se superposant aux coopérations régionales. L'Asie est l'un des lieux privilégiés de cette superposition. Nous avons cité le partenariat entre les États-Unis et Taïwan. Il existe également un partenariat entre APRSAF (soit le Forum de coopération des agences spatiales d'Asie-Pacifique) fondé en 1993 et qui développe des coopérations entre agences spatiales d'Asie et le reste du monde. Les pays développent aussi des partenariats entre eux, afin de rester à proximité ou de collaborer avec un potentiel concurrent, au lieu d'avoir à l'affronter. En effet, selon de nombreux observateurs, la Chine apparaît aujourd'hui comme un concurrent en matière spatiale pour les États-Unis et l'Europe et ce « tant

---

<sup>33</sup> Jonathan GUILLET, [l'Asie et l'Espace](#) : Bilan et perspectives pour la décennie 2015-2025, paragraphe p 31.

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Ibid.

sur le plan politique que commercial »<sup>36</sup>. Cependant, de nombreux partenariats existent entre ces acteurs dans le spatial, notamment la mission dite « Double Star » initiée par l'Agence Spatiale Européenne et la Chine, la création de la société dite « Euraspac » par la China Aerospace et la Deutsche Aerospace (DASA) dans le domaine de la construction de satellites à des fins de télédétection. On pourrait également citer les sociétés privées créées en 1996 par le *Xi'an Institute of Space Radio Technology* chinois et *Com Dev Xi'an* (Canada). De nombreux accords ont également été signés dans le spatial entre les chinois et les russes.

## 2 Le cas du GPS, vraiment au service de tous ?

### 2.1 Développement civil annoncé et intérêt militaire

Les capacités duales du GPS montrent à quel point les programmes publics et privés peuvent se retrouver en étroite imbrication. Programme militaire, le GPS a connu de nombreuses applications civiles. Il en va de même pour des satellites d'imagerie optique spatiale ou de télécommunications : 80 % des télécommunications militaires passent par des satellites privés. Aussi, pour savoir si un satellite entre ou non dans la catégorie des Military Space Assets, le Department of Defense considère non la nature de son propriétaire, mais son niveau de criticité.

Galileo, concurrente du GPS américain, est un système européen de positionnement par satellite composé d'une constellation de 30 satellites, du système russe GLONASS et du système chinois BEIDOU. Il vise à rendre l'Europe indépendante du système de géolocalisation américain GPS (Global Positioning System). Galileo offre un service de positionnement, de datation et d'authentification du signal. Ce programme européen de radionavigation affirme l'indépendance stratégique européenne. En effet, Galileo fournit aux gouvernements un service public réglementé, pour une utilisation répondant à des objectifs de sécurité. Il offre un service robuste et entièrement crypté qui permet aux pouvoirs publics de garantir la continuité des services en cas de situations nationales d'urgence ou de crise, telles que des attaques terroristes.

Le GPS, premier système de radionavigation dans le monde, a été un des premiers développements de service rendu au monde civil, mais " *les premiers satellites de radionavigation par satellite, aujourd'hui à usage public incontournable (un standard de*

---

<sup>36</sup> Jayan Panthamakkada Acuthan, [Le programme spatial chinois](#) : compétition ou coopération ? : & 21.

nos téléphones mobiles) GPS<sup>37</sup> et GLONASS<sup>38</sup> - sont des programmes militaires<sup>39</sup> expliquent [Damien Gardien, Béatrice Hainaut et Patrick Bouchet](#).<sup>40</sup>

Le paysage spatial devenu multipolaire autant par les acteurs que par la dualité des investissements. Il résulte de cette situation que cacher une manœuvre militaire va devenir à court terme extrêmement difficile en raison de la présence dans l'espace d'une multitude de capteurs militaires et civils très performants.

## 2.2 Un enjeu militaire

La toile de fond de la culture américaine s'inscrit systématiquement dans la recherche d'une supériorité et d'une domination motivée par les prétextes de défense et sécurité. Le GPS, développé dans les années 1960 sous l'impulsion du président Richard Nixon, est un projet de recherche des Forces armées des États-Unis. Mis en place par le département de la Défense des États-Unis à des fins militaires à partir de 1973. Cette offre américaine est la première qui se présente aux autres états et leurs permet ainsi de mettre en place à leur tour, plusieurs applications et services sur leur territoire. L'armée dispose progressivement d'une constellation de satellites sans équivalent et qui lui assurent sa supériorité à l'échelle mondiale. Dans le domaine civil, les retombées d'un système comme le GPS, montrent bien le degré de dépendance technologique des autres pays depuis les années. Conscients de cette forte dépendance, l'accès autonome à l'espace devient alors une posture que l'Europe, la Chine, la Russie et l'Inde jugent comme un élément essentiel de leurs intérêts stratégiques pour la construction de leurs indépendances donc de souveraineté.

En moins de dix ans, les Russes ont réussi à reconstituer leur propre système de navigation : Glonass. Cette démarche affiche bien leur détermination à une vraie indépendance, motivation identique à celle des Européens, concrétisée en créant Galileo. Le modèle de navigation chinois s'est développé sous le nom Beidou. Les Indiens envisagent un système régional et les Japonais cherchent à se doter d'un moyen de ne pas totalement dépendre des États-Unis.

---

<sup>37</sup> GPS - *Global Positioning System, soit Système mondial de positionnement* ;

<sup>38</sup> GLONASS - *Global Navigation Satellite System- système russe développé en 1976 et terminé en 2000* ;

<sup>39</sup> La Revue stratégique de défense et de sécurité nationale 2017 - "La guerre dans l'Espace. Quelles possibilités dans un futur proche?" Défense et Sécurité Internationale(DSI) n°135, mai-juin 2018, p77 ;

<sup>40</sup> Damien Gardien : Officier de synthèse de l'armée de l'air - Béatrice Hainaut : Capitaine (air), division « stratégie », bureau Plans, EMAA. - Patrick Bouchet : Adjoint au chef de la division « stratégie », bureau Plans, Armée de l'Air.

### 2.3 Un enjeu de puissance et de mise en dépendance

La première guerre du Golfe a été un conflit qui a mis en exergue la dépendance européenne par rapport aux États-Unis. La France a ainsi décidé le programme de HELIOS et de CSO. Les pays européens ont décidé de s'affranchir de la dépendance américaine en matière de navigation et de positionnement par satellites, programme spatial voulu par l'Europe depuis près de trente ans.

*« L'enjeu stratégique de Galileo est l'affirmation d'une ambition technologique européenne au sein de l'un des fondements des réseaux mondiaux sur lesquels se bâtit la société de l'information et de la mobilité »*

écrit Pascale JOANNIN (Fondation Robert Schumann). Si la prise de conscience de l'Europe avait pris plus de retard, elle ne disposerait pas de sa propre constellation aujourd'hui mais sa dépendance n'aurait pas cessé d'augmenter. Cette dépendance américaine aurait été un moyen de levier car l'arrêt de la distribution du signal temps entraînerait un chaos économique généralisé, affectant directement les systèmes bancaires, la distribution d'électricité et d'eau, la synchronisation d'Internet et des systèmes de radars aériens... L'amélioration de la performance des capteurs constitue le levier permettant de corriger la situation s'agissant de l'orbite géostationnaire. L'observation de la Terre avec une précision présentant un certain intérêt opérationnel et la multiplication des plateformes orbitales continuent de construire une indépendance européenne.

## 3 Collaboration à usages militaires

### 3.1 La collaboration civile industrielle et le militaire

L'organisation aérospatiale est une spirale vertueuse pour les deux parties comme le souligne « *La pérennité d'une stratégie spatiale militaire réellement souveraine est conditionnée par le maintien et la dynamique de l'écosystème industriel* »<sup>41</sup> souligne un expert. Les économies de moyens et mutualisation des capacités permettent ainsi le développement du budget réservé à l'innovation et préserve les compétences de l'outil industriel. Cette situation L'évolution des systèmes spatiaux est progressivement devenue non spécifique. Ces équilibres complexes sont discutés entre l'état et l'industrie au sein du COSPACE, le comité état/Industrie français sur le spatial, qui réunit

<sup>41</sup> Annales Cahiers des Mines.

une fois par an les ministres concernés (militaires que civils, et notamment le renseignement économique au sein du MEF<sup>42</sup>).

Afin de présenter et construire une stratégie de défense spatiale crédible pour la France, il faut que les acteurs français exploitent au mieux le caractère dual du secteur spatial. L'exploitation de la dualité des technologies et des compétences qui caractérise le secteur spatial doit permettre à la fois de consolider la base industrielle et technologique de défense, de développer la résilience des infrastructures spatiales critiques et d'éviter de coûteuses duplications de moyens. Pour consolider la base industrielle et technologique de défense, cela passe par des investissements duaux qui s'imposent.

### 3.2 Comment la collaboration peut mettre en dépendance

Les pays historiques ayant accès à l'espace sont aujourd'hui dans un environnement de multipolarité effective par l'arrivée progressive des nouveaux entrants. Tous les pays émergents progressent dans la production de leurs propres satellites mais la capacité autonome de lancement reste le point de dépendance aux pays ayant la maîtrise de lancement contrôlé. Pour quelques années encore les services proposés par les Américains, les Russes, les Européens et les Indiens sont le seul moyen incontournable. L'accès orbital par l'entreprise privée "New Space" est une autre possibilité mais ces sociétés américaines sont en relation avec Washington qui peut mettre un veto sur les clients proposés par ces entreprises.

L'autonomie industrielle est donc la seule alternative pour ces pays émergents, "outsiders". Les propos d'Olivier Zajec<sup>43</sup> résument l'évolution de la prochaine étape des rapports de force des nations,

*« l'infléchissement multipolaire des équilibres de puissances extra-atmosphérique sera donc progressif. Et le "rattrapage spatial" souvent prédit sera en réalité d'autant plus incrémental qu'il devra tenir compte des progrès simultanés des acteurs traditionnels du paysage spatial militaire ».*

Dans le cas précis de l'Europe se pose un double problème de dépendance - la dépendance des services civils envers un système militaire dont les caractéristiques ne sont pas a priori définies pour répondre aux exigences des usagers civils. Les

---

<sup>42</sup> MEF : Ministère Economie et Finances.

<sup>43</sup> Olivier Zajec - Maître de conférence en science politique à l'Université Jean Moulin-Lyon III - "les cahiers de la Revue de Défense Nationale " 2019 p48.

Européens conscients de cette dépendance, ont mis en place le programme EGNOS qui permet d'avoir en temps réel l'information correspondante indispensable aux exigences en matière de transport et d'aviation civile. Le point faible de ce programme encore est qu'il n'apporte pas de capacités autonomes en matière de navigation, de positionnement et de datation.

Le deuxième point faible de cette situation est de confier à un pays étranger, le fonctionnement des réseaux stratégiques de transport et de télécommunications, tant civils que militaires. Ainsi que le souligne un récent rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques : « l'acceptation de cette dépendance dans la conception de la politique spatiale serait complètement incohérente avec l'objectif d'autonomie qui sous-tend le programme de lanceurs ».

La fin de cette double dépendance est indissociable de la mise en œuvre d'un système autonome européen, délivrant les mêmes services que le GPS : c'est la raison d'être du programme Galiléo.

### **C. *Le recul de l'état***

Les coopérations internationales peuvent être vue comme le signe de la recherche volontaire d'une neutralisation de rapports de force dans le spatial. L'autre forme prise par la neutralisation, à savoir le recul du financement étatique, moins qu'une volonté est la conséquence de la perte de vitesse du spatial dans l'opinion publique. En effet, les grands projets spatiaux devenaient de moins en moins importants pour l'opinion publique, et de ce fait l'investissement de fonds publics dans lesdits projets de moins en moins populaires. Cette perte d'engouement du public pour les grands projets spatiaux et les conséquences sur le financement étatique de ces derniers a été constaté à la fois aux Etats-Unis et en Russie, dès l'entrée dans l'après-Guerre<sup>44</sup>, mais également dans d'autres pays (1). Face à cette perte de légitimité devenue croissance du financement public du spatial, certains, dont les Etats-Unis, ont réagi en faisant du recul du financement étatique une arme au service d'une politique de puissance, suivant une vision élargie de la puissance, au-delà des préoccupations de défense et de prestige (2).

#### **1 Baisse des financements publics aux États-Unis**

Plus on se rapproche des années 90 plus l'on constate une baisse des financements publics dans les grands programmes de conquête spatiale aux Etats-Unis. En effet, de

---

<sup>44</sup> <sup>44</sup> Xavier PASCO, le nouvel âge spatial, De la Guerre Froide au New Space, CNRS éditions, Paris 2017, p74 ;

1976 à 2018, la part du budget fédéral consacré aux programmes spatiaux se situe entre 0,50 % et 1% alors qu'elle n'avait pas cessé de croître depuis 1958 pour atteindre 4,5 % en 1958. Ce renversement de la courbe du financement public du spatial est davantage dû à un manque de volonté politique plutôt qu'à l'impossibilité pour l'état américain de financer les projets<sup>45</sup>. Cette baisse est également directement liée à une baisse d'intérêt de l'opinion publique pour les grands exploits spatiaux comme un signe de la prise de conscience du public de leur appartenance à une nation à la destinée grandiose. Ce recul de l'état a été pallié par une privation de la conquête de l'espace aux États-Unis, laquelle a été à la base d'une véritable poursuite de la politique de puissance spatiale.

## 2 Les premières lois de privatisations

En réaction à ce recul du financement public, l'administration présidentielle américaine (pour l'essentiel) va adopter une série de mesures de privatisation. Ces mesures vont permettre aux États-Unis de continuer à financer autrement les projets.

Une première loi de privatisation d'une partie des activités spatiales a été promulguée en 1962 aux États-Unis. Cette loi, connue sous le nom *Communication Satellite Act*<sup>46</sup>, prévoit une première ouverture des programmes spatiaux aux acteurs privés. Cependant, cette loi a été presque totalement inefficace dans la mesure où les acteurs privés n'ont pas pu, sous son égide, participer aux activités spatiales en raison de la complexité des procédures préconisées par ladite loi.

La véritable entrée des acteurs privés dans le champ des programmes spatiaux a dû attendre les années 90, avec la promulgation de la loi dite *Launch Services Purchase Act*<sup>47</sup>. Cette loi met fin au monopole détenue jusqu'à cette date par la Nasa sur les opérations de lancement et de transport spatial. L'administration américaine pousse l'ouverture des activités spatiales aux acteurs privés encore plus loin avec la loi dite *Commercial Space Launch Amendments Act*. Avant cette dernière loi, quand bien même les lanceurs privés pouvaient se positionner sur des opérations de lancement, ces derniers devaient obtenir une autorisation de lancement de la part de la Nasa. Depuis *Commercial Space Launch Amendments Act*<sup>48</sup> n'est plus nécessaire. Ces réformes ont préfiguré d'autres lois adoptées par la suite et encore plus agressive en matière de

---

<sup>45</sup> Marcello CORADINI, *Conquête Spatiale, Eldorado du 21<sup>e</sup> siècle et nouveau Far West*, Vertiges, FYP éditions, p56-57.

<sup>46</sup> Public Law 87-624-AUG. 31, 1962 : An act to provide for the establishment, ownership, operation and regulation of a commercial communications satellite system, and for other purposes ; 76 STAT. August 31, 1962.

<sup>47</sup> [Public Law 114-90—Nov. 25](#), 2015.

<sup>48</sup> Ibid.

privation de l'espace, notamment le *Space Act*<sup>49</sup> (*Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship*).

Dès les années 90, les effets de ces mesures se sont faits ressentir. En effet, le financement privé des activités a considérablement cru et en 1997 le nombre de lancements effectués par des entreprises privés avaient dépassé en nombre les lancements réalisés par les institutions publiques.

Selon Marcello CORADINI, dans *Conquête Spatiale, Eldorado du 21<sup>ème</sup> siècle et nouveau Far West*, les « *investissements privés atteignent un total presque équivalent à deux ans du budget de la Nasa* »<sup>50</sup>

Cet accroissement de la part du privé dans les activités et programmes spatiaux s'illustre par la création de la société Arianespace, société ayant pour objet la conception et la réalisation du lancement des lanceurs Ariane. En effet, il s'agit d'une société de droit privé, elle-même constituée par des associés qui sont des sociétés privées établies dans dix-huit pays européens différents. Elle compte également des associés institutionnels.

Cet accroissement de la part du privé dans les activités et programmes spatiaux ne doit toutefois pas détromper l'observateur. Loin d'éloigner les problématiques d'affrontements et de puissance du champ du spatial, le recul de l'état et la montée en puissance des acteurs privé sont pleinement imprégnés des problématiques de puissance mais encore participent d'une politique planifiée de puissance.

### 3 Politiques de construction de puissance par la privatisation

Le passage d'un financement et d'un pilotage de programmes spatiaux totalement dominés par la présence d'acteurs étatiques à celle combinés entre des acteurs publics et des acteurs privés est le fruit d'une politique bien pensée. Aux États-Unis, elle fait partie d'une politique de construction de puissance de l'état, qui est passé paradoxalement par un recul de l'état.

En effet, avec la fin de la Guerre Froide, l'intérêt de l'opinion publique pour le spatial était inéluctable, étant donné que celle-ci n'avait plus la même charge symbolique que celle qui était la sienne du fait de la rivalité entre les deux blocs. Le risque d'un dépérissement de l'industrie créée dans le spatial était devenu également inéluctable, sauf à parvenir à opérer une mutation du secteur qui lui permette de continuer à servir

---

<sup>49</sup> [Public Law No: 114-90 \(11/25/2015\)](#).

<sup>50</sup> Marcello CORADINI, dans *Conquête Spatiale, Eldorado du 21<sup>ème</sup> siècle et nouveau Far West*, p165.

des prétentions militaires et de prestige national tout en dégageant une autre dynamique.

L'idée de mettre le spatial au service d'une prise d'avance technologique et économique des entreprises américaines sur les autres entreprises dans le monde a été celle avancée à l'époque. Certains observateurs considèrent que cette reconversion du spatial par la privatisation fait partie intégrante des réflexions menées aux États-Unis dans le cadre de ce que l'on a appelé « la revue de fond en comble » (*bottom up review*)<sup>51</sup>.

L'idée portée à l'époque est d'ouvrir la technologie acquise dans le spatial à des entreprises privées américaines, leur permettre d'investir le marché mondial et d'une part de prendre donc une avance technologique sur les autres entreprises. En d'autres termes, cette privatisation a permis une affectation d'acquis scientifiques à des fins (non plus strictement militaires) mais également commerciales. Par exemple lorsque les États-Unis décident en 1994 d'autoriser à ce que les sociétés privées américaines puissent utiliser et commercialiser certaines solutions d'observations de la Terre, il s'agissait là d'une décision qui a étonné plus d'uns étant donné que ces solutions ont été réservées pendant longtemps aux seuls états. Une telle ouverture est devenue aujourd'hui la règle en la matière, mais, pour en avoir été les premières à s'y lancer, les entreprises américaines tiennent ce marché. En effet, la société américaine Digital Globe est encore aujourd'hui la société qui domine le marché des satellites, de plus de 1,7 milliards d'euros en 2015, avec des revenus de plus de 700 millions pour Digital Globe sur la même période.

Cette politique, au service de la puissance commerciale des États-Unis au niveau mondial, n'est pas sans lien à toute ouverture aux sociétés étrangères. En effet, de nombreux partenariats ont été autorisés les États-Unis entre des sociétés américaines et des sociétés étrangères. Il a été notamment relevé à ce titre que de nombreux accords commerciaux existent entre « *des entreprises de lancements russes, ukrainiennes ou chinoises pour réorganiser l'activité mondiale de lancement par le biais de nouvelles Joint-Ventures dont les sièges sont aux États-Unis* ».

On voit alors émerger un nouveau paradigme, qui fait de l'espace un lieu de conception de la puissance entendue d'un point de vue plus globale mais aussi plus flexible. En effet, tout en étant un élément de la construction d'une puissance commerciale, alimentant indirectement la sécurité et le prestige d'un état, il demeure un lieu potentiel où l'Etat peut aller puiser les ressources de l'expression d'une puissance

---

<sup>51</sup>Marcello CORADINI, dans *Conquête Spatiale, Eldorado du 21<sup>ème</sup> siècle et nouveau Far West*, p75.

politique et/ou militaire. D'ailleurs, cette dualité ou cette conception élargie de la recherche de la puissance dans le spatial se caractérise de plus en plus depuis quelques années non plus par une cadence de neutralité mais par un retour en force des logiques d'affrontements.

### III Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace

Parallèlement aux collaborations et aux coopérations internationales qui ont permis d'importants progrès pour les parties engagées, les pays engagés déjà dans le spatial n'ont jamais cessé de développer leurs capacités dans les satellites militaires. La prise de conscience que la dépendance notamment par la navigation du GPS facilitait la dominance des États-Unis dans des enjeux parfois nationaux. Afin de lutter contre cette ingérence passive, sous le prétexte d'un service proposé, a réengagé le retour des logiques de puissances militaires dans le spatial.

#### 1 Les enjeux de souveraineté

##### 1.1 Motif des états pour une nouvelle indépendance

La démocratisation de l'espace, l'explosion des données et des services en temps réel caractérisent définitivement l'accès à l'espace comme un enjeu majeur de souveraineté des états. Tous les moyens et outils militaires spatiaux sont devenus de véritables atouts d'indépendance et d'autonomie pour maintenir la souveraineté. Dès 1961, le général de Gaulle, convaincu que la maîtrise du spatial serait un jour un élément central de la souveraineté de la France, créa le Centre national d'études spatiales en lui assignant comme première mission de développer le premier lanceur national (fusée Diamant). La course engagée dans l'accès au spatial des nouveaux entrants étatiques et privés sont en train de remettre en question la domination du « club fermé des pays historiques de l'espace ». Les États-Unis et la Russie sont les premiers acteurs à être bousculés dans cette nouvelle configuration. Les États-Unis, ayant le plus important nombre de satellites se retrouvent dans une position vulnérable de dominateur. En effet, le *Department of Defence*<sup>52</sup> (USA) est aujourd'hui totalement dépendant de ses satellites et la moindre collision leur porterait gravement préjudice ainsi qu'à l'ensemble des pays présents dans l'espace, mais les conséquences seraient plus importantes pour les États-Unis. L'ensemble des pays acteurs du spatial installent progressivement leurs satellites pour être certains de maîtriser les flux et les informations, conscients que tous les progrès technologiques les rendent dépendants des services offerts par les satellites. Les enjeux militaires sont au centre des préoccupations des nations pour la sauvegarde de leurs intérêts.

---

<sup>52</sup> DoD :Department of Defence : Département de la Défense américaine.

L'espace par définition n'étant situé dans une proximité immédiate, oblige les états à concentrer leur communication sur leurs capacités. En effet l'accès à l'espace présente les mêmes caractéristiques majeures dans l'histoire de la transformation des relations internationales que lors de l'arrivée des avions avant la Seconde Guerre mondiale, explique Jérôme de Lespinois<sup>53</sup> : « *les états autoritaires comme les états démocratiques organisent de nombreuses démonstrations afin de manifester leurs capacités aériennes* ». Face à une certaine « domination » spatiale américaine, des démonstrations capacitaires des états ayant partiellement ou complètement la maîtrise de la totalité du spectre spatial ponctuent régulièrement l'actualité par leurs propres tirs. En mars 2019, l'Inde détruit son propre satellite, cette démonstration est faite pour prouver aux états voisins, la Chine et le Pakistan ; qu'elle a les moyens de s'attaquer aux engins spatiaux. C'est surtout la Chine qui a créé un réel préjudice en 2007, avec son premier tir de missile antisatellite, montrant ainsi au monde sa puissance spatiale. Son dernier tir fait en 2018, sonne comme un rappel de sa capacité et de mise en garde. L'Iran a également reconnu publiquement, qu'ils avaient développé des capacités de brouillage des communications et des signaux GPS. La Corée du Nord a mis en évidence aussi, qu'elle détenait des armes antisatellites non-cinétiques, notamment le brouillage des communications GPS et satellite. Tous ces messages sont des démonstrations de force qui sont premièrement adressés aux États-Unis mais également à l'ensemble des nations présentes dans l'espace.

Cette nouvelle cartographie multipolaire apporte de réelles et nouvelles menaces pour l'ensemble des nombreux satellites américains. L'avancée technologique américaine a été soutenue par des budgets conséquents, ce qui pendant des années, a été son atout majeur dans sa domination du monde. Aujourd'hui les contours de cette cartographie ont changé grâce à de nouveaux paramètres qui redistribuent les cartes. Ces nouveaux états ont acquis la capacité satellitaire et parfois ont également la capacité de lancement. L'arrivée des acteurs privés et la progression technologique des états déjà présents dans l'espace a fortement contribué à changer cette cartographie et a accéléré la compétition technologique. Cette mutation profonde a agrandi la grille des menaces et a construit ainsi un domaine complexe de rapport de forces : le cyberspace. Tous ces nouveaux facteurs renforcent la recherche de souveraineté par la maîtrise de l'ensemble du spectre ou par des jeux d'alliance mais en préservant les enjeux majeurs de la souveraineté des états partenaires. Tous ces nouveaux satellites et moyens de nuisance, placent les États-Unis comme première victime, en cas de collision. En effet, cela aurait

---

<sup>53</sup> Jérôme de Lespinois- "Les Cahiers de la Revue Défense Nationale" p54.

pour conséquence de perturber toutes les servitudes liées aux prestations de service des satellites, comme les satellites GPS. Dans ce cas précis les débris nombreux percuteraient à leurs tours les autres satellites. Aucun des pays n'a intérêt à provoquer cette situation contre-productive pour tous. Cette situation oblige donc à une parfaite maîtrise technologique et développe une réflexion globale dans cette maîtrise. Aujourd'hui les agences spatiales se gardent de faire des lancements hasardeux, compte tenu notamment du discours américain, qui considère que tout acte de destruction que cela soit une collision volontaire ou involontaire portant préjudice aux satellites américains sera considéré comme un acte de guerre.

Aujourd'hui, la Russie s'active sur plusieurs fronts pour la reprise de sa place légitime sur la scène internationale et cherche à s'appuyer sur « des forces armées modernes, mobiles et bien équipées » déclare Vladimir Poutine, 27 février 2013<sup>54</sup> en ajoutant « *pour assurer sa sécurité et conforter son influence dans le monde* ». Le processus de modernisation postsoviétique en cours ne permet cependant pas de conclure à un objectif de remilitarisation de la Russie. Ses dépenses militaires retrouvent le niveau en 2010 équivalent au niveau de 1992, mais elles restent très inférieures à ce qu'elles étaient à la fin des années 1980.

La notion de défense de la souveraineté était dès les premiers lancements d'engins spatiaux, tels que Soyouz, la fusée Ariane ou le Falcon Rocket, une préoccupation des états, puisqu'ils étaient en réalité des missiles. En théorie, tout état qui a accès à un lanceur peut s'en servir pour détruire un satellite. La liste des pays pouvant théoriquement détruire un engin spatial s'allonge : en plus de la Chine, des États-Unis, de la Russie, de l'Inde, de l'Iran et de la Corée du Nord, les états pouvant envoyer, par leurs propres moyens, un engin spatial en orbite basse, grâce à un lanceur sont : le Japon, la Corée du Sud, Israël et les états membres de l'agence spatiale européenne (ESA) dont l'état majoritairement contributeur est la France, militairement et civilement.

En revanche, lorsqu'il s'agit d'atteindre l'orbite géostationnaire, seuls la Chine et les États-Unis en sont capables aujourd'hui. Les États-Unis restent les premiers, la Russie est seconde pour le moment par une meilleure maîtrise technologique que la Chine est en train d'acquérir. Ces capacités garantissent aux états une suprématie supplémentaire contribuant à leur souveraineté. L'Europe se place en troisième ou quatrième, cela dépend des critères que l'on retient. Le Japon, même si son budget n'est pas très élevé, est un pays très innovant. Parmi ses réussites on note son succès d'avoir rapporté les

---

<sup>54</sup> Source : <http://en.kremlin.ru/events/president/news/17588>.

premiers échantillons d'astéroïdes et d'avoir été le troisième pays autour de la Lune. Le Japon n'est pas dans la démarche classique historique du spatial, puisqu'il n'a pas inscrit cela dans ses enjeux stratégiques de souveraineté ou de pouvoir d'influence. Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, ce ne sont pas des thèmes au cœur de la politique japonaise. L'Inde vient ensuite mais dépend encore des coopérations internationales. Son budget n'est que d'un milliard de dollars. La grande originalité de l'Inde, c'est de réussir à faire du spatial à moindre coût, selon la formule dite de l'innovation frugale (« jugaad »). Les Indiens ont ainsi réussi à mener une mission martienne avant la Chine. Scientifiquement, l'ambition de Mangalyaan<sup>55</sup> était encore modeste mais elle a coûté seulement 74 millions de dollars. La stratégie des autorités russes semble suivre l'horizon stratégique chinois, puisque le Conseil de sécurité devrait prochainement discuter des enjeux du spatial à l'horizon 2040. Cela indique la dimension stratégique du gouvernement sur la place de l'espace, en « *tant que symbole de la supériorité technologique nationale*<sup>56</sup> » précise Isabelle Facon et Isabelle Sourbès-Verger. Le spatial est historiquement inscrit dans les enjeux de souveraineté russe.

Les pays arabes prennent place « petit à petit » dans la course des puissances qui œuvrent dans l'espace. L'Arabie Saoudite et l'Algérie ont inscrit dans leurs politiques nationales, une logique de développement et de construction d'une filière nationale fortement intégrée (conception, fabrication, réception, traitements nationaux), tant dans le domaine des télécommunications que dans celui de l'observation de la terre. La réappropriation nationale se veut donc présente sur toute la chaîne satellitaire et cette volonté est affichée officiellement. On observe que les choix de la réappropriation nationale des pays arabes deviennent un enjeu stratégique pour leurs souverainetés. Dans cette démarche et volonté de réappropriation nationale, l'Égypte et les Émirats-Arabes-Unis ont fait le choix d'avoir des stations de réception et de traitement des données avec possession de satellites. En revanche la Syrie, le Liban et la Tunisie ont décidé de se réapproprier uniquement le traitement des données. Le spatial est un moyen fort de puissance qui s'inscrit pleinement dans la continuité de maîtrise de la souveraineté des pays et joue un rôle dans l'échiquier de leurs relations internationales.

On peut noter de la pensée de la dissuasion nucléaire construite initialement par Charles de Gaulle, est un concept qui tend à s'élargir par rapport à son approche historique stricte. La dissuasion nucléaire garantit notre souveraineté et parallèlement à cette posture, on assiste à un développement spatial multipolaire qui amène à redéfinir

---

<sup>55</sup> *Mangalyaan* : sonde indienne Mangalyaan a été placée en orbite autour de Mars, le 24 septembre 2014.

<sup>56</sup> Isabelle Facon et Isabelle Sourbès-Verger - Cairn Info - Revue le courrier des pays de l'Est 2007.

les nouveaux éléments qui composent aujourd'hui les moyens de cette garantie. On observe que les nouvelles générations de satellites ont des capacités augmentées par un double rôle : celui d'être un des éléments participant aux systèmes de défense, de protection et de la dissuasion mais aussi d'avoir une vraie capacité de contre-offensive et de résilience. Il n'est pas exclu de penser que les satellites auront un jour une capacité de riposte armée et que les armes lasers ou autres intégreront les moyens de défense pour renforcer la « dissuasion » donc la souveraineté. On peut considérer en effet que le spatial fait dorénavant partie de la dissuasion car engager la guerre de l'espace portera préjudice à l'ensemble de l'humanité, comme l'arme nucléaire. Face à une situation de conflit décrite ci-dessus, les pays seraient tous placés dans une situation de chaos maîtrisé par aucun d'entre eux. Il faut raisonner par les effets collatéraux et en acceptant que nous serions dans une crise systémique. Cette perspective comprise par tous, poussent la stratégie envisagée à une approche stratégique par « empêchement » comme le « brouillage ».

### 1.2 La stratégie spatiale militaire liée à l'écosystème

L'émergence du « *New Space* » et ses conséquences sur les conditions de compétitivité de la base industrielle et technologique sur laquelle s'adosent nos capacités spatiales de défense revêtent des enjeux majeurs de souveraineté. Sur un plan plus stratégique, on peut estimer qu'un peu plus de 1 % seulement des états peuvent être considérés comme de véritables puissances spatiales militaires ayant doté leur politique de défense d'un volet spatial cohérent, articulé autour de capacités autonomes de surveillance de l'espace, de lancement, de services satellitaires de toutes sortes et d'action dans l'espace. Ces quelques états jouissent d'un ascendant stratégique certain sur les autres et se trouvent dans une configuration que l'Histoire n'a offerte qu'en de très rares occasions.

M. Jean-Jacques Dordain<sup>57</sup> précise qu'en réalité, la différence entre un satellite civil et un satellite militaire « *tient aux sources de financement et à l'identité de l'utilisateur, mais pas davantage* ». C'est la dualité des technologies en jeu, qui explique que l'industrie de défense, en matière spatiale, soit parfaitement duale et qu'un modèle *ad hoc* ait été retenu pour la conduite des programmes. C'est le rôle important du CNES en appui de la direction générale de l'armement (DGA) dans cet écosystème dual de recherche, d'industrie et de conduite des programmes de systèmes orbitaux de défense.

---

<sup>57</sup> Mr Jean-Jacques Dordain : directeur de l'agence spatiale européenne de 2003 à 2015.

III. Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace

(voir schéma ci-dessous - intérêt croisé pour le fonctionnement de la dualité civil - militaire dans les activités spatiales).



Figure 6. Continuité entre les activités de lancement civil et activités militaires<sup>58</sup>

Le « New Space » est une « une grande opportunité pour les armées » a déclaré M. John Hill assistant secretary of DoD<sup>59</sup> pour la politique spatiale. Pour lui la meilleure façon de tirer parti de l'arrivée des nouveaux entrants privés dans le secteur est « d'accompagner les industriels américains » dans leurs projets – sans nécessairement les financer –, puis à « les empêcher de travailler avec la Russie et la Chine ». Cette méthode permettra au *Department of Defense* de tirer avantage des projets qui réussiront, sans avoir à y consacrer des ressources budgétaires. Le contrôle de l'écosystème dans ce secteur est une posture que le gouvernement russe ne cache pas. En effet, sa volonté est d'avoir une plus grande ampleur dans son intervention dans le secteur spatial pour les applications aussi bien civiles que militaires. Ce secteur est considéré comme un outil important de la politique de développement et de modernisation de l'économie nationale ainsi que de la recherche d'une meilleure compétitivité dans les technologies

<sup>58</sup> Source : Issue du Rapport de l'Assemblée Nationale du 15 Janvier 2019 n 1574, p 30. Source Ariane Group.

<sup>59</sup> DoD : Department of Defense - Département de la Défense aux Etats-Unis.

avancées. Il entend notamment encadrer plus étroitement les entreprises du secteur dans leurs démarches auprès de leurs homologues étrangers.

Dans le cas de la Russie, c'est le redressement de l'économie russe et le réengagement de l'état sous la présidence de Vladimir Poutine qui ont traduit l'orientation nouvelle des priorités du spatial russe. La composante internationale devant désormais servir davantage l'intérêt national explique Isabelle Sourbès-Verger<sup>60</sup> et elle ajoute que « *Poutine, à cette époque, réorganise les systèmes de retraites, de santé et d'éducation, c'est-à-dire qu'il fait à nouveau rentrer de l'argent dans les caisses de l'état, et le redistribue dans l'économie. Il reçoit alors une forte adhésion de la population* ». Il profite alors de cette popularité pour nationaliser à nouveau les industries spatiales en regroupant sous une entité : « Roscosmos<sup>61</sup> », nom identique de l'ancienne agence spatiale russe.

Dès la fin des années 1990, le Rapport Cox illustre les préoccupations du Congrès sur les risques que les relations commerciales faisaient courir à la sécurité nationale. Il avait mis en avant le fait que la coopération spatiale imposait des transferts de technologies tellement sensibles et qu'il était exclu de poursuivre dans cette voie. Le lancement en grappe de plusieurs satellites de télécoms privés américains Iridium<sup>62</sup> par un lanceur chinois « Longue Marche<sup>63</sup> » en a été un des exemples dans cette prise de conscience. Il supposait en effet l'usage d'une technologie fournie à la Chine par les industriels permettant la mise sur orbite simultanée de plusieurs satellites. Selon le rapport, cette technique aurait pu être copiée et détournée pour permettre le lancement de plusieurs ogives en cas de frappe nucléaire, ce qui représentait une menace pour la sécurité des États-Unis. Afin de palier à la politique de contournement américaine, les Chinois se sont tournés vers les Russes. Cette coopération permet aux chinois de ne pas être soumis aux contraintes américaines et peuvent décider quels sont les états qui bénéficieront de leurs technologies. L'espace est le nouveau champ de bataille de l'Union européenne.

Un enjeu stratégique sur lequel tous les grands pays ont des ambitions de souveraineté derrière lesquelles se cachent notamment une compétition commerciale agressive.

---

<sup>60</sup> Isabelle Sourbès-Verger - Spécialiste des politiques spatiales – CNES.

<sup>61</sup> Roscosmos est l'entreprise d'état pour les activités spatiales. L'agence est chargée du programme spatial civil russe.

<sup>62</sup> Iridium : système de téléphonie par satellite reposant sur une constellation de satellites circulant sur une orbite terrestre basse.

<sup>63</sup> La fusée Longue Marche 5 ou CZ-5 (acronyme de l'appellation chinoise Changzheng 5) est un lanceur lourd chinois capable de placer une charge utile de 25 tonnes en orbite basse et de 13 tonnes en orbite de transfert géostationnaire.

L'Europe doit rester dans la partie qui se joue actuellement, si elle veut conserver sa compétitivité. Face à l'accélération de cette compétition des nouveaux acteurs du spatial, la France compte s'appuyer pour l'ensemble des développements des équipements, sur les grands industriels nationaux et européens comme Airbus, Thales et Arianespace...

### 1.3 Arsenalisation ou militarisation de l'espace

Dans le traité qui a été signé par l'ensemble des états, il est précisé que l'envoi d'armes pouvant stationner pour une longue durée dans l'espace y sont prohibées, mais il n'interdit pas aux états de les développer. Par définition, les systèmes orbitaux ou spatiaux sont des satellites pouvant produire des effets temporaires ou permanents sur d'autres engins spatiaux. Ces systèmes pourraient inclure des charges utiles (*Payloads*)<sup>64</sup> telles que des véhicules de neutralisation cinétique, des brouilleurs de radiofréquences, des lasers, des pulvérisateurs de produits chimiques, des micro-ondes à haute puissance et des mécanismes robotiques. Certains de ces systèmes, tels que ceux utilisant la technologie robotique pour la maintenance et la réparation de satellites et l'élimination des débris, ont des utilisations pacifiques mais pourraient également être utilisés à des fins militaires.

L'ONU avait adopté en 1958 une résolution prévoyant l'usage « exclusivement pacifique » de l'espace, rappelle le colonel François-Marie Gougeon<sup>65</sup>, mais qu'à l'initiative des Soviétiques et des américains, l'adverbe « exclusivement » a été retiré dès 1959, signe selon eux que la militarisation de l'espace n'a jamais été exclue. Ainsi progressivement les puissances maîtrisant le lancement de satellites, se sont équipés des vraies flottes de satellites militaires. Le commandant interarmées de l'espace a donné aux rapporteurs<sup>66</sup> les indications suivantes :

Les américains opèrent près de 300 satellites d'usage gouvernemental actifs et « *investissent massivement* » ; les Russes opèrent près de 200 satellites à usage militaire, disposent de tout le panel des capacités et « *redynamisent leur politique* » ; les Chinois possèdent plus de 200 satellites à usage militaire, couvrant la gamme complète des capacités. La politique spatiale chinoise est « *très dynamique* », comme en témoigne le fait que la moitié de leurs satellites a été lancée « *ces dernières années* ». L'Inde est

---

<sup>64</sup> *Payloads* : charges utiles.

<sup>65</sup> Colonel François-Marie Gougeon, sous-directeur de la stratégie de défense à la direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS) du ministère des Armées

<sup>66</sup> Rapport du Sénat : Commission de la Défense Nationale et des forces armées - Secteur spatial de défense - présenté par les députés : O.Becht - S.Trompille.

également une nation qui prend sa place et possède environ 40 satellites pour un usage gouvernemental. On dénombre ainsi aujourd'hui environ 1 700 satellites en orbite et les prévisions pour les cinq prochaines années misent sur 6 000 à 7 000 satellites. La prolifération de satellites et de systèmes de défense et d'armements constituent par nature un facteur d'instabilité stratégique. Cette prolifération est à l'œuvre dans l'espace, le colonel François-Marie Gougeon explique "*qu'elle revêt deux aspects : une prolifération « horizontale », c'est-à-dire l'accroissement du nombre d'acteurs spatiaux, le colonel rappelant à ce propos que treize États sont capables de fabriquer et de lancer des satellites et que plus de soixante possèdent des satellites. L'arsenalisation et la militarisation de l'espace ressemblent à la mise en œuvre d'une logique de « dissuasion spatiale ». C'est-à-dire la capacité de frapper sévèrement les moyens spatiaux de l'adversaire, marque une forme de prolifération « verticale », alimentée par l'opacité propre à ce milieu*".<sup>67</sup>. La possibilité de prolifération spatiale d'armes létales et la course aux armements se jouent de plus en plus sur le plan qualitatif et "d'empêchement". Cette orientation se retrouve dans le discours du président français Emmanuel Macron prononcé la veille du défilé du 2019 : « *La France créera en septembre un nouveau commandement national de la Force militaire spatiale, avec un premier financement de 3,6 milliards d'euros... La nouvelle doctrine spatiale et militaire qui m'a été proposée par la ministre et que j'ai approuvée, permettra d'assurer notre défense de l'espace et par l'espace* », a déclaré le président Macron. Les États-Unis et la Russie continuent d'affirmer leurs déterminations dans l'armement, comme illustrés dans les propos tenus en août 2019 par « *Le ministre de la Défense Mark Esper annonçant que les États-Unis allaient désormais accélérer le développement de nouveaux missiles sol-air, en réponse au missile russe 9M729 qui selon les Occidentaux viole le traité INF*<sup>68</sup>, ce que Moscou dément (...) »<sup>69</sup>.

Selon les spécialistes, peu de pays ont manifesté une vraie volonté de mettre de l'armement en orbite. Les expériences de destruction des satellites ou des objets servent aussi à dépolluer l'orbite tout en créant des débris. Comme l'explique Jean-Luc Lefebvre « *Il serait suicidaire de faire des destructions cinétiques [...] Au bout de deux ou trois actes de ce type, des zones entières de l'espace seraient inutilisables.* » On estime qu'il y déjà entre 15 000 à 20 000 débris d'une taille supérieure à 10 cm. Tous les pays

---

<sup>67</sup> Rapport de l'Assemblée Nationale.

<sup>68</sup> Traité *INF* : Traité sur les forces nucléaires à portée intermédiaire (FNI en français ; INF en anglais pour *Intermediate-Range Nuclear Forces Treaty*) est un traité visant le démantèlement par les États-Unis et l'URSS d'une catégorie de missiles emportant des charges nucléaires ou conventionnelles.

<sup>69</sup> Le Point international - "Le traité INF est bien mort : Washington teste un nouveau missile 19.08.2019.

ont compris les conséquences de cette situation et ont ainsi mis en place une approche plus précise, plus discrète donc moins voir « invisible ».

Ainsi l'arsenalisation de l'espace est dorénavant plus fine dans son approche, on assiste à des « *menaces discrètes* », comme des outils cybernétiques, des nano-satellites, des armes à énergie dirigée ou, de brouillage. Un petit satellite peu puissant, peut donc brouiller les télécommunications d'un satellite voisin. Cela est un vrai avantage qui permet d'agir à l'insu de son adversaire et le place dans une double difficulté : comment identifier la nationalité du satellite espion et de caractériser son intention afin d'arriver à établir le niveau d'agression dans l'espace. En effet, le niveau d'agression peut se situer en-deçà du seuil de l'agression armée, situation qui ne permet pas en droit international de répondre par la force armée. La militarisation de l'espace s'intensifie, aire d'importance stratégique croissante étant donné que les principaux systèmes d'armes, à commencer par les missiles nucléaires, dépendent des systèmes de guidage satellitaires. Le Comité sénatorial pour les services armés, en attribuant à l'Aéronautique le commandement de la nouvelle Force, a défini l'espace comme « *aire de conduite de la guerre* ».

#### **1.4 Un nouveau champ de confrontation militaire**

L'espace est devenu indispensable aux opérations militaires et sa densité satellitaire intensifie les enjeux des nations. L'espace est une intégration verticale au fonctionnement des activités civiles. Cet univers est totalement indispensable pour l'ensemble des nations ayant un accès par les services offerts par les satellites. Progressivement l'espace a construit un champ de confrontation possible entre les plus grandes puissances spatiales mondiales - États-Unis, Chine et Russie. L'engagement spatial commencé depuis des années pour certains d'entre eux, s'est accéléré par le « *New Space* » des nouvelles nations engagées elles aussi dans cette compétition, ne voulant plus laisser les États-Unis dominer. Ce constat est celui du ministère des armées françaises : « *Ce que nous avons constaté, c'est que l'espace est devenu un espace de conflictualité* », a expliqué Florence Parly. « *Il y a 1 500 satellites autour de la Terre, il y en aura 7 000 dans dix ans, et ces satellites sont de plus en plus considérés comme des objets qui peuvent être espionnés ou modifiés* ». « *Il ne faut pas être naïf, il faut pouvoir protéger ce qui est vital pour le fonctionnement de nos systèmes de transport, nos systèmes aériens, nos hôpitaux (...) et ce qui est essentiel au bon fonctionnement de nos forces (armées, ndr)* », a-t-elle conclu.

Cette stratégie américaine de « *space power*<sup>70</sup> » comme un « terrain de combat » se définit comme la capacité militaire d'intervenir dans l'espace, c'est-à-dire d'y projeter des armes, d'y mener des interventions, et d'interdire à l'adversaire l'usage de ses propres moyens spatiaux. Il y a différentes possibilités selon les cas, mais cela peut totalement perturber certaines opérations. Si un état utilise la technologie GPS pour guider un de ses missiles, et qu'un pays ennemi brouille le signal du satellite mobilisé, alors cela peut avoir un effet direct sur le lieu d'impact de l'engin. Il y a donc un vrai enjeu dans la mesure où l'armée utilise de plus en plus l'espace dans ses opérations. Ce degré de dépendance à l'espace n'existait pas il y a une vingtaine d'années.

Le projet de *National Missile Defense* (NMD) a ainsi été réactivé par le Président George Bush, dans le cadre d'une militarisation de l'espace, où est aussi envisagée, à terme, l'utilisation de missiles tirés de plates-formes terrestres, aériennes ou maritimes, et guidés par des satellites. Le NMD n'est pas exclusivement défensif. Le premier volet du projet prévoit que des systèmes antimissiles dits « de théâtre » seront utilisés pour protéger les troupes américaines « projetées au loin », sur des champs d'opération extérieurs, y compris dans leurs missions offensives. Le deuxième volet prévoit une protection du territoire des États-Unis contre des fusées intercontinentales. Mais ce « bouclier » doit aussi permettre d'intervenir contre un état « voyou » sans être vulnérable à une riposte balistique de sa part. C'est là que les fameux « *sous-marins de l'espace* » peuvent jouer un rôle crucial en cas de conflit. Au lieu de détruire les installations ennemies, ils pourraient les faire tomber en panne ou les espionner. « *Il y a déjà eu quelques incidents, explique un spécialiste français au sein d'un grand ministère régalien. « Il y a eu des jets de peinture, des attaques informatiques... Mais difficile de dire si les incidents sont volontaires ou non. On peine à identifier la nature de la menace. »*

Les militaires se sont rendus compte que l'espace pouvait devenir un talon d'Achille. Ces vulnérabilités identifiées et les contraintes environnementales d'interventions exigent d'observer et voir avec une résolution d'images précise avant d'entamer une attaque. La guerre se nourrit de l'information, or celle-ci passe de plus en plus par le spatial. Donc si on affecte ce fonctionnement, on diminue l'efficacité militaire de l'adversaire.

L'espace rassemble les enjeux économiques et militaires plaçant la compétition au centre de la stratégie des nations. Désormais, l'espace est un champ de conflit qui

---

<sup>70</sup> « Space power » : pouvoir spatial.

rejoint à part entière les autres terrains de confrontation terrestre, maritime, aérien et cyber.

## 2 Évolution des discours politiques du défensif à l'offensif

### 2.1 La défense militaire du territoire sert aux discours de défense et sécurité

L'identité américaine s'est en partie construite sur la notion de frontières et la notion de la « destinée manifeste ». La notion de frontières est très chère à l'image collective que les Américains ont d'eux-mêmes. Il faut toujours être sur la frontière « *on the edge*<sup>71</sup> ». Tous les présidents ont d'ailleurs utilisé cette image-là. La « *destinée manifeste* » s'exprime dans le fait que les Américains ont toujours voulu guider l'humanité. « Quand les deux notions se mêlent, l'espace devient alors un bon vecteur, d'une identité symbolique ».

Cette notion de destinée est régulièrement reprise par les hommes politiques. Donald Trump l'a invoqué lors de la signature du décret. Avant lui, d'autres l'ont fait comme Bush père et fils, souhaitant eux-aussi renvoyer des hommes sur la Lune et promettant un voyage sur Mars. Le discours de Trump ressemblait fortement à celui de Georges Bush, le 20 juillet 1989, quand celui-ci a lancé l'initiative d'exploration spatiale en y ajoutant son slogan, « *America first* ». Le discours prononcé par Donald Trump, le 20 janvier 2017 sur les marches du Capitole lorsqu'il a prêté serment en tant que 45ème président des États-Unis marque la plus grande rupture idéologique de l'histoire politique américaine récente.

Le spatial est un instrument parmi d'autres de la stratégie d'influence internationale active que mène la Russie de Vladimir Poutine. Le spatial apparaît aussi comme un lieu d'expression de l'esprit d'indépendance qui inspire aujourd'hui la politique extérieure russe, les choix de partenariats internationaux intégrant désormais davantage les priorités et les intérêts propres de la Russie. « Le spatial russe : implications nationales et internationales d'une apparente remontée en puissance », précise Isabelle Sourbès-Verger<sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup> « *on the edge* » : à la limite.

<sup>72</sup> Recherches & Documents, FRS, mai 2007,117 p.

## 2.2 L'alternance politique, élément décisif pour la continuité du programme spatial

La politique du président Barack Obama a présenté une « énorme, et même une double rupture » considère Isabelle Soubrès.-Verger du CNES<sup>73</sup>. Non seulement Obama n'a pas promis Mars, mais il a même suspendu le programme Constellation de retour sur la Lune lancé par Bush fils ». Celui-ci se proposait d'utiliser la Lune comme première étape d'un voyage habité vers Mars, et il ne voulait surtout pas laisser les Chinois être les seuls à avoir des projets lunaires... Pour Obama, la Lune avait déjà été conquise en 1969 : il a préféré se projeter dans le futur et proposer une rupture technologique avec le vaisseau Orion destiné à emporter des êtres humains au-delà de l'orbite basse. Le dernier document sur la stratégie de sécurité nationale a été publié en février 2015. A cette occasion, Barack Obama avait longuement mis en garde contre la tentation de décisions hâtives dans la gestion des crises internationales. « Dans un monde complexe, nombre de questions de sécurité auxquelles nous sommes confrontés ne se prêtent pas à des réponses faciles et rapides », écrivait-il, appelant à faire preuve de « patience stratégique et de persévérance ».

Les États-Unis ont perçu depuis plusieurs années l'importance du milieu spatial pour la défense au sens large de leurs intérêts, ainsi que le prouve cet extrait d'un rapport du RAND National Defense Research Institute, établi en 1998 : « *Pour bénéficier concrètement des occasions offertes par le « pouvoir spatial », les États-Unis devront :*

- *Elargir leur définition du « pouvoir spatial » aux capacités spatiales non militaires,*
- *Poursuivre énergiquement l'intégration de l'espace avec les autres formes de la puissance militaire,*
- *Identifier et protéger les fonctions spatiales qui jouent un rôle critique pour l'ensemble de la nation (sans se limiter aux missions militaires) ;*
- *Travailler avec les organisations non militaires à façonner le champ de bataille spatial de demain, en commençant par les technologies informationnelles basées dans l'espace. »*

Aujourd'hui, les États-Unis perçoivent l'espace comme une zone à sécuriser : compte tenu de la dépendance croissante de leur économie à l'égard des services spatiaux, ils emploient le terme de « vulnérabilité » et évoquent un éventuel « Pearl Harbor de l'espace ». C'est donc désormais un outil de défense indispensable compte tenu de

---

73 CNES: Centre National d'Etudes Spatiales.

l'utilisation massive, par les forces conventionnelles, des télécommunications, des informations fournies par les satellites d'observation, de localisation, etc. C'est pourquoi ils ont prévu de remplacer, au cours de la prochaine décennie, de nombreux satellites militaires obsolètes, le coût de cette opération s'élevant à 50 milliards de dollars. On observe que le discours en 1998 s'établit sur des applications non militaires et dans un esprit de coopération avec d'autres nations et aujourd'hui il se concentre sur la défense militaire et la sécurité nationale.

Cette approche politique des enjeux de l'espace se retrouvent dans la politique de tous les pays ayant une forte exploitation de l'espace. La marche chinoise vers une "conquête spatiale maîtrisée" est en route même si leur budget spatial n'est d'ailleurs pas si élevé : on parle de 5 à 6 milliards de dollars. Or les Chinois ont un programme scientifique très ambitieux : ils veulent faire des télécoms, de l'observation de la Terre, de la science... Le programme habité n'est pas au cœur du programme spatial chinois, et il n'a pas vocation à le devenir. Il y a bien d'autres applications civiles et militaires prioritaires. L'envoi de ses premiers taïkonautes en 2003 s'inscrivait dans une logique d'affirmation. La politique chinoise repose encore sur son image de puissance des capacités militaires. Elle est encore culturellement imprégnée par la démonstration quantitative de sa force et ne peut pas pour le moment être au sommet de la recherche scientifique. Récemment la Chine a annoncé sa politique avec comme horizon 2030. Pékin veut construire une base lunaire, peuplée de robots dans un premier temps, puis d'humains. Afin de rendre concret son projet, un simulateur de base lunaire, le *Palais Lunaire*, a même été construit à Pékin par l'université de Beihang, spécialisée dans la recherche astronautique. Mise en œuvre de la logique de puissance militaire.

Dans le secteur du spatial, les Russes affichent un fort sentiment de supériorité sur les Chinois, car ils considèrent que ceux-ci ne font que copier, quand eux ont ouvert des voies nouvelles. Mais dans certains domaines, les satellites chinois sont désormais plus performants que les russes. Lorsque Boris Eltsine coupe le robinet de l'industrie spatiale et l'éclatement de l'URSS ont été des facteurs du coup d'arrêt aux ambitions spatiales. La Russie s'est enfoncée dans les difficultés économiques et la conquête de l'espace n'a plus été vue comme une fierté, mais comme un gaspillage d'argent. De 1991 à 1999, sous la période Eltsine, "tout est donné à l'économie immédiate", complète la spécialiste des politiques spatiales. L'industrie spatiale sera privatisée de manière anarchique, chaque oligarque devient propriétaire d'une entreprise, et les budgets disparaissent totalement. Le spatial russe ne survit que parce que les Américains, les Européens et les Chinois continuent à acheter les technologies russes, compte tenu de leurs faibles coûts et de leurs fiabilités. L'arrivée de Vladimir Poutine au pouvoir, relance la politique spatiale russe, il est déterminé à rétablir la fierté russe en tant que

puissance spatiale. Il entame alors une restructuration des industries spatiales avec trois motivations, selon Laurence Nardon<sup>74</sup>, responsable du programme espace de l'Ifri<sup>75</sup>, qui les détaille dans une note publiée en avril 2007 : « la sécurité nationale (élément à mettre en perspective avec la politique spatiale américaine actuelle), la croissance économique et, la dimension psychologique, avec l'espace comme symbole de puissance, de prestige international et de souveraineté technologique. »

### **Création stratégique du commandement de l'espace**

Le fort taux d'occupation de l'espace par des satellites et objets projetés en orbite et le renfort des filières dans le secteur aéronautique et spatial, amène à une réflexion stratégique sur ce nouvel espace des rapports de force et de combat. Il exige une augmentation des connaissances dans un univers encore mal appréhendé dans sa totalité. La structuration de l'espace s'établit ainsi sur une la maîtrise du trafic spatial, enjeu stratégique qui comprend plusieurs aspects : la gestion d'une situation spatiale « congestionnée », la surveillance de la prolifération des moyens spatiaux, l'analyse des capacités rendues possibles par les technologies nouvelles et la mise sur pied de moyens propres à compenser l'absence de régulation internationale du trafic spatial. En effet, si des textes existent, leur mise en œuvre demeure inefficace faute d'organe administratif international investi de l'autorité nécessaire pour les faire respecter, à l'instar de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) pour le trafic aérien. Il faut également avoir une doctrine précise sur la maîtrise de la situation militaire dans l'espace. Cela suppose de protéger les systèmes et les services spatiaux d'intérêt pour les armées, de parer l'émergence de doctrines d'agression dans l'espace, de surveiller l'emploi des armes « non traditionnelles », d'assurer par les moyens spatiaux nécessaires, la direction des actions militaires dans les autres milieux. Une veille est à mettre en place pour le lancement des missiles, afin de voir si la doctrine évolue en ce sens, pour mettre en œuvre des moyens d'action, notamment contre-offensifs dans l'espace. Le dernier élément composant cet enjeu est la maîtrise de l'environnement spatial qui garantit la transmission des ordres et contre-ordres pour pouvoir analyser la situation spatiale. L'espace devenant un terrain de combat à part entière au même titre que les milieux de conflits déjà exploités. Il est apparu logique qu'une mise en œuvre globale et cohérente se mette en place à travers la création d'un commandement de l'espace. La notion française, « d'autonomie stratégique » a été reprise comme un élément central de la doctrine européenne mais l'Europe n'a pas encore un grand projet

---

<sup>74</sup> Laurence Nadon - Responsable du programme espace à l'Ifri

<sup>75</sup> Ifri : Institut français des relations internationales

commun, fondé sur une vision stratégique avec une année butoir et plus globalement sur une ambition pour le XXIème siècle.

*« Pékin a très bien compris que l'espace permet de jouer dans la cour des grands, comme disait le général de Gaulle. Après la terre, la mer et l'air, l'espace est le quatrième élément qu'il faut maîtriser lorsque vous voulez compter sur la scène mondiale. Aujourd'hui, les six puissances spatiales : les États-Unis, l'Europe, la Chine, l'Inde, la Russie et le Japon qui ont un poids très fort au niveau de la diplomatie internationale parce que le spatial permet une palette gigantesque d'applications ; il est donc très important d'être présent dans l'espace ! »* Jean-Yves le Gall, président du Centre national d'études spatiales (Cnes).

La création du commandement de l'espace américain est la réponse précise à un objectif unique : assurer la suprématie des États-Unis dans l'espace. Pour l'administration Trump, la quatrième directive spatiale signée en février 2019, création d'une « force spatiale » valide la création de cette nouvelle branche de l'armée. Cela est une authentique révolution car rien n'avait changé depuis la création de l'US Air Force en 1947, cette décision a permis de débloquer plus de moyens attribué le domaine spatial. Le Pentagone a annoncé son intention de mettre sur pied une « *Space Force* » voulue par le président Donald Trump, sous réserve de l'approbation du Congrès. Cette force spatiale sera l'égale des autres corps d'armée américains, tout en restant dans le giron de l'armée de l'Air, et rassemblera l'ensemble des personnels militaires et civils qui travaillent dans le domaine spatial au sein du Pentagone (satellites, fusées, armes, technologies...). La surveillance de l'espace sera l'une de ses priorités.

Le président Trump a signé en février dernier, une directive qui institue la « *US Space Force* », force spécifique pour les opérations militaires dans l'espace, dirigée notamment contre la Russie et la Chine. Les États-Unis poussés par l'accélération des nouveaux entrants et la maîtrise des nouvelles technologies des concurrents, sont fortement déterminés à rester les précurseurs dans les actions spatiales. Cette politique de leader se confirme lorsque le jeudi 9 août, Mike Pence<sup>76</sup>, a annoncé la création d'une « Force de l'espace » d'ici 2020. Il s'agira ainsi de la sixième branche des forces armées américaines. Philippe Migault<sup>77</sup>, directeur du centre européen d'analyses stratégiques, estime vendredi 10 août, sur France Info, qu'il s'agit « *plus un geste politique qu'un geste militaire* », de la part de Donald Trump. C'est un moyen de « *signifier que les États-Unis*

---

<sup>76</sup> Mike Pence : Vice-président américain.

<sup>77</sup> Philippe Migault : Directeur du Centre européen d'analyses stratégiques.

*dominant l'espace* ». Nous savons que « la meilleure façon d'empêcher les conflits, c'est de se préparer à la victoire », a-t-il ajouté. Pour M. Trump, il s'agit de combattre les ennemis des États-Unis qui s'attaquent aux « satellites américains qui sont si importants pour les opérations sur les terrains de guerre et pour notre style de vie ». Le Spacecom devient le 11e commandement militaire du Pentagone, équivalent par exemple au Centcom, chargé des opérations militaires américaines au Moyen-Orient. La mission du Spacecom est multiple : dissuader, défendre, offrir une capacité efficace de combat spatial ou encore former des combattants pour la guerre dans l'espace, selon les autorités militaires américaines. La stratégie américaine concernant l'espace est d'assurer sur ce nouveau terrain de combat la suprématie du pays, menacée par la Chine et la Russie qui ont développé leurs capacités technologiques. Les menaces vont du brouillage des communications et des satellites GPS à la frappe d'un missile sol-air contre un satellite « comme l'a fait la Chine en 2007 », a affirmé le général de l'armée de l'Air John Raymond, qui dirigera le Spacecom. Le commandement travaillera avec les alliés traditionnels de Washington : le groupe des Five-Eyes<sup>78</sup> qui réunit les services de renseignement américain, néo-zélandais, britannique, canadien et australien, ainsi qu'avec l'Allemagne, le Japon et la France. Pour supporter entre autres ses nombreuses activités militaires, les États-Unis s'appuient essentiellement sur le milieu spatial. En première ligne, on trouve le GPS, dont l'usage est d'abord militaire. Les satellites MUOS, ensuite, qui sont des satellites de communication militaire et de nombreux autres engins spatiaux servant notamment pour l'observation de la Terre, utilisés entre autres par la National Geospatial-Intelligence Agency, l'US Air Force, la CIA, les Five-Eyes.

Avec son nouveau commandement spatial, la France se place dans le sillage des États-Unis. Le changement de doctrine rompt ainsi avec les politiques précédentes, notamment sur la question du spatial militaire. La ministre Florence Parly a défendu cette nouvelle stratégie spatiale de défense pour répondre à l'arsenalisation de l'espace. « *C'est un autre champ de bataille phare : pour protéger nos satellites et riposter aux agressions de nos adversaires* » ainsi la ministre réaffirme la nécessité de doter la France d'une véritable stratégie spatiale de défense. Le grand commandement de l'espace a ainsi été créé le 2 septembre dernier regroupera en un lieu l'ensemble des unités du ministère notamment le COSMOS<sup>79</sup>, le CMOS<sup>80</sup>. Il faut souligner que la France a pris une

---

<sup>78</sup> "Five Eyes" « Cinq yeux », traduit comme « Groupe des cinq » par la Défense canadienne<sup>1</sup>), abrégé **FVEY** pour la classification <sup>2,3</sup>, désigne l'alliance des services de renseignement de l'Australie, du Canada, de la Nouvelle-Zélande, du Royaume-Uni et des États-Unis.

<sup>79</sup> COSMOS : Centre Opérationnel de Surveillance Militaire des Objets Spatiaux.

<sup>80</sup> CMOS: Centre d'Observation par Satellites.

décision forte dans la création de son commandement de l'espace, cela la positionne comme leader en l'Europe. Le discours du président français ou de la ministre des Armées devrait entraîner les pays européens à s'afficher leur politique commune sur le spatial. C'est une opportunité pour les pays européens de déclarer leur choix d'indépendance. Le choix de cette temporalité montre aux américains que la France se prépare autant qu'eux à la montée en puissance des forces armées, rivalisant ainsi sur le terrain spatial.

*« La France est aujourd'hui une des rares nations à disposer de ses propres capacités de surveillance de l'espace. Et notre responsabilité est de les protéger »*, relève Florence Parly, exprimant l'apport crucial de nos satellites sur le terrain. Cette rupture entre un discours descriptif politique générale sur le spatial montre que la France passe dans une posture dynamique offensive, notamment en délivrant un message précis aux autres puissances spatiales, lorsque la ministre dit " Si nos satellites sont menacés, nous envisagerons d'éblouir ceux de nos adversaires. Nous nous réservons le moment et les moyens de la riposte ; cela pourra impliquer l'emploi de lasers de puissance déployés depuis nos satellites ou depuis nos nano-satellites patrouilleurs". C'est le général de division aérienne Michel Friedling qui a été nommé commandant de l'espace et qui aura la charge de structurer l'ensemble de cette direction.

Sur le plan diplomatique, *« nos alliés ont été informés »* de la mise en œuvre de cette nouvelle doctrine *« active »* mais *« non offensive »*, insiste-t-on à l'hôtel de Brienne. Le message est martelé : la France protégera et défendra ses intérêts spatiaux s'ils sont menacés et/ou espionnés, ce qui pourra aller jusqu'à la destruction de l'agresseur. Mais elle n'attaquera pas en premier. Elle *« répliquera si elle est menacée, dans une logique d'autodéfense »*. La doctrine de l'emploi de la force spatiale est alignée sur celle de la dissuasion nucléaire.

Dans l'espace, comme sur Terre et dans les airs avec les systèmes franco-allemands de combat terrestre (MGCS)<sup>81</sup> et le Système de Combat Aérien du Futur - SCAF<sup>82</sup>, la France prône la coopération européenne. *« Le domaine de la surveillance de l'espace, par exemple, a vocation se développer autour d'un noyau franco-allemand »*, assure le ministère des Armées. La France ouvre aussi la porte au développement partagé du

---

<sup>81</sup> MGCS : Main Ground Combat System. Les capacités d'innovation de l'ISL au service du futur système de combat terrestre franco-allemand.

<sup>82</sup> SCAF : Le système de combat aérien du futur (SCAF) (en anglais Future Combat Air System, FCAS) est un programme de développement en coopération européenne.

futur petit lanceur. La DLR<sup>83</sup>, l'agence spatiale allemande, a un projet dans ses cartons, tout comme OHB, son fabricant de satellites. L'Espagne pourrait aussi devenir un partenaire intéressant : la société PLD Space développe un petit lanceur réutilisable spécialisé dans les nano-satellites. On pourrait espérer que les enjeux de souveraineté puissent unifier les pays européens qui ont encore les moyens de travailler ensemble afin de progressivement créer enfin une défense européenne. Cet intérêt commun devra être vigilant aux tentatives américaines de déstabilisation pour ralentir ou stopper nos coopérations européennes afin d'être vraiment un concurrent fort, voire dépasser les États-Unis, pourquoi pas !

Dans le cadre européen, la France estime avoir «*la vocation de surveiller et de protéger* » certaines infrastructures telles que *Galileo*. Le « GPS européen » est stratégique pour des industries civiles mais aussi pour les armées. Ce qui pose la question du partage du fardeau financier avec les autres pays membres de l'UE. À l'international, Paris souhaite, à l'instar des États-Unis, imposer des restrictions d'usage aux matériels exportés. Le but de cette démarche est d'éviter que des données classifiées sur les opérations extérieures françaises, ne se retrouvent dans de mauvaises mains pour une exploitation malveillante. Le contrôle total est compliqué dans l'espace, qui est aussi un marché commercial où des acteurs privés offrent en accès libre (ou payant) des images de la Terre. Impossible d'interdire *Google Earth* ! Ou encore d'empêcher que l'américain *Planet* commercialise les images des satellites du programme européen *Copernicus*<sup>84</sup>.

La distinction entre les deux fortes politiques spatiales, est que la France ne base pas la création de son commandement de l'espace pour se protéger d'un groupe d'états désignés contrairement aux États-Unis. Cette approche de désignation d'ennemis n'est pas sans rappeler les prétextes d'armes de destruction massive en Irak, pour justifier leur guerre. Il est certain qu'une excellente maîtrise de l'observation et des images permettra de s'opposer aux prétextes d'attaques servis par les États-Unis. Les autres nations ont également leurs programmes de militarisation de l'espace, comme l'Inde, qui provoque son voisin le Pakistan pour la maîtrise du Cachemire.

---

<sup>83</sup> DLR : Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

<sup>84</sup> Copernicus : programme européen de surveillance de la Terre, GMES : Global Monitoring for Environment and Security. Ce programme vise à rationaliser l'utilisation de données relatives à l'environnement et à la sécurité issues de sources multiples, afin de disposer d'informations et de services fiables chaque fois que cela est nécessaire. En d'autres termes, Copernicus permettra de rassembler l'ensemble des données obtenues à partir de satellites environnementaux et d'instruments de mesure sur site, afin de produire une vue globale et complète de l'état de notre planète.

### 2.3 L'extraterritorialité du droit comme arme de coercition et d'influence

L'application et la portée du « Traité sur la prévention du placement des armes dans l'espace extra-atmosphérique, des menaces ou du recours à la force sur des objets de l'espace extra-atmosphérique » (Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force Against Outer Space Objects » (PPWT)) ne sont pas remises en cause par les missiles antisatellites lancés depuis le sol terrestre. En effet, le traité interdit seulement le placement d'armes en orbite autour de la Terre. Dans le but de clarifier cette interdiction, en 2008 puis 2014, la Chine et la Russie ont demandé sa révision. Les autres grandes puissances, dont les États-Unis, rejettent en bloc cette demande, arguant un manque de clarté dans les propos utilisés (notamment sur les définitions de « outer space object », « use of force » ou « threat of force », non précisées) et des sujets non-couverts (aucune mention directe au traitement des missiles antisatellites). Ce manque de précisions juridiques permet donc le développement de nombreuses armes terrestres.

La Chine est contrainte par de le protectionnisme stratégique américain par rapport à ses concurrents : « Pékin n'a pas le droit de lancer de satellites qui contiennent des composants américains », explique Jean-Yves le Gall, « on appelle cela la réglementation Itar ». Cette législation américaine (dont l'acronyme signifie « *International traffic in arms regulations* », réglementation sur le trafic d'armes au niveau international) est un outil précieux détenu par Washington dans la guerre commerciale qui l'oppose à ses rivaux : la réglementation Itar permet aux États-Unis de contrôler les importations et exportations de biens jugés sensibles pour la sécurité nationale du pays.

*« La Chine est un monde spatial à part, elle fabrique des satellites, les lance mais ne peut pas lancer de satellites occidentaux, sauf s'ils sont Itar free, sans composants américains ».*

Ainsi, Pékin n'est pas un concurrent sérieux pour l'Europe et pour la fusée Ariane, leader mondial dans le lancement de satellites... « Une situation qui n'est pas près d'évoluer vu l'état des relations politiques entre la Chine et les États-Unis ».

Le point faible de cette convention est qu'elle n'engage que les agences spatiales pas le pays, ni leurs autorités militaires. Le dernier événement spatial chinois souligne donc la pauvreté de la législation internationale permettant d'éviter la militarisation de l'espace. Une législation qui reste aujourd'hui encore à inventer.

L'espace perd son caractère de sanctuaire. Cette évolution lente vers un espace sécurisé tend les relations diplomatiques internationales. Nous avons du mal à avoir un regard serein aujourd'hui entre Américains, Chinois, Russes sur les relations spatiales militaires.

Ce qui empêche d'aboutir à un traité, un code de bonne conduite qui pourrait réguler ces relations.

### **Outil d'influence par le soft power**

La Chine peut toutefois se reconforter grâce à une première percée symbolique sur le sol américain : dans le blockbuster hollywoodien « Seul sur Mars » sorti en 2015, c'est la Chine (et son programme spatial) qui vient au secours de Matt Damon. L'acteur y incarne un astronaute américain coincé sur la planète rouge et les Chinois proposent leur aide au moyen d'une fusée secrète et surpuissante dont ils avaient caché l'existence à la Nasa. Dans la réalité, cette fusée n'existe pas (même si un projet est bien dans les cartons pour l'horizon 2030 ; elle serait plus puissante que la mythique et toujours indépassée Saturn V qui emmena les missions Apollo sur la Lune), mais l'anecdote dit beaucoup de l'état d'esprit des Américains, qui redoutent de perdre leur place de numéro un. Le directeur de l'administration spatiale chinoise, Xu Dahze, avait même réagi à la sortie du film de Ridley Scott :

*« Quand j'ai vu le film Seul sur Mars, qui prévoit une coopération sino-américaine en vue d'une mission de secours sur Mars dans des circonstances dramatiques, cela montre que nos homologues américains espèrent ardemment coopérer avec nous », avait-il déclaré. « Cela dit, il est fort regrettable que, pour des raisons que chacun connaît, des obstacles limitent cette collaboration ».*

### **3 La maîtrise du monde de l'information, priorité réelle du militaire**

Les États auront toujours un souci croissant de protéger la vie de leurs soldats et auront recours à des armements utilisables à distance, plus sophistiqués mais surtout avoir une information par les images quasiment en temps réel. La priorité sont les moyens mis à la disposition des militaires qui devront leur permettre d'exercer des actions très précises, par exemple, de neutraliser les systèmes et réseaux électroniques indispensables à la vie économique de la nation adverse, en limitant les pertes en vies humaines. Pour gagner ces nouvelles guerres, il sera indispensable de maîtriser des fonctions vitales telles que l'observation et le renseignement stratégiques ou tactiques, l'écoute, les communications, la localisation et la navigation, la météorologie, le ciblage, le guidage des armements. Tous ces capacités attendues sont un nouveau bond technologique important. Il est en train de se réaliser car la première génération des satellites arrive plus ou moins à terme de leurs exploitations. Cela va permettre de lancer la nouvelle génération qui par cette amélioration technologique vont augmenter les capacités d'ubiquité et de précision pour la France et ses partenaires européens. Tous ces moyens spatiaux s'inscrivent dans la continuité d'autonomie, de souveraineté.

Pour répondre à tous ces nouveaux paramètres, un certain nombre de programmes dits « contre-spatiaux » ont donc été engagés depuis plusieurs années qui visent aussi bien à accroître les capacités à surveiller. Cette observation s'est énormément améliorée par une agilité d'orientation autour des 3 axes : tangage, roulis et lacet, que par le renforcement de la résilience ou par un système défensif, voire offensif pour contrer une éventuelle action malveillante. Pour surveiller les orbites basses, des moyens radars sont les plus appropriés, tandis que les orbites les plus hautes ne sont observables que par des moyens optiques. On ne se cache quasiment pas dans l'espace, car une fois détecté on est suivi et ce d'autant plus facilement que les mouvements orbitaux sont largement prévisibles. L'espace est désormais intégré, analyse Xavier Pasco, au sein même des appareils de défense et de renseignement. Aujourd'hui, sans espace, les Américains ne font plus fonctionner leurs appareils. Cela implique donc une certaine vulnérabilité car les adversaires des États-Unis, voient les satellites comme des cibles potentielles. C'est en tout cas le schéma de réflexion des Américains. Pour se prémunir d'une "guerre des étoiles", l'armée américaine a même commencé à préparer ses soldats. Une unité spéciale a été créée par l'US Air Force : les *Space aggressors*<sup>85</sup>. A l'heure actuelle, la sécurité dans l'espace dépend en grande partie de la confiance que les états s'accordent entre eux. Un Traité de l'espace a été signé par 80 pays. Ils s'engagent à déclarer les activités des engins qu'ils mettent en orbite. Paolo Baiocco<sup>86</sup>, en charge des affaires spatiales aux Nations unies pour le CNES<sup>87</sup>, note cependant que tout cela relève du déclaratoire : « *Normalement, les pays membres sont tenus de déclarer leurs satellites. Mais ce n'est pas une obligation.* » Il est probable que les progrès de surveillance ne sont pas tous révélés en termes des possibilités d'espionnage. Garder une marge de manœuvre dans les déclarations permet de conserver un atout, une avance technologique surtout si celle-ci se révèle être plus performante. « *La majorité des pays communique au Bureau des affaires spatiales des Nations Unies les orbites et les caractéristiques générales des satellites.* ».

### **3.1 La surveillance par les images, moyen d'observation et de prévention de crises**

La surveillance de l'espace est la pierre angulaire de la sécurité spatiale dans ses trois volets : détection, identification et suivi. C'est la raison pour laquelle, il importe de disposer en priorité de moyens indépendants et robustes de surveillance spatiale afin

---

<sup>85</sup> *Space aggressors* : agresseurs de l'espace.

<sup>86</sup> Paolo Baiocco - <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1993SPIE.1949...92B/abstract>.

<sup>87</sup> CNES : Centre national d'études spatiales.

d'évaluer les menaces qui visent les satellites et de prendre les mesures de protection adaptées. Pour surveiller ce qui se passe dans l'espace, les états ont besoin de radars pour suivre les mouvements des objets en orbite et de télescopes pour regarder ce que font les satellites. "On peut envisager une surveillance depuis l'espace, avec par exemple une constellation de nano satellites dédiés à ces missions, indiquait en novembre à Challenges, le général Michel Friedling, directeur du commandement interarmées de l'espace. Il faut également voir ce que nous pouvons faire avec les autres pays européens, comme l'Allemagne ou l'Italie. Le système de surveillance radar Gestra du DLR<sup>88</sup>, l'agence spatiale allemande, pourrait être intéressante et complémentaire d'un système post-GRAVES<sup>89</sup>. Les États-Unis, la Russie et probablement la Chine sont parmi les rares pays à disposer de moyens autonomes pour effectuer cette surveillance. Les Européens, et notamment les Français, dépendent encore partiellement des données que leur concède Washington. Pour s'affranchir de cette situation, la France dispose d'un système baptisé « Graves », capable de surveiller ce qui circule au-dessus du territoire national, dans une bande qui permet en gros d'observer ce qui passe sur l'hémisphère nord. L'ensemble des satellites géostationnaires ou en orbite civils et militaires lancés par la France ou européen sont les piliers notre présence compétitive.

Ainsi le géospatial intelligence (GEOINT<sup>90</sup>) constitue l'une des mutations technologiques la plus importante et devient un moyen essentiel pour la sauvegarde de la souveraineté d'un pays. Cela devient un outil précieux comme aide à la décision pour les autorités politiques et militaires. La fusion des données de sources multiples permet d'assembler toutes les informations jusqu'à présent traitées séparément. Cette vision cartographiée globale des données apporte aussi à la gestion de crise une aide précieuse.

### **3.2 La myopie de l'espionnage**

Le « New Space » a apporté une nouvelle génération de nano-satellites<sup>91</sup> très difficiles à suivre et à repérer. Ce qui « nous amènent à revoir notre stratégie globale. L'Europe dispose néanmoins d'un avantage avec ses emprises outre-mer qui sont d'importance vitale » avait précisé le général Jean-Pascal Breton lorsqu'il était en charge du spatial au sein du ministère des armées françaises.

---

<sup>88</sup> DLR : Agence spatiale allemande.

<sup>89</sup> GRAVES ; Grand Réseau Adapté à la Veille Spatiale.

<sup>90</sup> GEOINT : le géospatial intelligence se définit comme un processus de fusion de données géolocalisées et géoréférencées à partir de sources les plus diverses, civiles ou militaires.

<sup>91</sup> Nanosatellites: La miniaturisation des satellites regroupe les problématiques associées à la réduction de la masse des satellites artificiels et des sondes spatiales. L'objectif de cette réduction de poids est de permettre l'abaissement des coûts de lancement qui constituent un poste budgétaire très important et qui sont à peu près proportionnels à la masse des engins spatiaux.

La situation en orbite s'est complexifiée à la fois par le nombre de satellites mais surtout c'est la miniaturisation et la discrétion qui sont devenus les paramètres centraux comme les visites de satellites étrangers à proximité des satellites français. Le satellite russe Louch-Olymp<sup>92</sup>, exploité par l'armée russe et le FSB<sup>93</sup>, s'était approché du satellite franco-italien Athena Findus en 2017. Acte d'espionnage que pratique les États-Unis qui ont envoyé à plusieurs reprises un drone, baptisé X37B, parti à plusieurs reprises dans l'espace puis revenu, sans que l'on sache ce qu'il a fait entre-temps. Les Chinois ont aussi de leur côté lancé Shiyang, un curieux engin avec des bras articulés, officiellement destiné à des réparations, mais dont certains craignent qu'il n'ait aussi un rôle militaire. Enfin, du côté de la Russie, le Kosmos-2499<sup>94</sup> a suscité la curiosité : ce que l'on prenait pour un simple débris spatial s'est mis à bouger en 2014, alors qu'il n'était pas déclaré comme satellite. Pour un chef militaire, la surprise ne procédera plus tant par la dissimulation, mais plutôt par la vitesse d'exécution, du contrôle de l'information et du « leurrage » de déception.

Le monde de l'espionnage est encore « aveugle » et des progrès restent à faire explique un expert en disant : « *Un sous-marin, en stratégie militaire, c'est le vecteur le plus discret que l'on connaisse* », rappelle Jean-Luc Lefebvre. « *Aujourd'hui, nous assistons à une prolifération de micro et de nano satellites, lancés parmi d'autres satellites.* » Qu'il s'agisse d'engins cachés parmi les déchets d'un lancement spatial, qu'ils soient déposés lors de missions d'autres véhicules ou de satellites prétextant une mission pour en mener une autre, ils seraient aujourd'hui de plusieurs dizaines à plusieurs centaines à circuler ainsi dans le plus grand secret. Comme les sous-marins parcourant les océans, ces satellites peuvent servir dans l'espace à récolter du renseignement, à observer et éventuellement à menacer des cibles adverses. Surtout, ils échappent à toute surveillance : non immatriculés ou camouflés, rares sont les pays à pouvoir les repérer. Ces véhicules sont parfois identifiés alors qu'ils approchent d'autres satellites. Ces petits engins « butinent » des données sur leur voisinage pour espionner ou pour décrypter des communications. Selon une source au sein du ministère des Affaires étrangères français, un tel satellite s'est ainsi approché à au moins une reprise des satellites de télécommunication militaires français Syracuse. Un expert confirme qu'il est théoriquement possible qu'un satellite puisse s'approcher d'un satellite en orbite et de pratiquer une opération d'écoute, de prise de vue et de brouillage. C'est dans cette

---

<sup>92</sup> Louch-Olymp : est une constellation de satellites de télécommunication russes initié en 1985.

<sup>93</sup> FSB service de renseignement russe, ex KGB.

<sup>94</sup> Kosmos-2499 : Satellite militaire russe non déclaré en mesure de faire des changements d'altitude significatif et d'effectuer des approches de « rendez-vous » dans l'espace.

perspective que le ministère des armées a décidé de renforcer la protection des satellites, les rendant plus résilients. On sait que plusieurs pays ont la capacité de réaliser de telles actions.

Il est certain que nous ne maîtrisons pas encore l'équipement qui permet de voir et surveiller avec exactitude tout ce qui opère dans l'espace. Les services spécialisés doivent encore améliorer le spectre des satellites d'observation afin de suivre en temps réel ce qui se passe. On peut remarquer que les développements s'orientent vers la mobilité, la miniaturisation pour une totale discrétion, et la notion de furtivité commence à être un complément certain des capacités des satellites. Les États-Unis ont encore la plus grande part de satellites dont on ignore les missions, loin devant la Russie et la Chine. "L'Europe doit disposer de moyens autonomes de surveillance et de gestion du trafic spatial", a d'ailleurs réagi le commandant interarmées de l'espace à l'état-major des armées<sup>95</sup>, et rappelle que l'Europe de la défense dans le spatial existe déjà via les coopérations sur le programme Hélios<sup>96</sup>, Pléiades<sup>97</sup>, CSO<sup>98</sup>, des satellites d'observation conçus avec une participation minoritaire de l'Italie, de l'Espagne, de la Belgique et de la Grèce, et le développement des capacités de Galileo.

### 3.3 Le brouillage, destruction sans débris

Si le gouvernement américain le souhaite, le signal GPS peut être dégradé occasionnant ainsi une perte importante de sa précision notamment dans les applications de navigation. Cette possibilité a été le cas jusqu'au mois de mai 2000. En effet, la qualité du signal du GPS a été dégradée volontairement par les États-Unis, la précision d'un GPS en mode autonome était alors d'environ 100 mètres. Depuis l'arrêt de ce brouillage volontaire, supprimé par le président Bill Clinton, la précision est de l'ordre de 5 à 15 mètres. Cette démonstration souligne que la volonté de partager n'est jamais à un point d'équilibre mais toujours avec le principe de déstabilisation, de mise en dépendance par principe de « American first ». Cette posture américaine vis-à-vis des européens en particulier, a été en faveur de la mise en place du système européen Galileo, système civil avec une précision meilleure.

---

<sup>95</sup> Le général Jean-Pascal Breton - Commandant interarmées de l'espace à l'état-major des armées en 2018.

<sup>96</sup> Hélios : famille de satellites de reconnaissance français avec la participation de l'Italie, l'Espagne, de la Belgique et de la Grèce.

<sup>97</sup> Pléiades est un couple de deux satellites optiques d'observation de la Terre. Ils fournissent des produits optiques en très haute résolution dans un temps record, avec une capacité de revisite quotidienne.

<sup>98</sup> La Composante Spatiale Optique (CSO) est une série de trois satellites de reconnaissance optique faisant partie du programme d'armement français MUSIS (Multinational Space-based Imaging System).

L'autre approche de nuisance évoquée par Florence Parly, est le développement de lasers capables d'aveugler ou d'endommager des engins spatiaux ennemis. L'objectif est de ces armes laser est de rendre inopérants des satellites d'observation situés entre 400 et 700 km d'altitude. "Nous travaillons sur une technologie dite d'optique adaptative, expliquait Franck Lefèvre, directeur de l'activité défense de cet établissement rattaché au ministère des Armées, l'Onera<sup>99</sup>.

La réflexion menée par les états, est une escalade à l'innovation technologique pour être le premier à maîtriser les meilleures techniques de défense. Cette surenchère perpétuelle est devenue une compétition continue de mesure, qui participe à maintenir la souveraineté. Autant, les moyens terrestres et maritimes ont atteint une maturité dans leurs concepts de construction et sont dans un cycle de progression technique fort, centrée sur une amélioration capacitaire dans l'armement, de résistance ; alors que l'univers spatial est dans une phase d'intense développement loin d'être maîtrisé comme les équipements terrestre. Le défi spatial présente beaucoup de paramètres nouveaux qu'aucune force armée maîtrise totalement et le premier pays qui maîtrisera parfaitement la distance et l'environnement, aura une réelle avance pour l'exploitation de ce nouvel espace. Ce dernier point explique la course de vitesse qui est en cours. La guerre informationnelle est un outil qui prend une place dans cette compétition. A travers les discours des femmes et hommes d'état, on trouve la description sur les capacités développées, mais jamais il n'est précisé toute la réelle capacité. On parle de la capacité de riposte en cas d'attaque mais on ne connaît pas l'état exact du développement ou, de l'avancement ou encore de la maîtrise. Les déclarations peuvent également se placer dans une volonté de désorienter les innovations des autres nations. Il est certain que la protection des innovations scientifiques industrielles est un des points essentiels aussi de notre souveraineté.

#### **3.4 Guerre électronique par l'écoute**

Les satellites d'écoute électromagnétique - ELINT<sup>100</sup>, comme Elisa et bientôt CERES, permettent à la France de se protéger car cette technicité inclut l'utilisation de techniques de brouillage et d'usurpation pour contrôler le spectre électromagnétique. La guerre électronique est difficile à attribuer mais aussi à distinguer des interférences intentionnelles de celles qui ne le sont pas.

---

<sup>99</sup> ONERA : Organisme National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales français.

<sup>100</sup> ELINT : Electronic INTelligence.

Le brouillage des liaisons montantes est dirigé vers le satellite et nuit aux services fournis à tous les utilisateurs de la zone de réception des satellites. Le brouillage sur la liaison descendante a un effet localisé, car il est dirigé vers les utilisateurs au sol comme, par exemple, une unité des forces terrestres utilisant la navigation par satellite pour déterminer leur emplacement. Cette guerre vise aussi bien les écoutes civiles que militaires utiles pour les services de renseignement. Dans leur approche globale de la domination, les États-Unis ont été les premiers à lancer ce type de satellites dès 1961 puis après les Russes, attitude réflexe de leur histoire dans leurs rapports de force.

#### 4 Le Cyber : nouveaux terrains de combats

*« Toutes les menaces sont crédibles ! Du cyber, avec des moyens faciles à mettre en œuvre et accessibles à des acteurs non étatiques, au missile antisatellite, en haut du spectre, qui a des conséquences immédiates et irréversibles, tout en portant un message politique fort »* explique le général Michel Friedling<sup>101</sup>, commandant interarmées de l'espace pour la France. « Dans ce contexte, placer une arme dans l'espace à des fins non agressives n'est pas en soi interdit, selon notre lecture du Traité de l'espace.

La guerre est un concept évolutif. Dès lors, le retour des états puissance, des rapports de force et les évolutions stratégiques sur l'échiquier mondial, ont construit des nouveaux environnements de conflits. L'aspect multiforme de la guerre et les ruptures technologiques ont permis aux systèmes militaires, de défense et d'attaque, d'effectuée des avancées significatives. Les armes sont prêtent pour un nouveau type de conflit. Ce nouvel espace de rapports de force s'est complexifié. La guerre « *en extension* » se place désormais aussi dans le cyberspace, l'espace ou dans le domaine de l'information, comme en témoignent les méthodes 3.0 de Daech. « *Il est de notre devoir au ministère des Armées, de comprendre, d'investir et d'anticiper ces nouveaux domaines [...] La guerre a toujours été un lieu d'affrontement technologique. Et les guerres de demain ne feront que renforcer cette tendance.* » Le nouveau sous-marin nucléaire d'attaque *Suffren* ou les armes hypersoniques constituent à ce titre des exemples de la sophistication croissante des armes. Des centaines et des centaines de données sensibles transitent au-dessus de nos têtes. La posture de cyberdéfense est devenue une posture permanente obligatoire.

---

<sup>101</sup> GDA Michel Friedling - Armée de l'Air- General de Division aérienne Michel Friedling - Commandant du Centre Interarmées de l'Espace.

#### 4.1 La protection des informations

La protection des données pose la question sur leur protection autant dans les flux que celles détenues sur la terre. Le cryptage des données, la capacité des capteurs, la sécurité des systèmes et la capacité à détecter une action malveillante sont tous les points d'exigences sans cesse en évolution attendus. La construction d'une organisation de traitement des données distribuées dans l'espace est développée par l'utilisation de l'intelligence artificielle on the edge, reposant sur des capacités de traitement distribuées sur plateformes afin d'alléger les flux vers les capteurs pour un traitement de données plus rapide et résilient. L'information est au cœur des actions et décisions et la rapidité de traitement est un avantage tactique essentiel. L'information triée et traitée va être une donnée prioritaire pour les armées. La décentralisation des traitements permet d'augmenter le levé d'action des décisions prises en réduisant le délai des prises de décisions et de la mise en œuvre des actions induites. L'accès à ces informations sont moins sujettes à des cyberattaques même si nous sommes dépendants de ces informations pour l'observation et la prise de décisions dans les planifications opérationnelles. Si le flux continu d'informations est rompu, les actions seront inadéquates et source de conflits supplémentaires. La protection des données est donc une cible pour de l'espionnage, une cible pour une attaque cyber par le brouillage, mais la plus grande menace envisagée dans les scénarios de mise en danger, étant la prise de contrôle de nos satellites. Celui qui aura la bonne information avant les autres aura un réel avantage sur les autres pays. Ainsi, avec une connaissance approfondie du satellite et des réseaux de distribution de données, les acteurs malveillants peuvent utiliser des capacités offensives dans le cyberspace pour produire toute une gamme d'effets réversibles à irréversibles sur les systèmes spatiaux, les infrastructures au sol associées, les utilisateurs et les liens les reliant.

#### 4.2 Le spatial, nouveau lieu pour les attaques cyber

Pour le domaine militaire, il suffit d'imaginer les répercussions d'une attaque cyber sur nos satellites. L'ensemble des opérations extérieures dans les zones de conflits ou est engagée la France, créerait une situation sans précédent. Sans les satellites, la stratégie opérationnelle militaire, élément constitutif à la supériorité des forces armées occidentales disparaîtrait aussitôt. La donnée numérique est bel et bien devenue une ressource indispensable pour le fonctionnement mais elle est un produit des activités spatiales. La protection de cette ressource et de ce produit amplifie la priorité de la cyber-sécurité de leur environnement. À ce titre, les menaces observées dans le cyberspace, la protection vis-à-vis de cyber attaques de l'ensemble de la chaîne d'un système spatial – segment sol et satellites – doit être particulièrement pris en compte dès l'élaboration des systèmes et doit se poursuivre dans sa construction. Ce paramètre

supplémentaire complexifie la mise en œuvre d'un satellite car le risque majeur d'une attaque informatique, la plus préjudiciable serait la prise de contrôle d'un satellite. Cette menace est un risque qui a dorénavant un spectre élargi compte tenu de la dépendance actuelle des services liés aux fonctionnements économiques et aux opérations extérieures des militaires, et ce risque ne fait que s'accroître des développements économiques et militaires engagés et programmés.

Le système d'interception des transmissions hertziennes Échelon aurait été mis en place par les États-Unis dès 1948, avec le concours de l'Angleterre, du Canada, de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, avec pour objet le recueil d'informations sur la situation militaire des membres du pacte de Varsovie. De fait, les autorités américaines ont reconnu récemment l'existence de ces capacités d'interception. Pour autant, le Gouvernement ne dispose d'aucun élément de nature à étayer les affirmations figurant dans les documents publics, de la presse ou du Parlement européen, quant au rôle d'Échelon dans telle ou telle affaire. Les menaces d'interceptions sur les téléphones, les télécopies ou d'autres réseaux de communication, qu'elles émanent de puissances étrangères ou de groupes privés, sont cependant réelles. La meilleure prévention relève de la prudence lors des échanges entre utilisateurs des moyens de communication, notamment lors d'un relais de la communication par un satellite de rediffusion où les connexions internationales apparaissent comme des points particulièrement vulnérables. De surcroît, la France développe des capacités pour se protéger. Ce développement concerne l'état et les services publics, mais aussi les acteurs économiques qui sont sensibilisés à ces questions. Ainsi, le Gouvernement a décidé, en 1999, d'autoriser par voie réglementaire une première étape de libéralisation du chiffrement des communications privées<sup>102</sup>. Un prochain projet de loi permettra d'aller plus loin dans cette direction. Le Gouvernement a engagé une politique résolue de renforcement de la sécurité des systèmes d'information : renforcement des moyens du SGDN dans ce domaine, notamment par la création de la direction centrale de la sécurité des systèmes d'information au secrétariat général de la défense nationale ; développement de l'expertise concernant les réseaux ; lutte contre les risques d'intrusion. La protection des transmissions gouvernementales va également être accrue. Bien entendu, les services de renseignement et de contre-espionnage sont particulièrement vigilants à l'égard des menaces dirigées contre notre défense ou notre patrimoine économique national. La France dispose également, pour sa sécurité, de

---

<sup>102</sup> Source : [Décret n°99-199](#) du 17 mars 1999 définissant les catégories de moyens et de prestations de cryptologie pour lesquelles la procédure de déclaration préalable est substituée à celle d'autorisation.

moyens d'interception des communications. Ces interceptions de sécurité sont mises en œuvre dans le strict respect du cadre législatif en vigueur, en particulier la loi de 1991 sur les télécommunications, pour la lutte contre le terrorisme, les trafics de stupéfiants ou d'armement, les menaces pour la défense nationale. Le ministère de l'Intérieur contribue, dans son domaine de compétence, à la lutte contre les intrusions dans les télécommunications grâce aux structures spécialisées de la police nationale chargée de la criminalité informatique. La création récente d'un office central chargé de lutter contre la criminalité liée aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, au sein de la police judiciaire, s'inscrit dans cette perspective, conformément aux orientations annoncées dès 1999 par le Premier ministre. Dans le cadre européen, le ministère de l'Intérieur participe aux travaux du troisième pilier (justice, affaires intérieures) visant à renforcer la coopération en matière de criminalité dite de haute technologie. Des progrès sur ces thèmes constitueront un objectif majeur de la prochaine présidence de l'Union européenne.

## **B. *Enjeux géostratégiques et économiques***

Pour gagner en perspective nous présenterons dans un premier temps le marché du spatial avec un regard particulier sur son financement et sa structuration (1) puis nous aborderons une synthèse des stratégies de l'approche spatiale des principales puissances et quelques enjeux associés (2) avant d'analyser dans une troisième partie les synergies avec l'écosystème du digital (3).

### **1 Le spatial, territoire de guerre économique**

#### **1.1 Éléments de marchés et terrains d'affrontement économiques**

L'industrie spatiale mondiale en 2017 c'est un volume de 309 milliards d'euros avec une croissance annuelle de 2005 à 2017 de 6,7% à comparer avec une croissance globale est de 3,5%. Même s'il ne représente que 0,3% du PIB mondial, l'attrait de sa croissance attise les convoitises.

Une particularité de l'économie spatiale est une activité liée à des revenus issus d'activités commerciales et d'investissements publics. En 2016, avec un marché global de 298 milliards d'euros, les activités commerciales représentent 229 milliards soit 76% du marché. Néanmoins, les États-Unis représentent 58% des investissements publics dans le spatial. Concernant les 68,7 milliards d'euros d'investissements publics, avec

### III. Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace

39,8 milliards d'euros les États-Unis représentent 58% ; soit plus que l'ensemble des autres états réunis qui représentent 28,9 milliards d'euros.<sup>103</sup>

Dans le spatial, les cycles de développement étant sur des temporalités variables, la cartographie suivante représente les secteurs principaux par temporalités.

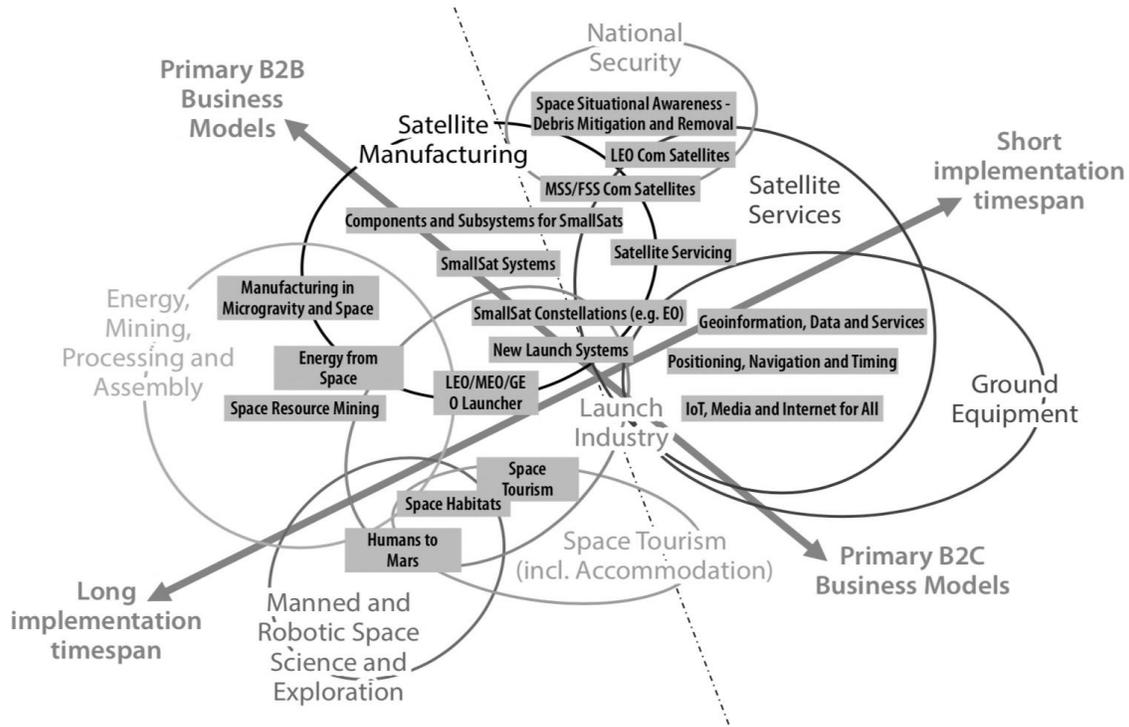


Figure 7. Cartographie des activités spatiales par Services, Segments et modèles économiques

Les visions utopiques du spatiales se construisent sur des imaginaires jusque dans le grand publiques du tourisme spatial et de la conquête de Mars. Les activités commerciales immédiates, sont en synergies avec des objectifs de long termes tout en assurant des revenus immédiats.

L'espace est un domaine industriel qui demande, très en amont, le développement de capacités technologiques nouvelles, non pas en fonction de critères commerciaux ou de consommation immédiate, mais d'objectifs découlant de missions scientifiques et d'exploration préparées sur le moyen et le long terme.

#### 1.1.1 Le levier de l'investissement public

<sup>103</sup> The future of European space sector, How to leverage Europe's technological leadership and boost investments for space ventures, de 2019 par Alessandro de Concini, Jaroslav Toth pour la Commission Européenne.

Les synergies et continuités entre la commande publique et les collaborations privées ont des retombées directes sur l'économie réelle. Les investissements dans le spatial ruissellent à plusieurs niveaux. Au-delà de la commande publique en elle-même vers des sous-traitants, c'est historiquement des avancées dans la recherche fondamentale ayant contribué dans de nombreux domaines. On pensera tout d'abord aux technologies à usages duales telles que la propulsion, la maîtrise des lancements et les capacités d'observations. Mais aussi dans des applications donnant lieu à des usages et ingénieries utilisés par la suite dans divers secteurs par exemples la miniaturisation des capteurs dans l'internet des objets, la culture et certification en sûreté de fonctionnement des systèmes logiciels, l'exécution de traitements décentralisés de [logiciels critiques](#) et l'imagerie par résonance magnétique. Il est estimé en France, qu'un Euro de commande publique dans le spatial génère ainsi [20 Euro de retombées indirectes](#). En complément de la commande publiques, les retombées s'effectuent les projets collaboratifs associant privés et publique, mais aussi des [démarches de transfert technologiques](#), des incubateurs et le financement de nouvelles sociétés. Avec une activité commerciale représentant les trois quarts du chiffre d'affaire de l'industrie spatiale, les synergies entre les connaissances, les savoir-faire, l'intégration des offres et leurs commercialisations est essentiel à la création de filaires.

Dans ce contexte, il est un enjeu pour les acteurs institutionnels de maximiser que les retombées de leur investissement se fasse sur leur territoire.

### **1.1.2 *Ralentissement de l'industrie spatiale européenne***

Alors que les États-Unis et la Chine affichent un dynamisme sans faille, l'Europe est confrontée à sa première crise depuis dix ans.

Le secteur a généré 8,48 milliards d'euros en 2108, soit un recul de près 3% par rapport à 2017. Si les commandes institutionnelles de l'Agence spatiale européenne et des armées sont en progression pour atteindre 5,4 milliards d'euros, celles du secteur commercial passent à 3,06 milliards d'euros, soit 500 millions d'euros de moins qu'en 2017.

Des investissements nécessaires pour que l'Europe ne soit pas distancée et conserve son indépendance dans la surveillance de l'espace, les télécoms ou encore l'observation. Car elle doit faire face aux ambitions des États-Unis et de la Chine, qui ont envoyé respectivement 90 tonnes et 60 tonnes de satellites et vaisseaux spatiaux l'an passé, contre [17 tonnes pour l'Europe](#). C'est un enjeu pour l'Europe, non seulement que de protéger son secteur spatial, mais aussi de lui faire prendre part à la croissance du marché spatial global.

Afin de renforcer le leadership de l'Europe et d'éviter un déclassement de l'industrie spatiale et des savoirs faire, Bruxelles vise une augmentation de son budget spatial, qui passerait de 12 milliards pour 2014-2020 à 16 milliards pour la période 2021-2028. C'est l'occasion d'annonces politique des états dans la contribution notamment à l'ESA. Avec un budget de 14,38 milliards, la contribution de l'Allemagne à 3,29 milliards d'euro lui fait prendre le leadership européen devant la France et ses 2,664 milliards. En effet, l'Allemagne devient le premier contributeur sur les 5 prochaines années cumulées même si la France reste à l'initiative des budgets pour les 3 prochaines années.

Dès lors les attaques informationnelles des États-Unis sur l'ouverture des marchés militaires notamment spatial des membres de l'OTAN et de l'Europe aux sociétés américaines est un enjeu fort. Au vu des chiffres, l'enjeu n'est pas tant la conquête des parts de marchés qui ne représente moins de 2% du marché du spatial mondial, mais bien d'empêcher la création de savoir-faire et d'expertises ainsi que de retombées avales.

### **1.1.3 New Space : Accélération des cycles de développement**

Le New Space est un mouvement et une philosophie englobant une industrie des vols spatiaux privée émergente à l'échelle mondiale. Il fait référence à un secteur de nouvelles entreprises aérospatiales travaillant indépendamment des gouvernements et des grands donneurs d'ordre traditionnels afin de développer un accès plus rapide, meilleur et moins cher à l'espace et aux technologies de vol spatial, guidé par des objectifs commerciaux ; par opposition aux motivations politiques ou autres, à des fins plus larges et davantage orientées sur le plan socioéconomique.

Les acteurs du New Space mettent une emphase particulière sur la réduction des coûts, la conviction que les faibles coûts permettront la rentabilité. Cela induit un développement itératif et ciblant des marchés avec des taux de consommation élevés en priorisant l'optimisation des coûts d'opérations. C'est le cas de SpaceX et Blue Origin dans les lanceurs et les solutions de ravitaillement, mais aussi de Starlink pour les télécommunications. Exemples que nous aborderons dans le prochain chapitre.

Le New Space amène une rupture forte de conception. Les cycles de recherche et développement spatial classiquement entre 5 et 15 ans sont accélérés de 1 à 5 ans. La standardisation des composants telle que les CubeSat permettant la commercialisation de composants sur étagère et des lancements à faible coût (comme les lanceurs [Indiens](#) ou de [nature universitaire](#) mais aussi des lancements profitant des ravitaillements de [l'ISS](#). L'exemple de SpaceX présenté dans le chapitre suivant complète la démonstration de l'industrialisation et accélération des cycles.

Dans le cadre de cette réduction de phase de recherche et développement c'est l'accès à des compétences et ressources qui sont essentielles. Qu'il s'agisse d'ingénieurs en poste, de financement de thésards, de rachats de sociétés pour leurs technologies, brevets et compétences.<sup>104</sup>

Le New Space présente une approche hautement concurrentielle, mais aussi capitalistique induite par l'industrialisation afin d'atteindre des coûts opérationnels limités sur de grands volumes.

**1.1.4 Faiblesse des investissements européens**

Dans le secteur spatial depuis 2008, le rapport des investissements européens est en moyenne le tiers des investissements américains. Néanmoins, au-delà de ce ratio constant, l'augmentation des volumes investis engendre un écart qui se creuse d'autant plus qu'ils se cumulent sur la période. Passant de 10 milliards à 18 milliards d'euros entre 2008 et 2017 pour l'Europe et de 25 à 75 Milliards pour les États-Unis. Cela représente 120 milliards en cumulés pour l'Europe contre 420 pour les états Unis sur la période 2008 - 2017.

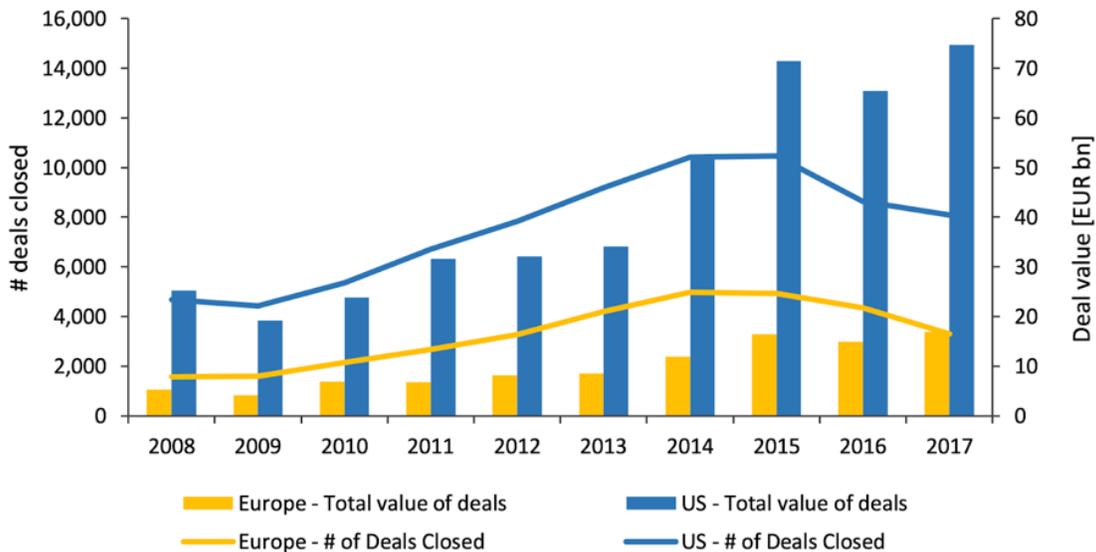


Figure 8. Analyse comparée des montants d'investissements étatsuniens et européen<sup>105</sup>

<sup>104</sup> Source : Patents in Space Department of Innovation, Science and Economic Development, 2018.

<sup>105</sup> Source: future of European Space Sector, figure 47 VC activity in the US and Europe per year.

### III. Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace

En phase d'amorçage l'énergie des ressources ; et les fonds ; sont consacrés à la conception et la recherche d'un modèle économique. Dès lors que celui-ci est démontré, s'amorce une phase de croissance et montée en charge.

Durant cette phase de montée en charge, en puissance ; la standardisation intervient tant pour l'automatisation et reproductibilité de la production afin d'améliorer la rentabilité, que pour la définition de l'interopérabilités dans une chaîne de valeur pour en assurer les gains d'échelles et maximiser l'externalité de la valeur créée.

Néanmoins cette montée en charge requiert des fonds, et là où en moyenne le ticket est de 56 millions d'euros en Europe, il est de 156 millions d'euros aux États-Unis. De plus, les investissements européens se concentre sur des opportunités en phase amonts (Seed & A) là où les tickets de montants supérieurs finances des séries B et au-delà.

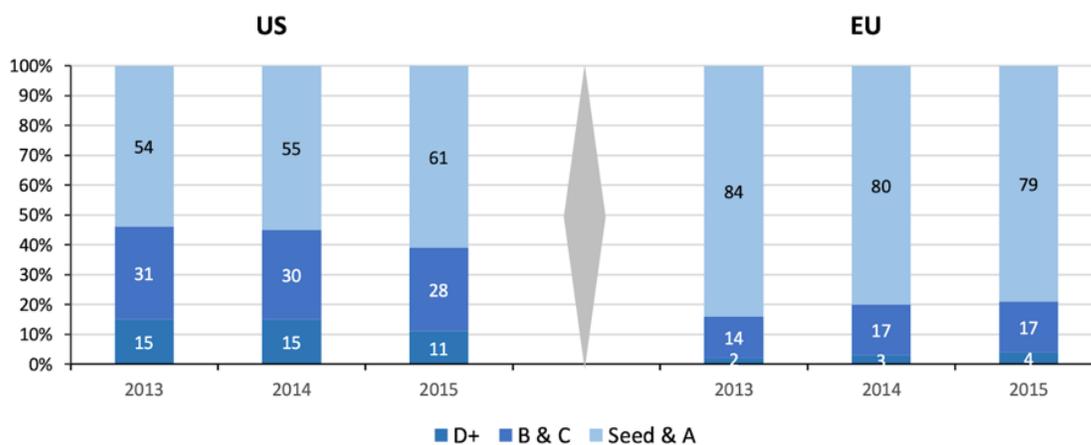


Figure 9. Analyse comparée des stades d'investissements étatsuniens et européen<sup>106</sup>

On observe un nombre élevé de startups françaises et anglaises ; leur répartition est similaire à la place de la France et du Royaume-Uni dans le spatial et dans le capital-risque. Par contre, on relève une densité anormalement élevée de startups dans des pays tels que la Belgique, la Suisse et l'Espagne, qui sont pourtant des pays leader ni dans le spatial ni pour leur capital-risque. Une des raisons réside dans le système de répartition des ressources de l'ESA moins concurrentiel dans ces pays puisque les budgets ne sont pas préemptés par les grands groupes industriels et donc favorisent l'émergence de start-ups via l'accès à un financement important.

<sup>106</sup> Source: future of European Space Sector, figure 48: Ratio of growth stage deals in the US and the EU.

Ces défauts de financement en Europe, amènent certaines sociétés à une augmentation de capital par une introduction en bourse. Néanmoins, pour des sociétés naissantes en recherche de modèle économique, les augmentations de capital sont faibles en montant et en volume ; cela les expose à de forte volatilité et à des prises de capitaux hostiles.

Le constat dans le spatial est similaire à celui du digital. En Europe, les investissements se concentrent sur des phases amonts et palie d'une faiblesse dans les capacités d'industrialisation et d'accélération sur le déploiement de nouveaux marchés.

Dès lors les sociétés initiées en Europe sont dans une zone de vigilances économiques. Elles sont des opportunités pour des investisseurs étrangers ou plus rationnellement des prestataires accélérateurs pour des sociétés plus avancées.

## **1.2 Cas concret : investissements américain et savoir-faire européen**

### **1.2.1 *OneWeb : Quand l'Europe exporte son savoir-faire pour une startup américaine***

OneWeb est un projet de constellation de 650 satellites pour proposer un accès internet haut débit aux particuliers dans les zones non desservit par des liaisons terrestres à partir de 2022. Latesys avait fourni une ligne d'assemblage test à Airbus avant de servir de modèle à la nouvelle usine de Merritt Island en Floride. Les 60 premiers satellites devant être montés en France les 600 suivants le seront aux États-Unis. Par ce cas concret Airbus participe par la création d'une entité conjointe à la mise en place d'une usine de montage aux États-Unis. Néanmoins, les retombées indirectes des investissements de recherches et développement de Latesys et Airbus ne profiteront pas dans l'emploi et la création de valeur Européenne mais sur la chaîne de valeur avale qui sera préemptée localement. Néanmoins, pour reprendre un positionnement européen défendant une aversion aux risques ; par la création d'une coentreprise OneWeb Satellites Airbus permet d'exporter et de protéger les savoir-faire tout en maîtrisant son exposition aux risques dans OneWeb. Cet exemple illustre l'insertion d'entreprises Européennes dans les investissements Américains.

Dès lors que l'on fournit des pelles et des pioches à la conquête d'un marché, il n'est pas raisonnable d'en attendre les fruits mais il s'agit d'un modèle économique à l'aversion au risque.

Dans la ruée vers l'or, à vouloir vendre les pelles et les pioches l'on est sûr de faire fortune, il ne faut néanmoins pas convoiter ceux qui trouvent de l'or.

### **1.2.2 *SpaceX, pratique d'une approche agressive des prix***

La littérature sur des études de cas de SpaceX sont abondantes, nous n'aborderons dans le présent paragraphe que l'agressivité commerciale de SpaceX vis-à-vis des acteurs étatiques et privés pour appréhender la cohérence sur son modèle et constituer une position de puissance absolue en liens avec une approche industrielle fortement capitalistique.

SpaceX met en place une approche de communication et de story telling puissante et l'utilise aussi pour déstabiliser son propre marché.

Ainsi malgré le fait que la commande publique Américaine constitue un marché important, SpaceX annonce un lancement de Space Launch System - SLS à moins de 2 millions dollars ; là où la NASA paye plus de 152 millions dollars actuellement. Ces actions de communications servent de multiples objectifs ; d'une part elles renforcent la compétition commerciale sur les prestations achetées par la NASA mais elles dissuadent les potentiels concurrents sur ce marché en imposant une compétition prix empêchant de nouveaux acteurs. Dès lors que l'on perçoit le changement d'échelle et mode opératoire de SpaceX, l'on comprend l'enjeu de la réduction des prix. C'est un schéma déjà mis en œuvre chez Tesla. Après des investissements initiaux importants pour prendre de court et créer un marché. Tesla augmente sa cadence et se délaisse des savoir-faire nécessaires à la conception pour ne se concentrer que sur la production. De même pour SpaceX, dès lors que le modèle économique passe par la multiplication des lancements pour rentabiliser les investissements, toutes augmentations des cadences et réutilisation induit une réduction des coûts opérationnels et donc marginaux pour les nouvelles prestations. Aussi la banalisation des lancements est un enjeu de leur modèle économique. Dès lors que la boucle est vertueuse, il devient difficile pour un nouvel acteur de rentrer sur ce marché. Dans une approche à coût marginal faible, plus le volume augmente plus les prix diminuent. Ce 11 novembre 2019, SpaceX réutilisait pour la quatrième fois un de ses lanceurs. En s'assurant un volume de lancement planifié, le modèle économique entre dans un cercle vertueux où le coût marginal devient négatif. Aussi SpaceX propose désormais des offres commerciales. Le lancement pour une orbite héliosynchrone, le prix est de 15 000 dollars le kilo avec un minimum de 2,25 millions pour des charges utiles de jusqu'à 150 kg et un maximum à 700 kg. Le prix est majoré à 20 000 dollars pour une planification entre moins de 12 mois et 6 mois avant le lancement. En ordre de grandeur, les coûts d'opération est de l'ordre de 6 000 euro/

kilo. Ainsi SpaceX est prêt à fournir les capacités de ces lanceurs aux concurrents de Starlink sa constellation de communication mais ce à bon prix<sup>107</sup>.

Un des succès de l'industrialisation des lanceurs de SpaceX concerne la gamme des lanceurs spatiaux Falcon 9 et Falcon Heavy qui ne comporte qu'un seul type d'unité de moteur. Nommé Merlin, il est issu d'une architecture conçue par la Nasa dans le cadre du moteur Fastrac pour le programme de véhicules spatiaux réutilisables arrêté en 2009. Les Falcon 9 utilisant 10 moteurs Merlin (9 pour le premier étage et 1 pour le second) et les Falcon Heavy en utilise 28 (2 boosters à 9 moteurs, un étage à 9 moteurs et le second étage et son moteur). Avec 20 lancements par an, cela implique plus de 200 moteurs à mettre en œuvre et cela va passer à plus de 400 avec la montée en cadence des Falcon Heavy. Il convient de nuancer ce chiffre par la capacité de réutilisation. En septembre 2019, les boosters sont annoncés pour un objectif de réutilisation de 10 fois ; actuellement démontré à 4 fois. La réduction des coûts pourra être significative. Néanmoins l'approche industrielle de construction de 100 moteurs par an et la gestion de la maintenance des retours est un enjeu de taille.

SpaceX tire ici bénéfice de plusieurs sujets renforçant son modèle. L'acquisition d'un savoir-faire éprouvé accélérant son lancement, une approche industrielle de composant modulaire utilisé sur différentes gammes de produits permettant d'industrialiser la production, une réutilisabilité permettant de maximiser la rentabilité.

Les enjeux d'industrialisation effectués sur SpaceX concernent aussi Starlink, la mega constellation. Passer de 100 satellites de sa constellation à 1 200 puis 12 000 et 42 000 pour la constellation StarLink est une approche massive ayant tant vocation à écraser les ambitions de concurrents que d'engager les instances de régulation à limiter les acteurs qui seront en mesure d'opérer ces services.

SpaceX démontre sa capacité d'industrialisation et d'ingénierie en s'appuyant sur des savoir-faire déjà éprouvés. Un des challenges de l'entreprise dans la mise en œuvre de sa vision de l'exploration habitée de Mars est d'aborder cette fois ci des objectifs de recherche. L'objectif annoncé de missions cargo sur Mars en 2022 et un humain en 2024 pour répondre aux enjeux de la Nasa semble ambitieux et répondre à des enjeux d'exécution sur des mécanismes différents.

De plus cette mutation est aussi présente dans les investisseurs. Après avoir levé en cumulé près de 2 milliards de dollars à 2017, et une valorisation post money qui passe

---

<sup>107</sup> Source : <https://www.generation-nt.com/spacex-petits-satellites-falcon-9-prix-actualite-1967479.html>

de 1 Milliard à 10 Milliards en 2017, c'est en 2019 une levée de 1 milliard qui fait passer la valorisation post money à plus de 30 milliards lors du lancement de [Starlink](#). Néanmoins, dans ce même laps de temps, SpaceX doit se séparer de 10% de ces effectifs malgré un chiffre d'affaire de [2 milliards en 2018](#). Starlink promet de révolutionner les usages de l'internet capacitaire comme nous le verrons dans les synergies avec le digital. Mais avec une promesse de rentabilité forte, les investisseurs seront dans des attentes difficilement compatibles avec les enjeux de SpaceX pour les investissements de recherche et développement pour adresser la conquête de Mars.

## 2 Le spatial dans la construction de puissance

### 2.1 Le spatial comme élément de politique de puissance

Les activités spatiales des principaux membres du club spatial sont présentées par référence à l'hyperpuissance spatiale des États-Unis. Selon Sourbès-Verger, Isabelle, directeur de recherche au CNRS, Centre Alexandre Koyré « Si l'on exclut l'Europe, la Chine arrive en second suivie de la Russie, puis de l'Inde et du Japon. Cette hiérarchie ne correspond pas tant à des critères liés aux performances spatiales qu'à l'importance accordée à ces états sur la scène internationale et, en filigrane, à la façon dont chacun d'eux est perçu en tant que compétiteur potentiel des États-Unis. »

Le rôle des activités spatiales étant pleinement reconnu comme élément de puissance, il est intéressant de comparer les ambitions spatiales respectives de ces différents acteurs et de voir si une typologie peut être dégagée afin d'offrir une nouvelle grille de lecture des modalités particulières de l'occupation actuelle de l'espace.

#### 2.1.1 *La Russie, un effacement relatif faute de stratégie claire*

La question aujourd'hui ouverte est donc celle de la définition d'une véritable stratégie nationale répondant aux besoins affichés, à savoir le développement de satellites d'application (télécommunications et observation de la Terre) destinés à la satisfaction des besoins intérieurs, une présence plus marquée sur le marché international et la mise en place de coopérations.

Elle met en retrait ses ambitions d'occupation et d'exploitation minière de La Lune présenté par Roscosmos en 2012 prévoyant des travaux d'installation d'une base lunaire dès 2018.

Dans la continuité de Luna 2 alunissant en 1959, et la dernière en date Luna 24 en 1976, c'est désormais Luna 25 prévu en 2021 jusqu'à Luna 28 en 2025 aboutissant à une mission de retour d'échantillons. Ces missions s'inscrivent explicitement dans une

stratégie d'industrialisation et de tests de scénario et d'architecture d'une mission de retour d'échantillons martiens. Cela a pour objectif de démontrer les capacités de la Russie sur l'ensemble de la chaîne depuis la mise en orbite lunaire, l'alunissage, la robotisation et [les capacités de rendez-vous orbitaux](#). La Chine, une puissance montante portée par ses besoins nationaux

Couvrant la gamme totale des capacités spatiales et annonçant des programmes nouveaux ambitieux, la Chine est devenue le point focal de l'attention internationale. Le souci de multiplier les premières comme l'alunissage en janvier 2019 d'un robot sur la face cachée de la Lune après la mise à poste d'un satellite de télécommunications au point de Lagrange<sup>108</sup>, la multiplication du nombre des satellites lancés annuellement, avec un accent particulier sur l'observation de la Terre, et le développement d'un lanceur lourd renforcent le sentiment d'une priorité politique forte accordée aux activités spatiales. Chang'e 5 prévu courant 2020 doit permettre à la Chine une mission de retour d'échantillons. Puis elle souhaite multiplier les points de collecte d'échantillon du sol lunaire en renouvelant en 2023/24. A date la Chine ambitionne l'installation d'un laboratoire et d'un équipage au-delà de 2030.

Cela s'inscrit pour la Chine sur un projet long terme lié à l'indépendance énergétique dans un contexte écologique et de raréfaction des énergies fossiles par le développement d'un projet d'extraction Lunaire de l'Helium 3 et de la fusion nucléaire.

### **2.1.2 Approche civile des activités spatiales et mise en œuvre de la dualité**

Les approches indiennes et japonaises se situent dans un registre totalement différent, puisque les deux principes fondateurs de leurs politiques spatiales respectives portent sur le caractère exclusivement civil de leurs activités spatiales et sur une forte dépendance, dès l'origine, à la coopération internationale, principalement américaine pour le Japon et globale pour l'Inde qui applique sa politique de non-alignement.

À la différence de la Russie, et plus encore de la Chine ou de l'Inde, le spatial japonais n'est pas porté par des besoins intérieurs soutenus. Il est ainsi assez proche du cas européen, dès lors que lui aussi ne conçoit pas les technologies spatiales comme étant au cœur de l'intérêt national.

---

<sup>108</sup> Un point de Lagrange est une position de l'espace où les champs de gravité de deux corps en mouvement orbital l'un autour de l'autre. Dans le cas où les deux corps sont en orbite circulaire, ces points représentent les endroits où un troisième corps resterait immobile par rapport aux deux autres.

La caractéristique principale du spatial japonais est son haut degré de performance technologique.

### **2.1.3 L'Afrique : développement économique et non-dépendance**

Alors que l'Afrique lance en 2019 [l'Agence Spatiale Africaine en Égypte](#). C'est avant tout un projet pour le développement du continent et la construction de projet pour les jeunes générations. D'ici à 2050, population de 1 à 2 md d'habitant avec 65% de moins de 25 ans.

Pour Sékou Ouéragogo, les retombées économiques sont 5 fois plus importantes en Afrique qu'en Europe : « Pour 1 euro dépensé dans le spatial, il y a 100 euros redistribués dans l'économie du pays. Le développement du continent [passe par l'espace](#) ».

Il s'agit donc d'un projet de société passant d'une part par la mise en place de cursus universitaire. D'autre part après des partenariats avec des agences, on voit désormais des prises de participation de pays Africains dans des acteurs du New Space. Le cas emblématique du Rwanda dans OneWeb est un exemple pour s'assurer de la primeur de la couverture de ce pays dans les déploiements afin de tirer profit en premier des ruptures technologiques qui pourrait en découler. L'enjeu est de permettre de bénéficier des retombées économiques induite par l'industrie spatiale sans à avoir eu à développer les savoirs faire amont.

Le premier satellite Rwandais a été mis en orbite dans la nuit du 27 février 2019, lancé depuis la base de Kourou en Guyane par une fusée russe Soyouz. « Icyerekezo », le satellite rwandais a été construit à Toulouse, en France, comme ses 5 autres alter-ego lancés en même temps que lui. Il doit permettre de donner un accès Internet au groupe scolaire secondaire de St Pierre Nkombo, situé sur l'île Nkombo du lac Kivu. Ce sont les étudiants de ce groupe scolaire qui ont ainsi nommé le satellite... qui leur offrira en exclusivité un accès haut débit à Internet.

La ministre des TIC (Technologies d'information et de communication) et de l'innovation, Paula Ingabire, a déclaré en janvier dernier au sujet du programme OneWeb et du satellite « Icyerekezo » : "Sans accès à Internet, les économies stagnent, l'éducation prend du retard, et le développement est considérablement plus lent que dans les régions connectées. Le gouvernement rwandais a déployé de remarquables efforts pour investir dans l'Internet à haut débit, et considère le lancement de ce satellite comme une excellente occasion de continuer à connecter à l'Internet les communautés [les plus mal desservies](#)". Il a été identifié aussi les retombés pour la société telle la lutte anti-paludisme par la mesure des température et humidité ou le

suivi des animaux sauvages pour la protection des animaux. Un enjeu de protection contre le braconnage et préserver les [ressources touristiques à long terme](#). Nouvelle collaboration avec le retour des états arabes

On parle moins des pays arabes dans les enjeux stratégiques et comme acteurs actifs du spatial. Pourtant la question du spatial a été un domaine qu'ils ont développé dès les années 70, mais dépendants du lanceur d'Ariane (voir tableau ci-dessous).

Pays ou organisations propriétaires	Nom du satellite	Constructeur	Lancement
Ligue des États Arabes	Arabsat 1A	Aérospatiale	1985 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 1B	Aérospatiale	1985 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 1C	Aérospatiale	1992 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 1D	Aérospatiale	1995 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 1E	Aérospatiale	1993 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 2A	Aérospatiale	1996 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 2B	Aérospatiale	1996 (Ariane)
Ligue des États Arabes	Arabsat 3A (Badr 3)	Aérospatiale	1999 (Ariane)
Égypte	Nile Sat 101	Matra Marconi Space	1998 (Ariane 4)
Égypte	Nile Sat 102	Matra Marconi Space (Astrium)	2000 (Ariane 4)

Figure 10. Satellites de télécommunications des pays arabes

C'est en 2000, qu'ils ont eu une volonté plus forte d'indépendance en construisant leurs propres satellites avec le Saudi Institute for Space Research au KAST<sup>109</sup>. Dans la recherche de nouvelle collaboration et alliance pour le développement, à l'initiative et sponsorisée par l'IAF<sup>110</sup>. La première conférence sur le spatial a été réalisée à Marrakech en avril 2019. Il est certain que le « New Space » et les évènements qui ponctuent l'actualité, ont fait prendre consciences aux états arabes qu'il fallait accélérer leurs propres développements et indépendance. L'Arabie est la plus active et dispose d'un budget conséquent et a la volonté et les capacités de construire une filière industrielle. L'Arabie se positionne ainsi comme leader dans la conquête spatiale arabe. Dans ce

<sup>109</sup> KACST : King Abdulaziz City for Science and technology –Riyadh.

<sup>110</sup> IAF : International Astronautical Federation dont le président est Jean-Yves Le Gall, président du CNES.

développement, la France est un véritable acteur, à travers le CNES qui a ouvert un bureau en 2018, à Abou Dhabi au sein de l'ambassade de France.

Les autres états arabes ont développé des partenariats mais c'est la création du Groupe spatial panarabe qui symbolise concrètement cette volonté de la régionale. Ce groupe est constitué de 11 états arabes.

## **2.2 Le resserrement de la stratégie spatiale américaine sur l'exploration habitée**

L'enjeu de l'exploration habitée est un élément clef de la stratégie spatiale Américaine. Avec l'annonce affichée d'un retour sur la Lune en 2024 d'un côté et la fin du programme Constellation, qui induit la fin du programme de lanceur à propulsion solide, le lancement du programme MPCV - *Multiple Pulse Course Vehicule* qui deviendra Orion. La NASA s'occupe de SLS et Orion et ouvre aux secteurs privés le transport jusqu'à la station.

Le président Barack Obama annonce le 1er février 2010 qu'il va proposer l'annulation du programme Constellation en avançant trois motifs : un budget en dépassement, le retard pris sur les échéances et l'absence d'innovations intégrées dans le projet. Le budget libéré par l'arrêt du programme, complété par une enveloppe de 6 milliards de \$, est ventilé entre différentes activités de la NASA. Il s'agit principalement du développement de nouvelles technologies spatiales, de l'extension de la durée de vie de la station spatiale internationale de 2015 à 2020 et de la réalisation de nouvelles sondes automatiques d'exploration du système solaire. Ces fonds doivent également permettre de reconstruire le satellite Orbiting Carbon Observatory perdu le 24 février 2009 et de stimuler la prise en charge des programmes spatiaux par [l'industrie privée](#).

Dans le cadre de la mise en œuvre de cette stratégie, c'est la genèse d'un secteur spatial privé en forte compétition et émulation sur un marché intérieur qui porte le marché d'ensemble. L'enjeu est l'émergence de nouveau géant en mesure d'accompagner la stratégie de superpuissance américaine dans le spatiale. Ce sont ainsi ces marchés qui permettent un potentiel de financement sur le marché commercial pour les acteurs du New Space tel que SpaceX et BlueOrigin.

### **2.2.1 Artemis: Le retour des États-Unis sur la Lune**

Dans le cadre du programme Artemis, en 2024, des Hommes poseront à nouveau le pied sur la Lune. Et pour préparer au mieux cette mission, la Nasa vient d'annoncer qu'elle enverra du matériel sur notre satellite dès 2020.

Les trois sociétés américaines ont été sélectionnés -- avec une enveloppe comprise entre 70 et 85 millions d'euros pour chacune -- pour remplir cette mission d'importance.

« Investir dans ces services d'alunissage commerciaux constitue une autre étape dans la construction d'une économie spatiale », a précisé Jim Bridenstine.

La NASA se positionne bien comme un acteur de la construction d'une économie spatiale, sélectionnant les acteurs de celui-ci afin de servir le [marché dans son ensemble](#). Dans un univers médiatique sur occupé par SpaceX, la NASA change ses habitudes et se doit de communiquer sur les avancées de ses projets. Avec pour ambition du premier lancement du Space Launch System SLS en 2020 c'est en face la multiplication des communications de SpaceX et BlueOrigin pour montrer leur avancement. Il convient à chacun de ces acteurs de démontrer et rassurer leurs investisseurs qu'ils seront aux rendez-vous pour démontrer la superpuissance des États-Unis de cette première étape en vue de renvoyer un [homme sur la Lune](#).

#### *Le protectionnisme américain sur le marché des lancements militaires*

Pour être présent dans les marchés ouverts par la NASA, un enjeu de financement et de développement de capacité est d'être dans les marchés militaires. Aussi développer des lanceurs réutilisables nécessite d'avoir accès aux marchés des lancements militaire. Les États-Unis sont le premier donneur d'ordre.

Une grande majorité des lancements ont eu lieu par United Launch Alliance (ULA), une coentreprise américaine constituée en Société à responsabilité limitée entre Boeing et Lockheed Martin qui fabrique et met en œuvre les lanceurs spatiaux Atlas V, Delta II et Delta IV. Elle développe également le lanceur Vulcan.<sup>111</sup>

Pour accéder à ces marchés, Blue Origin a fait le choix du partenariat avec ULA l'acteur historique. C'est aussi un accès à la technologie des moteurs Vulcain.<sup>112</sup>

De son côté SpaceX à fait montre d'une agressive campagne de communication prenant à partie les citoyens et les politiques dans l'accès aux marchés des lancements militaires. En communiquant publiquement sur les coûts de l'industrie spatiale militaire Elon Musk dénonce la dérive de coût sur lesquels il se positionne de facto pour apporter une réponse. Ainsi il compare les 11 milliards de dollar commandé par l'US air Force en 2013 pour un coût moyen qui estime à 460 millions dollars. En réponse, le CEO de l'ULA

---

<sup>111</sup> Source : <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-blue-origin-agreement-signals-rocketing-growth-of-commercial-space>

<sup>112</sup> Source : <https://www.ulalaunch.com/uncategorized/faq-ula-and-blue-origin-partnership>

annonce que le que la moyenne est de 225 millions dollars et prévoit d'être ramené à moins de 100 millions [dans les prochaines années](#).

### **2.3 Maîtrise des risques de collisions**

En Septembre 2019, le satellite météorologique de l'ESA à du éviter un microsatellite de SpaceX qui était sorti de son orbite.

Au-delà de l'enjeu de communication, où l'ESA est la première à dénoncer le comportement de SpaceX dans la maîtrise de ces trajectoires en utilisant twitter et prenant à parti Elon Musk et la communauté SpaceX directement, c'est surtout une différence de perception et une appréciation des risques divergente.

#### **2.3.1 Résilience et estimation des risques**

L'Aeolus est un satellite récemment mis en orbite par l'ESA en Aout 2018 et ayant couté plus de 480 millions d'Euro. Pour SpaceX, il s'agit d'un des 60 satellites de sa constellation. SpaceX a obtenu les autorisations pour 42 000 satellites, chacun avec une durée de vie de 4 à 5 ans, les satellites de tête de série seront amenés à être amélioré pour la production de masse à venir.

Dès lors la perception du risque acceptable est perçue de façon différente.

Mais il convient d'aller au-delà de cette approche économique face à la perte d'une unité, il convient de comprendre la source de confiance utilisée. Dans le cas de l'ESA, celle-ci repose sur les données fournies par STRATCOM, de la Défense Américaine. Le STRATCOM exerce principalement un contrôle militaire sur l'ensemble des capacités de missiles de défenses mais aussi, et dans le cas présent, les opérations de supports spatiales. SpaceX de son côté repose sur des données universitaires américain fournie par CelesTrack et son service SOCRATES. Services académiques prônant la mise à disposition en source ouverte de l'ensemble des objets de leur trajectoire et étant un promoteur de l'interopérabilité des données à échanger entre opérateurs.

Les deux services donnent un risque de collision avec un écart d'un facteur 1 000. Pour le STRATCOM : un risque de 1/1 000. Pour SOCRATES : 1/1 000 000. Dès lors on peut comprendre la dissymétrie de l'interprétation et des actions.

#### **2.3.2 Un enjeu de sécurité : Space detection and tracking system**

Historiquement la surveillance se concentrait sur l'observation des trajectoires d'objets spatiaux pour identifier les lanceurs à périgée négatif ; les tirs intercontinentaux et l'anticipation des impacts sur terre. Il repose sur la surveillance optique qui permet de

photographier des objets de 10 cm jusqu'à 8 000 km et de 25 cm sur l'orbite des satellites géostationnaires.

Les principaux radars qui forment le réseau du NORAD sont installés en Alaska, au Groenland et en Écosse et d'autres aux États-Unis. Cette couverture a été complétée dans les années 1990 par de nouveaux radars capables de porter jusqu'à 3 000 km par réflexion sur l'ionosphère, et par des radars de grande puissance, qui permettent de suivre des [débris de 1 cm seulement](#).

Le centre de commandement reçoit en moyenne 40 000 observations quotidiennes, qui lui permettent notamment de prévoir les dates et lieux de retombée d'objets spatiaux et de prévenir les nations concernées. Le catalogue établi par le Spadoc (Space Defense Operation Center), le département spatial du NORAD, recense chaque objet spatial lancé depuis Spoutnik 1, [en 1957](#).

### **2.3.3 Un enjeu de sûreté**

Mais au-delà de ce cas particulier, il est important de partager le changement d'échelle en cours. En 2019, 2 000 satellites sont en fonctionnement. A lui seul, Starlink prévoit 12 000 satellites et à une autorisation pour en mettre 42 000 en orbites.

Il convient d'ajouter des débris identifiés, soit 34 000 de plus de 10 cm et plus de 128 millions débris entre 1 mm et 1 cm. Si des débris de 1 mm semblent insignifiants à notre quotidien, tel une poussière que l'on pousse du revers de la main, il est important de partager un ordre de grandeur des dégâts causés par un tel débris. Avec une vitesse relative de 78 000 m/s, l'énergie est équivalente à une boule de bowling de 2kg à 100 km/h. Les satellites sont protégés des vibrations et des rayonnements mais peu des chocs cinétiques, cela peut donc être destructeurs sur des satellites. La multiplication des débris a de nombreuses causes mais l'homme y a sa contribution. Il y a, d'une part les objets spatiaux précédemment en orbites qui n'ont pas été déplacés vers des orbites cimetières mais aussi les tests antisatellites. Seuls trois pays aujourd'hui ont fait la démonstration de leur capacité de détruire un satellite. La Chine en 2007, les États-Unis en 2008 et les [Indiens en 2019](#).

Les débris de moins de 10 cm ne sont pas systématiquement traçables depuis le sol, le NORAD étant principalement sur les zones Nord-Américaines, seule une approche depuis les satellites eux même pourrait permettre de prévenir les collisions et agir sur les trajectoires pour les éviter.

Au-delà de la maîtrise des constellations de satellites déjà bien documentée de part l'ingénierie nécessaires dans la coordination des satellites entre eux, l'augmentation de la densité des objets spatiaux dans l'espace proche de la Terre rappelle l'importance de

nouvelles capacités. Depuis la Terre, il s'agit de l'observation des débris, en prenant en compte leur référencement, suivi et calcul de trajectoire. Dans l'espace la détection des débris et la manœuvrabilité des satellites, sont deux sujets qui pourraient être amenés à être en synergie. En effet, la détection de débris par les satellites eux même peut-être consolidé et croisé sur Terre pour suivre et anticiper des trajectoires.

**2.3.4 La démultiplication des débris, un risque commun**

Au-delà de l'approche d'inventaire et de traçabilité, le risque du syndrome de Kesler d'un emballement exponentiel du nombre des débris spatiaux est un risque qui croit. Il s'agit de la pollution des orbites par des collisions en chaîne d'objets spatiaux et de débris entre eux générant des débris de plus en plus nombreux en nombres. Plus l'altitude est haute, moins la trainé atmosphérique permettant le nettoyage naturel des orbites est efficient, mais moins il y a de débris et vice versa. Les collisions entre 700 et 1000 km ont vocations à se multiplier par la densité des objets et débris dans ses orbites. A titre d'ordre de grandeur de création de débris, on peut citer en 2009 la collision entre les satellites Iridium-33 et Kosmos-2251 qui a produit environ 600 débris spatiaux [lors de l'impact](#).

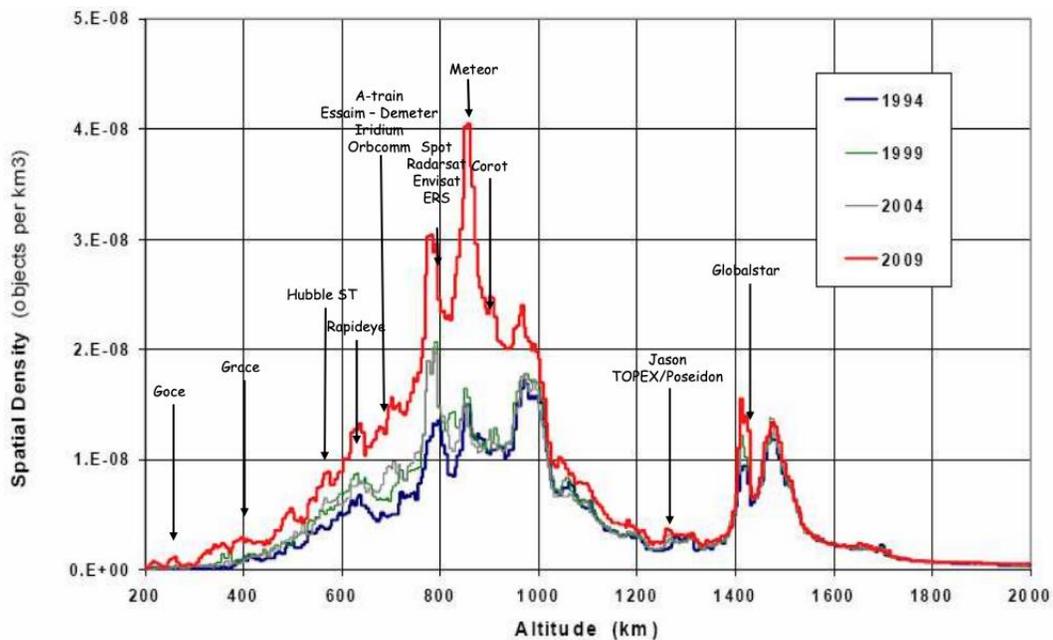


Figure 11. Densité des objets en orbites basses (NASA)

Mais au-delà de ces évènements de collisions inopinées, la militarisation de l'espace représente un risque. Ainsi en 2007, la Chine s'essayait à la destruction de satellites en

faisant exploser l'un des siens avec un missile : mission accomplie...et 100 000 débris de plus en orbite autour de la planète. Mais uniquement 3 500 catalogués [par le CNES](#).

En 2018, trois gros étages de fusées américaines se sont mystérieusement "fragmentés" l'année passée, cela a créé 1 800 débris. La raison de cette fragmentation [n'est pas identifiée](#). Et l'accroissement des débris peut être majoré avec les étages soviétiques Zenit, de 9 tonnes et neuf mètres de longueur, qui passent à 200 mètres les uns des autres chaque mois. Une collision entre deux d'entre eux doublerait le [nombre d'objets en orbite](#)...

### **2.3.5 Un enjeu d'interopérabilité**

Dans un environnement aux capacités de déplacement faible, la manœuvrabilité ajoute de la complexité. Nous nous trouvons en face d'enjeu d'interopérabilités critiques afin de partager non plus seulement les objets et leur trajectoire mais aussi leurs changements de trajectoires.

Il est important de constater que les acteurs privés reposent sur des acteurs académiques pour l'accès aux données et à la promotion de l'interopérabilité.

Ainsi SpaceX reposant sur SOCRATES s'appuie sur des moyens mutualisés sans contribuer directement à une structure de coûts.

L'enjeu n'est pas seulement de limiter une structure de coûts, mais permet de profiter des savoirs faire et de la renommée des académiques. C'est aussi un chemin essentiel vers la standardisation de fait.

Dans un avenir à 15 ans, SpaceX avec une constellation de 42 000 satellites représentera de facto plus de la moitié des 80 000 satellites qui seront alors en opération. Le référentiel de leur position trajectoire et modification constituera un standard de facto. Il sera inconcevable pour les acteurs de second rang de se passer des données du leader. Il s'agira pour les concurrents de s'allier afin de mettre en place des savoirs faire analogue. C'est une approche de massification des moyens, modèle déjà vu dans le cas du GPS. Il y a un enjeu réel à ralentir l'arrivée de nouveaux acteurs.

### **2.3.6 Vers une normalisation**

A l'identique du secteur aéronautique, nous pouvons imaginer que la réglementation et les règles de pratiques d'évitement seront normalisées. Cette anticipation se base sur la circulation actuelle de 200 000 avions volant par jour. Dès lors que nous nous projetons dans un espace proche en tenant compte de plus de 3 millions d'objets, de débris dont 80 000 satellites manœuvrables, l'automatisation des arbitrages devient essentielle. Dans ce rôle d'arbitrage on peut faire le parallèle avec un contrôleur aérien. Il remplit en

effet, la fonction de régulateur et ce métier n'existe pas mais devra probablement exister en tenant compte des paramètres encore plus complexe que le secteur aéronautique. Mais déjà sur Terre le contrôle aérien s'automatise. Nous le voyons sur la gestion des plans de vols automatiques notamment pour les avions sans pilote et pour les drones. Dès lors les activités civiles spatiales pourront être soumises à du déclaratif de leurs trajectoires et de leurs manœuvres afin d'en faciliter la gestion, le contrôle et les opérations. Quand bien même les acteurs ne joueraient pas le jeu de cette transparence, les mouvements se font aux yeux de tous, et il n'est pas possible de s'en cacher.

De nombreux experts s'interrogent sur la nécessité d'édicter un code de la route pour organiser le trafic spatial. Pour l'heure, la seule règle à peu près bien suivie par les agences et très peu par les opérateurs privés de la nouvelle économie du spatial, est celle dite des 25 ans qui impose que tout satellite en orbite basse soit rentré dans l'atmosphère avant un quart de siècle. Mais cette règle n'a pas force de loi.

Comme cela se voit dans le secteur aéronautique, un marché de la certification des opérations exécutés de façon décentralisés conforme par rapport à une norme peut être un élément requis. Néanmoins l'application de ces normes se heurtera à leur contrôle global et à la prise en compte des éléments d'ores et déjà dans l'espace qui n'y sont pas soumis.

De plus, il est peu probable que les acteurs étatiques et paraétatiques veuillent mettre en place une norme unifiée contraignante, car tous voudront protéger leurs intérêts.

Nous le voyons par exemples sur des vols intérieurs en Chine n'ayant pas à se contraindre aux standards internationaux.

Mais comme toujours sur un sujet de transparence, d'une part les informations partagées peuvent donner un niveau d'information important sur les raisons de ces mouvements, mais au-delà, la non-déclaration de ces mouvements devient une raison de mise en garde. Ainsi l'apparition de drones militaires spatiaux tels que le Boeing X-37B capable de manœuvrer plus de 780 jours dans l'espace ne souhaitera pas être identifié, ni suivi dans ses manœuvres.

### **2.3.7 Approche prudentielle, impact assurantiel**

Avec la multiplication des opérations spatiales et des objets dans l'espace, les acteurs devront s'assurer contre le risque de collision afin de se prémunir de perte de capacité et de gain en mesure des montants investis.

En 2018, le marché des assurances ne représente que 750 millions dollars de primes. Sur les 2 200 satellites, seuls 300 sont assurés et une vingtaine de lancements seulement sont assurés par an.

En 2003, une prime de lancement représentait 10% du de la somme assurée ; en 2019, la même couverture s'achète à moins de 2%. Quand bien même les primes restent élevées en valeur absolue, néanmoins, un seul échec peut engendrer une perte supérieure à la totalité des primes annuelles de l'ensemble du marché. En 2005, la sommes des primes couvraient 3,4 fois l'exposition à un risque moyen, désormais, elle ne représente plus que 0,7.

La couverture des risques est un élément économique important des opérateurs. Il peut être un élément de différenciation. Ainsi les lanceurs ne sont pas égaux face à la baisse des prix de l'assurance. Ainsi, en 2018 un lancement avec Ariane se cote sous les 2% là où un lancement avec Proton (Russie) est à 10%. Dès lors, c'est un enjeu économique significatif dans les critères de sélection.<sup>113</sup>

Dès lors, il semble que la mesure du risque et son interprétation face aux aléas est un enjeu pour les opérateurs spatiaux dans leur négociation de prime d'assurance. Historiquement les risques étaient principalement liés aux lancements et à la mise en orbite. En 2018, environ une vingtaine de lancements uniquement sont assurés.

L'accès à une couverture assurantielle pour les nouveaux entrants sur le marché des lanceurs est donc un élément de coûts s'ajoutant dans les critères de choix.

Mais désormais, la couverture doit prendre en compte les risques en opération tels que les collisions et manque à gagner lié aux manœuvres d'évitements. Dès lors que les risques sont identifiables, il convient de mettre en œuvre les mesures permettant de les réduire. Pour des satellites, une telle réduction des risques passe par des manœuvres visant à les faire changer de trajectoires ou d'orbites. Entre 2015 et 2018, le CNES est passé en moyenne d'une manœuvre par satellite par an à une par mois. Mais manœuvrer un satellite nécessite non seulement un coût d'opération, mais aussi entraîne un manque à gagner du fait de de la réduction du temps opérationnel du satellite, de l'évitement et de la réalisation de son retour en opération. Par ailleurs, la manœuvre réduit la durée de vie du satellite.

---

<sup>113</sup> Source : Le magazine des ingénieurs de l'armement, n°118, Juin 2019, page 50, Assurer les satellites, un marché technique à hauts risques.

Derrière ces enjeux de traitement de données l'on retrouve les écosystèmes puissants du digital en mesure de positionner leur savoir-faire logiciel et d'infrastructure dans la collecte, le traitement et la diffusion des informations.

### **3 Déplacement des combats dans le digital**

La genèse du spatial est intimement lié à l'observation de la Terre puis il a été massivement utilisé pour les télécommunications. Ces deux domaines sont en pleines ruptures technologiques. Dans un premier temps nous aborderons les éléments de ruptures technologiques et points de contrôles associés avant d'aborder des cas concrets d'usages puis les synergies avec les écosystèmes du digital.

#### **3.1 Dans la guerre économique, le contrôle des sources est à la genèse de l'information**

La miniaturisation des satellites vient de la capacité de miniaturisation d'éléments clés qui les composent : les capteurs, les capacités informatiques nécessaire aux traitements et les moteurs sont les principaux éléments ayant vu une réduction de leur caractéristique de prix, de poids et de volumes permettant d'une part une réduction de leur coût mais aussi la réduction des coûts induits pour ses lancements. Néanmoins à ces sujets d'ingénierie d'industrialisation, s'ajoute les besoins de gérer les volumes d'objets en orbites. Une nouvelle rupture est l'automatisation de la gestion des trajectoires. Dans le secteur militaire nous avons vu les capacités de manœuvrabilités, dans le civil, nous voyons les capacités de manœuvres en constellations. Là où jusqu'à présent la gestion d'un nouveau satellite était un coût opérationnel de gestion au sol, désormais, dans une approche de constellation, ses coûts de gestion sont mutualisés car l'ajout d'un satellite ne nécessite pas de nouvelle capacité au sol. Dès lors le coût opérationnel de nouveaux satellites devient marginal.

En parallèle, démultiplier les capacités que ces satellites permet de nouveaux usages. Quand bien même leur précision n'est pas celle des satellites militaires ou d'observation internationaux, la multiplication de ceux-ci, la multiplicité des typologies de capteurs et des mesures effectuées, la fréquence de ces mesures permettent le développement de nouveaux services.

Cette stratégie de changement de valeur dans la chaîne des acteurs est un élément connu et identifié dans le cadre des technologies d'information et communication. C'est une des raisons et enjeu poussant les acteurs du digital à se positionner sur le spatial. Le traitement des données issues du spatial a toujours été à l'avant-garde des complexités technologiques et un pourvoyeur de volumes et de besoin de capacité de traitements.

On peut penser aux traitements des données d'observation issue de Hubble, de la diffusion des flux d'information en broadcast puis des flux de données de télécommunications reposant sur des relais satellites, etc.

### **3.1.1 L'observation : la maîtrise de la source**

Le spatial donne à l'homme la capacité d'observation de son territoire sans prise en compte des frontières. L'histoire de la conquête spatiale a démarré par l'envoi d'appareil photographique argentique lancé par une fusée qui était développé une fois récupérée. L'enjeu central consistait dans la maîtrise des techniques d'aviation à même de permettre la récupération de ces fusées avant qu'elles n'atterrissent dans les territoires ennemis, lieux des observations.

Ainsi, en matière d'observation, certes la précision garde son importance, mais c'est désormais l'analyse des écarts et donc la fréquence des données qui permet de créer de la valeur. Il ne s'agit plus de monétiser l'observation, mais bien le traitement de cette information. Ainsi les acteurs montent dans la chaîne de valeur et sont en mesure d'adresser une multitude de cas.

La révolution qui s'opère dans le domaine de l'observation spatiale est similaire à ce que nous vivons dans le traitement de l'information ; historiquement l'accès à l'information était difficile et couteux, avec sa banalisation, il s'agit désormais de proposer le traitement puis d'aider aux décisions.

C'est un des marchés identifiés par Google par le rachat en 2007 de Planet Labs et ses 60 satellites d'observation devant fournir a minima un rafraichissement quotidien en [tout point du globe](#).

### **3.1.2 La télécommunication : la maîtrise du canal**

La télécommunication est un enjeu naturel du spatial, initialement développé pour échanger avec les satellites, les moyens se sont renforcés pour devenir des capacités mises à disposition des moyens terrestres pour s'affranchir des contraintes du sol.

Lors de l'analyse des moyens de télécommunications, les équipements aux sols sont souvent des points de criticités importants des installations et des éléments de vulnérabilités.

Dans un contexte de guerre de l'information, il est important de rappeler le rôle critique que jouent les satellites de communications dans les autoroutes de la communication qu'elles soient privées ou publiques. Il convient de considérer les moyens de télécommunication spatiaux stratégiques au même titre que les câbles. Par la même approche, les opérateurs de ces canaux ont une maîtrise d'un élément critique, laquelle

en cas de défaillance est en mesure de mettre à mal tant la collecte d'information que la transmission de celle-ci.

Néanmoins deux évolutions majeures dans les télécommunications et le spatial sont à prendre en compte.

La première est le changement de paradigme induit par la communication entre les satellites entre eux et les télécommunications qui reposeront sur des réseaux décentralisés dans l'espace, comme nous le voyons actuellement sur les nouvelles architectures des réseaux militaires. Ces architectures décentralisées, hautement résilientes sont les prémices des prochaines générations d'architectures de réseaux utilisés aussi dans le civil.

Le second changement est la rupture des réseaux de communications au sol par des réseaux satellites reposant sur des stations aux sols de faible taille et pouvant être en mobilité. Avec les cas d'usage militaire, ce sont les cas d'applications des constellations des satellites de communication actuellement déployées.

Ces deux ruptures peuvent amener à des ruptures significatives dans l'approche de l'internet en reposant de nouveaux standards de communication et d'usages.

### **3.2 De l'amont à l'aval des changements dans les usages**

La conquête de l'espace permet à l'homme une observation ubiquitaire de la Terre. Il ne regarde plus l'horizon mais la Terre dans son ensemble. La spécificité de ce changement de paradigme est que le développement de nouveaux usages devient dès lors global. En effet, la localisation de l'observation n'a que peu d'adhérence sur le traitement des données.

#### **3.2.1 Quelques exemples d'applications**

##### **L'industrie 4.0**

Dans le marché de la digitalisation au sens large, l'un des plus emblématiques est l'industrie 4.0. Néanmoins, son ancrage dans une réalité opérationnelle et son exploitation de sites la rend peu propice aux services d'observations et capacité spatiale. Il s'agit bien plus d'un enjeu d'internet industriel dont les sites pourront profiter d'un internet à faible coûts d'exploitation notamment dans des sites reculés, et faiblement accessibles aux infrastructures terrestres.

Des contraintes réglementaires peuvent néanmoins créer des opportunités de marché dans le cadre industriel. Toutes contraintes telles que la pollution de l'air qui peut être mesurée par satellite peut être la création d'opportunité. D'autre part, l'ensemble de la

surveillance, sûreté des sites et observations des concurrents peut être évoqués. Il a été signalé l'utilisation d'observation pour comptabiliser en sources ouvertes le nombre de camion chargeant et déchargeant issue d'un prestataire spécifique, permettant de collecter des informations valorisées dans un cadre compétitif.

### **L'agriculture**

L'agriculture est un marché mondial, ouvert au ciel et dont l'enjeu géostratégique global n'est pas à démontrer.

Le sujet le plus naturel de l'agriculture avec le spatial est l'approche du service aux agriculteurs pour faciliter les mesures et leur permettre une application raisonnée de pesticide et de maximiser leur productivité. Il s'agit d'une vision progressiste et productiviste de l'agriculture avec un gain opérationnel lié à la minimisation du temps humain dans la mesure et l'aide à la décision.

Mais dans le contexte agraire, les informations à des fins étatiques sont aussi importantes. Il est ainsi possible de prévoir de contrôler les surfaces agricoles face aux déclarations mais aussi d'anticiper les quantités et qualités de rendements. Par comparaison d'image il est possible de constater les dégâts sur les agricultures. Ainsi, ces données peuvent servir un état pour des besoins de planification, mais aussi des négociants à des fins de spéculations et des sociétés d'assurances à des fins d'expertise et d'indemnisation, etc.

### **La logistique**

La logistique est un cas emblématique de l'utilisation des moyens satellites. Dès lors que l'on pense à une chaîne logistique distribuée sur des infrastructures hétérogènes, des distances importantes ; le spatial apparaît comme un moyen de limiter les installations terrestres de télécommunications. Peu de sujets liés à l'observation en elle-même. C'est un des nombreux cas où le spatial cherche à préempter le marché de l'internet des objets. Les marchés sont associés à des volumes d'objets importants, mais aux volumes de données unitaires faibles. L'usage doit prendre en compte les contraintes de consommation pour ne pas avoir un coût des batteries plus contraignant que la gestion de l'objet suivi lui-même.

#### **3.2.2 Développement de nouveaux usages**

##### **Le cas de l'observation**

##### ***Augmentation du niveau de précision et des capacités de mesures***

D'un côté les avancées spatiales dans la course aux détails continues. En Septembre 2019, la Chine lance son satellite d'observation avec une résolution inférieure à 1 mètre. Cela est déjà disponible en Europe et aux États-Unis. Des cas amusants ont été démontré comme la capacité à compter le nombre de personnes sur une place lors d'une manifestation.

#### ***Accélération de la collecte des informations***

Quand historiquement l'observation était une mission qui mobilisait un lanceur et un appareil photo que l'on devait récupérer pour être observer. Les données sont désormais disponibles dans la demi-journée de l'observation. Il est possible de souscrire des capacités pour faire un suivi temps réel de l'observation. Cela nécessitant une planification des capacités et allocation de ressources pour assurer les mesures et leur transmission.

#### ***Capacité de croisement des données***

Un point en forte évolution est l'observation non plus humaine mais informatique avec la capacité de confronter différentes mesures températures, observation, pollution à l'ozone, rayonnement, hygrométrie, etc. Dès lors la valeur n'est plus dans l'information elle-même mais dans le croisement et l'interprétation qui en est fait.

#### ***Réduction de la précision, augmentation de la fréquence***

Une création de valeur complémentaire aux croisements des données est la gestion de la dimension temporelle. La comparaison permet une interprétation des écarts et dérivées des variables qui peuvent être interprétées plus précisément que la mesure elle-même. Dès lors l'on constate des constellations massives avec une précision à 3 mètres, mais en mesure de proposer des fréquences d'actualisation et d'historique plusieurs fois par jours voire plusieurs fois par heure.

On comprend bien dès lors que la mutualisation des capacités est essentielle. Il ne sera possible d'avoir accès à ces capacités que dans le cas de ressources allouées ou d'un grand nombre d'acteurs consommant les données concernées.

#### ***CNES données en source ouverte***

Airbus Defense and Space met en place une constellation de satellites mettant à disposition commerciales des [précisions de 30 cm](#). De plus le CNES dans la continuité met en œuvre des capacités en 2020 et 2022 qui accompagneront les [nouveaux usages](#). Une inquiétude demeure pour faire face aux acteurs du web tel que Google et Plane Digital Space, car il est essentiel que les capacités de ces constellations puissent être

mises à disposition du plus grand nombre, pour être intégré dans les écosystèmes existants.

Copernicus met en œuvre une architecture reposant sur des centres d'hébergement internes infogérés par T-System et une partie sur cloud OVH. Le volume de données ayant doublé entre 2017 et 2018, et multiplié par 8 en comparaison à 2016 il représente environ 10 000 TB de données (9,6 PiB).

Le CNES met à disposition en source ouverte les données collectées, néanmoins, la guerre économique ne se joue plus seulement sur la technologie et les sources mais sur les usages de celles-ci. Il en résulte que le volume des données consommées annuellement par les utilisateurs, représentent 20 fois les données stockées ([190 PiB](#)).

Sans même considérer les accords de coopérations internationaux, l'analyse de la démographie des utilisateurs de Copernicus met en avant que l'France est le pays avec le plus d'utilisateurs (12k) alors que la France est 5<sup>ème</sup> (avec 5,4k utilisateurs). Le second point d'intérêt des chiffres est d'observer la montée en puissance des utilisateurs hors Europe, notamment de l'Asie et ses 42 k utilisateurs, en croissance de 90% sur un an.

Dès lors il convient d'avoir conscience que les capacités d'observation mise à disposition gratuitement par le CNES sont utilisées dans une industrie globalisée.

La genèse politique d'une mission de services pour l'humanité et le bien commun fait face désormais aux développements d'applications commerciales.

La mise en place en source ouverte bénéficie à tous acteurs traitant des données avals mais elles ne constituent plus un avantage compétitif pour les acteurs de l'économie des pays investisseurs. Elles constituent également une aide aux développements de services compétitifs.

### **Le cas des télécoms**

#### ***Augmentation du débit de transmission***

Nous avons beaucoup évoqué l'observation qui va vers l'augmentation des volumes de données transmis, soit par la multiplication des sources et mesures soit par l'augmentation de la fréquence de collecte.

Dans le capacitaire de transmission, les volumes de transfert entre des stations aux sols augmentent. Les volumes de données issues de la terre ont principalement comme vocation à y retourner pour être consommées. Les infrastructures satellites sont telles des câbles sous-marins pour la transmission. Désormais la spécificité du marché des télécommunications spatiales concerne le volume de données collectées depuis l'espace

devant revenir sur Terre. C'est un internet de l'espace qui se construit, un réseau maillé et résilient en mesure de collecter et redescendre sur Terre pour répondre aux enjeux de débit associés à une augmentation des volumes et à la volonté de capacité synchrone. C'est le cas de l'internet dans les vols internationaux qui nécessite un accès au sol, à contrario du développement des communications entre avions pouvant passer par l'espace sans être connu de la Terre.

### ***Internet des objets***

A contre-courant de ce que nous constatons dans l'espace, sur Terre nous mettons en œuvre de plus en plus un internet des objets. Son objectif d'ubiquité rend les cas d'usages dépendant des infrastructures complexes à rentabiliser. Il convient de constater que le déploiement de ces projets attendus depuis de nombreuses années peinent à atteindre des volumes industriels. Il s'agit principalement de marché d'optimisation de coûts de collecte de données sur des systèmes en place. Dès lors dans une approche de retour sur investissement, il convient d'attendre le renouvellement des éléments sans quoi la rentabilité n'est pas aux rendez-vous.

On voit ainsi Sigfox et Eutelsat annoncer leur partenariat et mettre en œuvre un réseau de satellites de télécommunications bas débit à destination de ces marchés. On voit aussi Inmarsat et Actility sur la technologie LoRa.

Sur cet internet des objets, il convient de féliciter le savoir-faire français et les partenariats européens mis en œuvre. Néanmoins, la puissance des acteurs de l'internet à adresser le marché de l'internet des objets est un risque majeur dès lors que l'enjeu de ces réseaux est de réduire les barrières à l'entrée des fournisseurs de services devant intégrer les données issues de ces dits réseaux. L'avantage est sans conteste aux acteurs digitaux et leurs réseaux de distribution et d'intégration dans des verticaux en place.

### ***Réduction des prix***

Le déploiement de réseaux de télécommunication satellites est plus capitalistique que les infrastructures physiques à Terre, les investissements initiaux sont des barrières à l'entrée importante mais contrebalancées par un coût opérationnel relatif plus faible. En mode nominal avec 30 000 satellites en 2027, le réseau Starlink aura une capacité de 30 PB, ce qui ramènera un coût de transfert à 0,003\$/GB et ce sans coût additionnel liés à la distance. Ce montant est sujet à caution en fonction notamment de la montée en charge des usages et du trafic pour amortir les investissements initiaux.

Néanmoins, à titre de comparaison, le câble SEA-France entre la France et Singapour déployé en 2005 a une capacité de 1,28 Tb/s mais un coût de 500 millions de mise en œuvre et un coût d'opérations analogue sur 10 ans. Ce qui ramène à 0,02\$/Gb.

La réduction des coûts par un facteur de 8 est un enjeu majeur pour les acteurs télécoms. On comprend que les investissements de J. Bezos dans ces infrastructures complètent les approches de cloud et se substituent aux investissements [dans les câbles sous-marins](#). Là où pour Tesla il s'agit des usages de la voiture connectée qui assureront les volumes du réseau.

### **3.3 Synergies avec les écosystèmes**

Les progrès de l'observation et des télécommunications se démocratisent et dans une vision progressiste, les données et moyens auxquels elles permettent d'accéder sont devenus un enjeu pour de nombreux secteurs qui souhaitent désormais pouvoir en disposer.

#### **3.3.1 De l'enjeu du traitement des données**

Après le développement des capacités de mesures et la multiplication des types de données mesurées, l'enjeu s'est déplacé dans la création de valeur sur ces données sur la chaîne de traitement aval.

Après des décennies d'observation et d'analyse de l'image par l'homme, la création de valeur passe par des traitements complémentaires.

Il ne s'agit plus uniquement de prise de photos mais bien de l'extraction des informations issues de l'observation pour en obtenir des supports de contrôles d'activités puis d'aides à la décision. L'enjeu étant successivement de faire la preuve de l'économie de moyen humain pour la mesure puis de réduire les traitements humains pour en faire des informations opérationnelles. On assiste à une compétition sévère pour la collecte des données et de traitements tels que nous le connaissons déjà dans le monde digital.

La mesure depuis l'espace démultiplie les capacités de collectes par rapport à ce que nous connaissons déjà.

En complément il s'agit sur le traitement de données d'une faille juridique, permettant de profiter d'une approche d'observation de sources que l'on qualifie d'ouverte pouvant donner un nombre critique d'information.

#### **3.3.2 Massification de l'accès à la technologie et diffusion de sa consommation**

Le spatial est malgré tout dans une dynamique très capitaliste, requérant des investissements initiaux importants et des cycles de développements et d'opérations longs avant d'opérer un retour sur investissement.

La capacité de mesurer depuis l'espace sans avoir d'impact au sol est un premier élément créant de l'externalité dès lors que les moyens mis en œuvre sont mutualisés. Pour un satellite d'observation, l'ensemble des consommateurs de données sont en mesure de partager les moyens en s'évitant, chacun, d'effectuer les mesures concernées.

La constitution des barrières à l'entrée dans le spatial sont analogues aux éléments existants dans le digital où la mise en œuvre durable de centres de données infogérées et résilient demande des capacités d'investissement initiaux.

### **3.3.3 Le spatial et le traitement d'image, un enjeu de volume**

Dans ce contexte, un objectif de démultiplication de l'accès aux capacités d'observation est un enjeu pour la mutualisation des moyens. Là où les opérateurs de télécommunication fournissent des infrastructures permettant la circulation des données, l'enjeu des fournisseurs de services et de leur prestataire est de se positionner sur la donnée. Dès lors qu'elle est collectée, cela constitue un stock que les acteurs tenteront de monétiser dans la myriade de services à valeur ajoutée présent et à venir.

On conçoit aisément que dans une flotte de satellites, ils ne seront pas tous utilisés à leur potentiel maximum. A contrario, les données nécessaires peuvent intéresser plusieurs clients. Dès lors, la mutualisation des moyens est un élément clé du développement des capacités d'observation et de télécommunication des constellations de satellites. Les opérateurs seront en mesure de conserver l'historique sur des zones non demandées à un instant  $t$  pour le prochain client qui en aurait l'usage.

C'est une vision d'accumulation de la donnée pour devenir, sur un segment d'observation, un acteur légitime à l'antériorité la plus importante.

Là, où les acteurs de l'imagerie et des systèmes d'informations géographique (SIG) étaient séparés, nous voyons arriver une convergence des univers et la mise à disposition à l'usage des données issues de l'imagerie directement exploitable dans un contexte métier.

La mise en place de SIG globaux fait face à des enjeux technologiques avancés créant une barrière à l'entrée pour les acteurs et une avance pour les acteurs ayant ces technologies. Le traitement multicouche en fonction des éléments observés, la projection sous forme de mosaïque pour représenter différentes échelles et le stockage des données et de leur représentation ainsi que l'exploitation de ses systèmes informatiques sont autant d'éléments sur lesquels les acteurs de cloud se positionnent pour mettre à disposition.

Les acteurs éditeurs se positionnent sur ces couches logicielles, les infrastructures nécessaires pour traiter et opérer ses services font que les acteurs proposent de collaborer sur des cloud. Dès lors, les acteurs du cloud y gagnent sur la chaîne de valeur.

### **3.3.4 Intégration dans des applications métiers déjà digitalisées**

Les grands gagnants de l'augmentation des usages sont les acteurs du digital qui se positionnent sur l'interprétation et la restitution des données vers les acteurs métiers. Ils sont un vecteur important de la diffusion des pratiques et reposent sur un réseau d'éditeurs logiciels et intégrateurs en mesure de prescrire et déployer leurs infrastructures, comme une cascade démultipliant aux plus près des consommateurs la capacité spatiale. Ces intermédiaires, construisant les services dans un monde où toutes activités doit prendre en compte le digital sont à la course aux premiers pour accompagner et vendre de nouvelles expertises à leurs clients afin de leur permettre d'obtenir un avantage compétitif. Dès lors, c'est une course aux premiers qui est en cours et tout un écosystème qui s'anime.

### **3.3.5 Application à un double usage jouant sur le renseignement ouvert**

Un exemple donné de double usage de la mesure est celle de l'observation des cuves de stockage de pétroles à ciel ouvert à niveau flottant. L'observation satellite permet désormais à un industriel de surveiller ses niveaux sans à avoir à les équiper de sondes. Dans la réalité, il semble bien évident que face à des investissements en BTP significatif, les acteurs légitimes ont équipé leur site de moyen de mesure et de pilotage de l'activité. Cette capacité est ouverte à des acteurs pour observer les niveaux de stocks de tiers et ce sans leur consentement et sans opposition possible.

## **C. L'enjeu de propriété et de territorialité : Le droit dans la structuration des affrontements**

Depuis les années 2000, on voit émerger une approche du droit de l'espace détachée de la conception originelle. Il ne s'agit plus pour certains acteurs de profiter indirectement des retombées positives pour leurs économies du principe de non-appropriation et d'utilisation pacifique de l'espace, comme c'est le cas dans le cadre de l'exploitation de l'orbite géostationnaire à des fins de télécommunications. Des actions directes sont aujourd'hui ouvertement menées en vue d'asseoir une base juridique à la mainmise de certains acteurs sur l'espace. Bien entendu, ces acteurs ont recours au droit pour afficher une conquête plus agressive de l'espace mais sans prétendre violer la conception originellement pacifique du droit de l'espace. Il convient d'analyser les ressorts de ce nouveau positionnement des acteurs, à travers ses manifestations les plus saillantes. C'est-à-dire, l'affirmation d'une volonté d'appropriation privée par les acteurs (1), l'utilisation de la technique juridique comme arme pour gagner du terrain avec un discours de légitimité (2) et le contrôle étatique des activités de l'espace (3).

### **1 Affirmation d'une volonté d'appropriation de l'espace au profit d'acteurs privés**

S'agissant de la propriété, nous avons vu comment le droit de l'espace repose sur le principe de non-appropriation de l'espace extra-atmosphérique. Certains états comme les États-Unis et le Luxembourg (1.1) n'hésitent pas à affirmer que leurs entreprises auraient un droit d'appropriation de ressources de l'espace, et justifient juridiquement leur position (1.2.). Certains acteurs privés proclament également par revendication la propriété de territoire de l'espace (1.3.)

#### **1.1 La proclamation par les états d'un droit d'appropriation**

Les États-Unis et le Luxembourg ont chacun promulgué une loi autorisant leurs nationaux à s'approprier les ressources de l'espace extra-atmosphérique : la loi américaine du 25 novembre 2015 dite *SPACE Act* ([Spurring Private Aerospace Competitiveness and Entrepreneurship Act of 2015](#)) et la loi luxembourgeoise dite loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et [l'utilisation des ressources de l'espace](#).

Le *SPACE Act* dispose notamment que :

*« Un citoyen des États-Unis engagé dans la récupération à titre commercial d'une ressource se trouvant sur un astéroïde ou dans l'espace aura droit à toute ressource obtenue, incluant le droit de détenir, de posséder, de transporter, d'utiliser et de*

*vendre la ressource obtenue conformément à la législation applicable, y compris les obligations internationales des États-Unis. »<sup>114</sup>.*

La formule utilisée est plus que claire sur les intentions américaines. Une personne privée américaine, particulier ou entreprise, est désormais en droit de détenir, de posséder et de disposer d'une ressource extra-atmosphérique. Les États-Unis s'estiment investis de la mission de protéger la propriété de ladite personne sur une telle ressource. On retrouve cette idée dans l'expression « *y compris les obligations internationales des États-Unis* ».

La loi luxembourgeoise dite loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace quant à elle dispose de manière moins détaillée mais plus directe et sommaire que « *les ressources de l'espace sont susceptibles d'appropriation* ».

Ces deux lois ont chacune suscité des réactions de la doctrine estimant qu'elles étaient radicalement contraires à la lettre et à l'esprit du droit international de l'espace tel que celui-ci s'est construit depuis la Guerre Froide.

Dans un article publié dans la revue Pour la Science, le 27 janvier 2016, Philippe Achilleas affirme que « *Avec le texte de 2015, les États-Unis s'attaquent à un tabou en remettant en cause l'un des piliers du droit international de l'espace.* »<sup>115</sup>

### **1.2 La revendication d'un droit de propriété par des acteurs privés**

Plusieurs acteurs privés ont revendiqué un droit de propriété sur l'espace extra-atmosphérique. L'acteur le plus connu à avoir clamé son droit de propriété sur l'espace est Dennis Hope, le créateur de l'entreprise *Lunar Embassy* qui commercialise sur son site internet notamment des parcelles lunaires mais aussi d'autres planètes (telles que Mars ou Mercure). En 2013, *Lunar Embassy* aurait déjà vendu plus de 400 millions d'hectares, à plusieurs millions d'acheteurs établis dans plus de 190 pays. Un gouvernement intergalactique aurait même été créé par les propriétaires des parcelles vendues par *Lunar Embassy*.

Un autre site internet du nom de Moonstates.com propose également la vente de parcelles lunaires et retire des millions de dollars de ces opérations de vente. Si cette

---

<sup>114</sup> Traduction libre du chapitre 513, section Sec. 51303. *Asteroid resource and space resource rights*, « *A United States citizen engaged in commercial recovery of an asteroid resource or a space resource under this chapter shall be entitled to any asteroid resource or space resource obtained, including to possess, own, transport, use, and sell the asteroid resource or space resource obtained in accordance with applicable law, including the international obligations of the United States* ». [Page 129 STAT. 722]].

<sup>115</sup> Pour la Science, n°460, *La loi du plus fort sera toujours la meilleure*, Philippe Achilleas, 27 janvier 2016.

entreprise n'exerce aucun acte de possession (notamment matérielle de parcelle lunaire), il n'en est pas moins qu'elle retire des revenus de la vente des parcelles qu'elle a identifiées ou qu'elle prétend avoir repérées.

Si certains ne prennent pas la démarche de Dennis Hope au sérieux ni celle de Moonstates, il n'est pas totalement insensé d'y prêter plus d'attention lorsque l'on sait d'une part qu'une telle démarche n'est pas nouvelle (d'autres acteurs privés ont par le passé revendiqué la propriété de parcelles de terrains de l'espace), d'autre part que cette revendication a permis à *Lunar Embassy* de percevoir de vrais prix de vente sur chaque opération et de réaliser des millions.

La raison en est qu'en réalité, il existe un vide juridique sur l'appropriation de l'espace, qui permet à la fois aux états et aux acteurs privés d'en revendiquer la propriété.

### 1.3 La propriété privée : porte ouverte à la souveraineté nationale

Les lois adoptées aux États-Unis et au Luxembourg ou la revendication de *Lunar Embassy* se présentent toutes comme étant parfaitement conformes au traité de 1967 qui pose le principe de non-appropriation. En effet, leurs positions reposent sur une lecture littérale du traité de 1967. En effet, ce qui est interdit par le traité de 1967 est l'« appropriation nationale par proclamation de souveraineté » de l'espace et non l'appropriation au sens du droit privé. C'est la raison pour laquelle le texte de *SPACE Act* prend le soin de préciser que « *Le Congrès déclare que par le biais de cette loi, Les États-Unis ne revendiquent pas de souveraineté, de droits souverains, de droits exclusifs, de droits de juridiction ou de droit de propriété sur aucun corps céleste* »<sup>116</sup>. À cet égard, les États-Unis estiment alors ne pas avoir violé le traité de 1967, dans la mesure où ils n'ont instauré par le *SPACE Act* qu'un droit de propriété privée au bénéfice des personnes privées de nationalité américaine. Ce droit de propriété privée, comme tout droit de propriété privée, recouvre le droit de détenir, de posséder, d'user, de profiter des fruits de la chose et d'en disposer. Ce droit ne contient aucun des attributs de la souveraineté, à savoir la disposition d'une autorité suprême sur un territoire et sur les personnes et ressources qui s'y trouvent.

La lettre du traité de 1967 interdit l'appropriation nationale par proclamation de souveraineté mais ne traite pas la question de la propriété privée.

---

<sup>116</sup> Traduction libre du titre 51, SEC. 403. DISCLAIMER OF EXTRATERRITORIAL SOVEREIGNTY.

« It is the sense of Congress that by the enactment of this Act, the United States does not thereby assert sovereignty or sovereign or exclusive rights or jurisdiction over, or the ownership of, any celestial body. » Page 129 STAT. 722]].

C'est la raison pour laquelle le vice-premier ministre du Luxembourg a affirmé, au sujet de la loi luxembourgeoise dite loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et [l'utilisation des ressources de l'espace](#) que « *le Luxembourg devient ainsi le premier pays européen à mettre en place une législation conforme au droit international* ».

C'est la même argumentation qui est mise en avant par *Lunar Embassy*. En effet, aucune disposition du traité de 1967 n'interdit littéralement l'appropriation privée des ressources de l'espace atmosphérique. Rien ne saurait alors empêcher une personne privée de s'approprier une ressource puis d'obtenir une protection de son droit de propriété par son état, qui généralement, est tenu de donner cette protection en vertu de son droit national. C'est justement cette obligation de garantir le droit de propriété privée qui, sans porter atteinte à la lettre du traité de 1967, ouvre la voie à l'expression de fait d'une souveraineté potentielle.

Dans la plupart des systèmes juridiques des états contemporains, le droit de propriété privée d'une personne privée est un droit sacré, dont l'état a l'obligation de garantir la conservation et l'effectivité à son titulaire. Il suffira alors qu'une entreprise privée luxembourgeoise ou américaine soit menacée dans sa propriété d'une ressource de l'espace pour que l'état américain soit, au regard de son droit interne, tenu d'exercer sa souveraineté voire sa coercition pour garantir cette propriété.

Le *SPACE Act* peut donc être vue comme une avancée ouverte pour la prise d'une part de souveraineté nationale sur l'espace extra-atmosphérique via la protection d'un droit privé de propriété.

En outre, parce que ces deux états sont pour l'instant les seuls états à avoir proclamé un droit d'appropriation privée des ressources de l'espace et l'obligation y attachée pour l'état de garantir ce droit, ils pourraient de devenir des places encore plus attractives pour les capitaux et les entreprises souhaitant investir dans l'espace. La loi luxembourgeoise est plus éloquente à cet égard sur le sujet. En effet, à cet égard elle offre un droit d'appropriation à la fois aux entreprises du territoire mais aussi à toute « *société européenne* » ayant leur siège social au Luxembourg. L'opération aurait très bien réussi, « *de nombreuses start-up œuvrant dans le domaine spatial y ayant établi leur siège social : les américaines Spire Global, Planetary Resources et Deep Space*

*Industries ; la japonaise Ispace, la britannique Kleos Space, la suédoise GomSpace et l'allemande Blue Horizon »<sup>117</sup>.*

Dans le domaine spatial, le droit permet alors d'occuper le terrain commercial mais aussi plus indirectement celui de la souveraineté. Au nom des notions juridiques de la propriété et de l'extraterritorialité du droit, certains acteurs disposent ou peuvent disposer de ressources pour avancer, avec un discours de légitimité, et occuper l'espace commercial ou territorial dans le domaine spatial.

## **2 La technique juridique : arme pour une occupation légitime du terrain spatial**

Le droit permet d'asseoir propriété et/ou souveraineté sur le terrain spatial. En effet, dans une approche agressive, les acteurs privés et les états pourraient légitimement se prévaloir – et certains se prévalent déjà – des vieilles techniques de justification du droit de propriété, telle que la loi ancestrale du premier arrivé (1), et la distinction entre choses sans maître et choses communes comme outil de conquête territoriale (2). Dans une approche plus défensive, l'extraterritorialité du droit (et particulièrement du droit américain) est un formidable outil de cantonnement de la position des concurrents sur le terrain spatial (3).

### **2.1 La loi ancestrale du premier arrivé dans le domaine de la propriété privée**

*« Le premier qui, ayant enclos un terrain, s'avisa de dire, ceci est à moi, et trouva des gens assez simples pour le croire, fut le vrai fondateur de la société civile. Que de crimes, de guerres, de meurtres, que de misères et d'horreurs n'eût point épargnés au genre humain celui qui, arrachant les pieux ou comblant le fossé, eût crié à ses semblables : Gardez-vous d'écouter cet imposteur ; vous êtes perdus, si vous oubliez que les fruits sont à tous, et que la terre n'est à personne. »<sup>118</sup>*

Cet extrait du Discours sur l'origine de l'inégalité de Jean-Jacques Rousseau a le mérite de poser le mécanisme logique à l'origine de la création du droit de propriété et de la société devant, par reconnaissance, légitimer cette propriété. À l'origine, même si Jean-Jacques Rousseau prend le temps de préciser qu'il s'agit plus d'une origine théorique qu'historique avérée, la propriété s'acquiert par réclamation, proclamation du

---

<sup>117</sup> *La revue européenne des médias et du numérique, N°45 Hiver 2017-2018, Le Luxembourg part à la conquête du New Space, Françoise Laugée.*

<sup>118</sup> Jean-Jacques Rousseau, *Discours sur l'origine de l'inégalité*, 1754. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k57869493/f271>

propriétaire. Puis vient la société des propriétaires qui se créent pour donner toute sa légitimité à cette propriété et en garantir la conservation à son titulaire. Les guerres surviennent. Certes, il faut concéder qu'à ce jour aucun état n'est sur le point de reconnaître une certaine légitimité aux revendications de *Moonstates* ni de *Lunar Embassy* ni des millions de personnes privées ayant acquis auprès de ces sociétés des parcelles lunaires. Pour certains observateurs ces opérations d'acquisition de parcelles de l'espace relèvent beaucoup plus du jeu, du symbolique voire du canular. Si l'on prête toutefois attention aux arguments avancés par Lunar Embassy, ils sont tout à fait imprégnés d'une rationalité juridique si l'on s'en tient aux caractéristiques du droit de propriété dans nos sociétés.

Tout d'abord, le droit international de l'espace ne précise pas littéralement quel est le régime applicable au droit de propriété privée sur l'espace. Il se contente, en réalité, à interdire une « *appropriation nationale par proclamation de souveraineté* ». Des sociétés comme *Lunar Embassy* affirme alors qu'il n'existe pas de droit international applicable aux personnes privées intervenant dans l'espace et à un quelconque droit de propriété de celles-ci. L'idée est alors que toute personne peut revendiquer la propriété du territoire de l'espace, étant donné qu'aucune disposition juridique n'interdit une telle revendication. À cet égard, le fondateur de *Lunar Embassy* a adressé directement une lettre aux Nations-Unies « *Où [il] revendiquai les droits de propriété pour la Lune ainsi que les huit autres planètes et leurs lunes* ». Dennis Hope n'aurait jamais reçu aucune réponse de la part de l'institution.

Même si en pratique, on a du mal à imaginer que Dennis Hope puisse recevoir de la part d'un état la reconnaissance d'un droit de propriété sur la lune, théoriquement son droit de propriété pourrait trouver de solides bases juridiques. En effet, dans la plupart des systèmes juridiques contemporains, la personne qui possède un bien immobilier, manière non équivoque et paisible, en devient propriétaire par l'écoulement du temps. Cette technique juridique d'acquisition des biens s'appelle la prescription acquisitive ou l'usucapion.

Il serait difficile d'affirmer que *Lunar Embassy* possède l'espace dans la mesure où la possession nécessite une maîtrise matérielle du bien doublée d'une volonté de le posséder (connu sous le nom de « *corpus* » et d'« *animus* »). Celui qui plante le pieux, dans la parole de Rousseau, prend une emprise concrète sur le terrain reposant sous ses pieds. Dans le cas de *Lunar Embassy* l'*animus* existe bel et bien puisque le bien a été revendiqué, et cette volonté n'est pas contestée si bien qu'une simple maîtrise matérielle pourrait lui donner les traits d'une possession paisible et non équivoque, à laquelle il ne manquera plus que l'écoulement du temps pour accéder au statut de droit

de propriété, si l'on s'en tient bien sûr à la logique au fondement d'un des principes les plus anciens – la prescription acquisitive – régissant la propriété dans nos sociétés.

## 2.2 Chose sans maître, chose commune : outil de conquête territoriale

De l'avis de certains observateurs, l'adoption du SPACE Act fait passer l'espace du statut de « chose commune » à celle de « chose sans maître ».

Une chose commune appartient à tout le monde. Elle ne pourra donc jamais appartenir à une personne. On pourrait aisément croire qu'en affirmant que l'espace est le patrimoine commun de l'humanité, le traité de 1967 a voulu en faire une chose commune. Les États-Unis affirment le contraire en postulant, par le *SPACE Act*, que l'espace est une chose sans maître. Une chose sans maître est une chose qui n'appartient à personne. Le premier à s'en emparer peut donc en revendiquer la propriété. Si le propriétaire autoproclamé est américain, une telle emprise, aboutissant à la propriété, est en outre garantie par un bras armé qui est l'état américain et ce en vertu du droit interne de cet état.

Si ce passage de l'espace du statut de « chose commune » à celui de « chose sans maître » constitue une véritable révolution de l'approche que les états avaient jusqu'ici de l'espace, il s'inscrit dans une longue tradition juridique qui a permis la plupart des grandes conquêtes territoriales. En effet, pour justifier la conquête des terres de l'Ouest, les États-Unis avaient donné à ces terres le statut de « *res nullius* » (choses sans maître) pour en permettre l'appropriation matérielle puis la revendication par les explorateurs. Une logique similaire est au fondement de la colonisation des terres de l'Amérique par des explorateurs comme [Christophe Colomb](#).

À cet égard, certains observateurs voient dans la nouvelle loi américaine SPACE Act un facteur d'initiation d'un nouveau « [mouvement des enclosures](#) ». Ce mouvement des enclosures a vu le jour en Angleterre au XVIème siècle. Il fait référence à la conversion de pâturages exploités par la communauté (essentiellement des paysans) en pâturages pour l'élevage de moutons et l'exploitation du commerce de la laine par de riches propriétaires fonciers. En d'autres termes, il s'agit d'un mouvement de transformation des biens communs en propriété privée. La notion de mouvement des enclosures a été repris pour faire référence au caractère offensif que pourrait constituer le *SPACE Act* quant aux velléités américaines et luxembourgeoises sur les ressources de l'espace.

## 2.3 L'extraterritorialité du droit américain à l'encontre de l'ambition chinoise

L'extraterritorialité du droit américain est également l'un des outils juridiques utilisés telle une arme pour prendre position dans le domaine spatial. En effet, alors que d'un côté les américains font de l'appropriation privée de l'espace par leurs entreprises

privées un relais potentiel de leur souveraineté sur l'espace, ils recourent à l'extraterritorialité de leur droit pour limiter la prise de positions dans l'espace par les entreprises privées ressortissantes d'autres pays.

L'extraterritorialité du droit américain constitue une prérogative que s'octroient l'état américain, laquelle lui reconnaît le droit d'énoncer des règles juridiques qu'elles estiment applicables non seulement à des personnes privées de nationalité américaine mais également à des personnes privées non américaines. L'extraterritorialité est une composante transversale du droit américain qui s'est illustré essentiellement dans la lutte contre la corruption au niveau international. Le texte le plus connu en la matière est le *Foreign Corrupt Act (FCPA)* adopté par les États-Unis en 1977<sup>119</sup>.

Par ce texte, les États-Unis se sont arrogés le droit de sanctionner par des amendes des entreprises étrangères reconnues coupables par les États-Unis, après des poursuites engagées par des autorités américaines telles que le *Department of Justice (DOJ)* et /ou la *Securities Exchange Commission (SEC)*. Généralement un lien de rattachement de ces entreprises ou des faits reprochés est caractérisé afin de pouvoir justifier de la juridiction américaine. Ce lien est parfois très mince, et peut se résumer uniquement à l'utilisation du dollar américain pour la réalisation de la transaction constitutif du fait reproché. L'un des exemples significatifs est la condamnation en 2018 de Sanofi, société de droit française, à payer une amende de plus de 25 millions d'euros en raison de fait de corruption qui aurait été commise par l'entreprise au Moyen-Orient et au Kazakhstan. Le lien de rattachement qui a permis à la juridiction américaine de se déclarer compétent pour enquêter et sanctionner est le fait que la société Sanofi est titulaire d'actions cotées aux États-Unis.

Cette prérogative que se donne l'état américain contre des entreprises non américaines pour des faits commis en dehors du territoire américain a été également appliquée dans le domaine spatial. L'utilisation la plus emblématique qui en a été faite concerne les entreprises chinoises. En effet, les États-Unis n'ont pas hésité à utiliser leur droit interne pour empêcher la commercialisation de satellites au bénéfice d'entreprises chinoises par des sociétés non américaines.

Se fondant sur le *Missile Technology Control Regime, 1987* (régime MTCR), les américaines ont interdit que des entreprises chinoises exportent certaines technologies missiles américaines (dites missiles listées dans la catégorie II de l'annexe du MTCR).

---

<sup>119</sup> [Foreign Corrupt Practices Act](#) of 1977 (FCPA) (15 U.S.C. § 78dd-1, *et seq.*).

Deux grandes entreprises chinoises ont notamment fait l'objet de lourdes condamnations : *China Metallurgical Equipment Corporation* (CMEC) condamnée en septembre 2001 pour avoir exporté du matériel missile vers le Pakistan et la firme *North China Industry Corporation* (Norinco) condamnée en 2003 « pour l'exportation de technologies missiles vers un pays non identifié publiquement »<sup>120</sup>.

Les sanctions américaines de 2003 concernent également directement le domaine spatial puisqu'elles comportent l'interdiction pour les entreprises chinoises d'exporter des satellites américains, et peu importaient que ces exportations étaient destinées au programme spatial chinois Longue Marche ou à d'autres pays.

Cette interdiction s'est étendue même aux satellites non américains, dès que ces dernières contiennent des composants américains. C'est le cas par exemple des satellites européens Galileo qui n'auraient pas pu être utilisés pour de lancement depuis des lanceurs Longue Marche.

Avec l'extraterritorialité du droit américain qui s'est fait sentir ouvertement dans les années 2000 dans le domaine spatial, avec l'affirmation d'un droit de la propriété privée sur l'espace, qui serait au besoin, garanti par l'état, conformément à son droit interne, on voit que les droits nationaux prennent du terrain dans l'occupation de la sphère juridique applicable à l'espace. Une telle présence du droit national est encore plus visible dans les problématiques liées à la responsabilité des acteurs dans l'espace s'agissant des retombées de leurs activités et au contrôle de celles-ci.

### **3 Le contrôle des activités spatiales : un droit essentiellement fait de droits nationaux**

Le droit de l'espace était depuis l'origine essentiellement internationale. Il devient de plus en plus national, non seulement en raison de la responsabilité que font peser le droit international de l'espace lui-même sur les états, mais aussi en raison de la prolifération des acteurs spatiaux privés dont la responsabilisation internationale ne peut être mise en œuvre que via la responsabilité de leurs états. Les états doivent donc respecter les obligations internationales qui sont les leur dont le pendant consiste en un droit de juridiction accordées à ceux-ci (3.1.), mais aussi édicter un régime juridique de contrôle des activités de leurs entreprises privées (3.2.). La présence de plus en plus prégnante de ces droits nationaux dans l'environnement spatial est, au moins, la

---

<sup>120</sup> Source : Les États-Unis face au défi spatial Chinois, Juin 2004, IFRI.

marque d'un droit de l'espace fortement imprégné des logiques traditionnelles de la souveraineté étatique (3.3.)

### **3.1 La responsabilité internationale de l'État dans le domaine spatial**

Les acteurs privés intervenant dans l'espace ne sont pas des sujets du droit internationales de l'espace. Les seuls sujets, titulaires de droits et d'obligations au sens du droit international de l'espace sont les états. En cas de violation du droit de l'espace ces derniers engagent leur responsabilité.

La responsabilité internationale de l'état dans le domaine spatial a été posé par le traité sur l'espace de 1967 et complété par la Convention de 1972 sur la responsabilité internationale pour les dommages par les objets spatiaux. Ce texte prévoit plusieurs régimes de responsabilité en fonction du lieu de survenance du dommage ou des personnes affectées. Il existe une responsabilité objective, sans faute de l'état qui procède au lancement d'un objet spatial pour les dommages causés à la surface de la terre ou à des objets en vol (article 2) et une responsabilité pour faute de l'état de lancement pour des dommages ailleurs qu'à la surface de la terre, par exemple, ou si le dommage est causé à des objets se trouvant dans un objet spatial lancé par un autre état. Dans ces derniers cas (responsabilité pour faute), il faudra rapporter la preuve d'une faute de l'état de lancement.

Mais ce qu'il importe de comprendre est que cette responsabilité est purement étatique. En d'autres termes, si un lanceur privé lance un objet qui cause un dommage sur terre, la demande réparation du dommage subi par les victimes sera présentée par voie diplomatique, contre l'état exerçant sa souveraineté sur l'entité ayant procéder à l'opération de lancement ou contre l'état lanceur. Il découle de cette responsabilité radicalement étatique un droit de contrôle et de juridiction de l'état sur l'activité spatiale de ses entreprises privées.

### **3.2 La souveraineté : contrôle et juridiction de l'État sur le privé**

En raison de sa responsabilité internationale dans le domaine spatial, l'état dispose de moyens de contrôle et de sanctions des activités spatiales privées. Les états ont d'abord mis en place au niveau des Nations un système d'immatriculation des objets spatiaux par la tenue de registre des objets et des activités au niveau national et au niveau des Nations-Unies. Le traité de 1972 accorde également un pouvoir de contrôle et de juridiction à l'état de lancement sur les objets lancés et sur le personnel à bord (article 8). Quant au traité de 1967, « *les activités des entités non gouvernementales dans l'espace [...] doivent faire l'objet d'une autorisation et d'une surveillance continue de la part de l'état approprié partie au Traité* ».

C'est sur cette base que la plupart des états ont développé un droit national de l'espace afin d'autoriser mais aussi de sanctionner l'accès par les entreprises privées aux activités spatiales. Parmi les états disposant au moins d'une loi d'autorisation et de sanctions des activités spatiales privées figurent en tête de liste les États-Unis, la Grande-Bretagne, la Russie, la Suède, l'Afrique, la France (loi n° 2008-518 du 3 juin 2008) et plus récemment le Luxembourgeois (loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace).

Ces lois prévoient toutes des régimes d'autorisation des activités spatiales et des sanctions administratives et/ou pénales en cas de manquement des entreprises privées à leurs obligations. La loi luxembourgeoise du 20 juillet 2017 dispose notamment que « (Aucune personne ne peut explorer ou utiliser les ressources de l'espace sans être en possession d'un agrément de mission écrit du ou des ministres ayant dans leurs attributions l'économie et les activités de l'espace (ci-après « les ministres ») (article 2, (1)) et que « Est puni d'un emprisonnement de huit jours à cinq ans et d'une amende de 5 000 à 1 250 000 euros ou d'une de ces peines seulement celui qui a contrevenu ou tenté de contrevenir à l'article 2. (Article 18 (1)). Elle dispose également que « *...la juridiction saisie peut prononcer la cessation de l'exploitation contraire aux dispositions de la présente loi ...* » (article 8 (3)).

Outre ce régime d'autorisation pénalement sanctionnée, les états font également peser une responsabilité civile sur les acteurs privés sur lesquels ils répercutent alors les effets de leur responsabilité internationale. En effet, la loi luxembourgeoise susvisée dispose en son article 16 que « *L'exploitant qui a obtenu un agrément pour une mission est pleinement responsable des dommages causés à l'occasion de la mission, y inclus à l'occasion de tous travaux et devoirs de préparation.* ». Il est en de même de la loi française n° 2008-518 du 3 juin 2008 qui dispose en son article 6, I que « *Tout opérateur soumis à autorisation en application de la présente loi est tenu, tant que sa responsabilité est susceptible d'être engagée dans les conditions prévues à l'article 13 et à concurrence du montant mentionné aux articles 16 et 17, d'être couvert par une assurance ou de disposer d'une autre garantie financière agréée par l'autorité compétente.* »

### **3.3 Retour aux logiques traditionnelles du droit international**

Avec le développement des activités commerciales, couplé à la responsabilité internationale des états, on constate une réaffirmation des pouvoirs de contrôle, de sanctions mais aussi des prérogatives de protection de ses ressortissants par les états. Le pouvoir de contrôle et de sanction clairement affirmé dans la loi luxembourgeoise de 2017 sur les entreprises privées doit être placé sur le même plan que l'affirmation d'un

### III. Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace

---

droit de propriété des entreprises privées de droit luxembourgeoises sur les ressources spatiales et de l'obligation de l'état luxembourgeois de garantir ce droit de propriété. Il y a un véritable maintien et un véritable renforcement des principes fondamentaux d'affirmation de la puissance souveraine des états dans le domaine spatial, contrairement à ce que le droit international spatial a pu faire croire pendant longtemps.

## **D. L'espace un enjeu d'avenir de la Terre pour les Hommes**

La guerre économique du spatiale est nous l'avons vue souvent un enjeu de puissance politique qui influe sur les volontés. Dès lors que l'on prend un point de vue de l'échelle des temps géologiques, il apparaît que l'homme n'est que de passage sur Terre. A une échelle de la Galaxie et de l'univers, la Terre est elle aussi transitoire. Nous proposons dans la présente partie d'aborder des sujets de longs termes car il est essentiel d'avoir une compréhension large de l'Homme et de la Terre pour appréhender les actions et moyens déployés.

L'objectif n'est pas d'effectuer une approche idéologique ou religieuse mais de remettre les actes et la guerre économique en perspective d'une temporalité et enjeux différents.

### **1 L'entropie de l'homme sur Terre, une raison de la conquête spatiale**

L'idée que l'influence de l'Homme sur le système terrestre serait devenue prédominante n'est pas nouvelle. Dès 1778, Buffon écrit dans Les Époques de la Nature : « La face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puissance de l'homme. »

La seconde thèse d'analyse est celle de Krafft Ehricke<sup>121</sup> qui conceptualise l'impérative extraterrestre qui « revêt une signification très concrète pour nous. Il apporte une solution durable au problème croissant consistant à maintenir les coûts sociétaux, c'est-à-dire humains et biologico- environnementaux, des aspirations et des niveaux de vie de l'humanité moderne dans des limites acceptables. Il nous donne également une orientation rationnelle et cohérente dans le dédale des événements passés et présents, et par conséquent une approche féconde à un moment où l'humanité se trouve à la croisée des chemins. La route de l'évolution sur cette planète est pavée de plusieurs crises. Ainsi, toute avancée majeure a été précédée, déclenchée ou rendue possible par une crise. Toute crise n'engendre pas cependant une avancée. Le prix à payer pour avoir failli au défi posé par une crise est la mort. Chaque crise majeure apparaît, si elle est prise en dehors de ce contexte plus large et évaluée dans un cadre temporel plus restreint, comme insoluble, suggérant même souvent que des limites fondamentales à une évolution croissante et à de nouvelles avancées ont été atteintes ; alors qu'en réalité nous ne sommes confrontés qu'à une simple transition d'un cadre de référence existant

---

<sup>121</sup> Krafft Arnold Ehricke (24 mars 1917 - 11 décembre 1984) était un ingénieur en propulsion américain, et un défenseur des programmes de colonisation de l'espace.

*vers un cadre plus large. En d'autres termes, les phases de transition dans un processus en expansion tendent à donner l'illusion "d'optique" d'une limite à la croissance. »*

Désormais les stratégies de conquête spatiale qui sont annoncées vise à un avenir au-delà de la Terre tels que montré et raconté dans les films de sciences fictions des années 1960 à nos jours.

Deux philosophies s'opposent dans cette approche, d'une part la conquête de ressources pour sécuriser l'avenir sur Terre d'autre part, la conquête extra-terrestre pour permettre une viabilisation d'autres planètes et préparer l'avenir de l'humanité en dehors de la Terre.

Si ces deux stratégies sont complémentaires elles ne jouent pas sur la même temporalité.

Sur du moyen terme, la nation qui sera en mesure de répondre aux enjeux énergétiques tout en respectant les contraintes écologiques répondra aux enjeux des prochains millénaires. Les nations qui permettront aux humains de vivre en nombre en dehors de la Terre seront des sauveurs de l'humanité.

Cela n'est pas sans impact sur les identités et les religions. La mise en œuvre d'une vie humaine extraterrestre pousse les religions monothéistes aux confins de leur limite. Quant aux enjeux d'identité, dès lors qu'une occupation de la Lune sera initiée, la notion d'appartenance à une identité nationale sera difficile. L'appartenance à une transcendance semble être un point commun des acteurs de l'espace.

## **2 De l'exploration à l'exploitation, un marché de long terme**

Sur le moyen terme, le marché spatial inclus l'exploitation lunaire, l'exploitation spatiale des astéroïdes et c'est ainsi un marché à plus de 3 000 milliards d'euros à 30 ans. La Lune présente un potentiel d'exploration de minerais rares que convoitent les états. La Russie, la Chine le présentent de façon explicite ; Les États-Unis, le « story telling » du New Space le présente comme une étape pour Mars. C'est néanmoins un enjeu économique.

### **2.1 Destinée manifeste appliquée à l'espace**

Très présent dans la culture américaine, la conquête de l'espace se perçoit comme la continuité de la destinée manifeste. Il ne s'agit plus seulement de l'occupation des territoires vierges américains à coloniser et faire fructifier, mais dans une approche plus

généralisatrice. Comme le présente Lyndon H Larouche<sup>122</sup> « *L'espèce humaine doit finalement vivre dans l'univers ; nous devons vivre dans le système solaire ; nous devons vivre dans la galaxie, à plus long terme. Nous devons faire face au défi que cela représente. Il vous faut une vision, penser comme une personne immortelle : c'est à dire penser à l'humanité, dans un avenir lointain et même sur des planètes lointaines ; Parce que vous recherchez en vous quelques choses qui a une valeur permanente. Nous sommes tous mortels. Nous sommes nés et nous mourrons. Mais nous ne sommes pas des animaux. Nous sommes des créatures pensant de manière créative. Et le sens de notre vie ne réside pas dans notre existence biologique en tant que telle. Elle réside dans le sens que nous donnons à l'humanité tout entière, avant et après nous, dans ce que nos vies auront contribué à l'existence de l'humanité dans son ensemble. Et par conséquent, le meilleur moyen c'est de toujours regarder de l'avant. »*

Il est ambivalent de constater que les Américains, fervent créationnistes sont aussi les plus enclins à se projeter sur l'occupation par l'homme de la conquête de Mars. Par des barrières idéologiques et un plan d'exécution, Mars devient un élément à la portée de l'homme. C'est une continuité de l'approche de conquête des territoires. Une démarche permanente d'aller là où il est possible d'aller. Tel Christophe Colomb pour la découverte du nouveau monde, puis de la conquête de l'ouest avant la conquête de la Lune.

## 2.2 Indépendance énergétiques sur Terre: Hélium 3 sur la lune

L'hélium 3 de la Lune attire les convoitises en promettant une énergie abondante et décarbonée par la mise en œuvre de la fusion. Projeté par les vents solaires, l'isotope non radioactif de l'hélium 3 est présent en très faibles quantité sur Terre (500 kg) du fait du champ magnétique qui nous protège, mais en quantité sur la Lune où l'on estime à 100 000 tonnes aisément accessible ; d'autres estimations à plus d'un million de tonnes tel que l'annonce le père du programme lunaire chinois, [Ouyang Ziyuan](#).

La quantité d'énergie produite par la réaction de fusion est environ 4 millions de fois supérieure à celle que génèrent des réactions chimiques telles que la combustion du charbon, du pétrole ou [du gaz naturel](#). L'ensemble de la production électrique de l'Europe et États-Unis en représenterait 20 tonnes par an. Avec un coût d'extraction estimé à 2 millions de dollars le kilo [par la Nasa](#).

---

<sup>122</sup> Lyndon Hermyle LaRouche, né en 1922 est en 2019, est un homme politique, essayiste et polémiste américain.

Il est à souligner que le nucléaire actuel à base de fission de l'Uranium 235 consomme 62 000 tonnes/an pour produire 12% de la production d'électricité mondiale. Les réserves connues étant de 7,6 millions de tonne. En considérant que le nucléaire devra représenter 20% de la production d'électricité tel que l'on triple les réserves identifiées, cela permettra de couvrir de 60 ans à un siècle une production décarbonnée mais non renouvelable.

Cette enjeu pragmatique et économique majeur pour le siècle à venir est masqué par l'idéologie communiquée par Elon Musk et Jeff Bezos d'un avenir de l'homme en dehors de la Terre. Pour certains c'est un degré ultime de la philanthropie et de cynisme à projeter son aide à l'humanité mais sans que cela ne concerne les humains actuels. Il ne se fixe aucune limite et imagine des colonies spatiales de plusieurs millions de personnes sur Mars.

De son côté la Chine projette l'occupation de la Lune pour son extraction de l'hélium 3 et pour apporter une nouvelle énergie fossile sur Terre. Dans une culture profondément confucéenne, cela est présenté comme un enjeu de sauvegarde de l'humanité. Dans une approche où la Chine est à l'heure des accords de Paris le mauvais élève, elle pourrait être en 2050 à l'avant-garde des technologies de production énergétique. Rebattant ainsi les cartes et projetant une superpuissance absolue pour 2049 lors de l'anniversaire de son centenaire.

### **3 De l'exploration à l'occupation de l'espace pour sauver l'humanité**

*« Le plus important est de comprendre pourquoi nous devrions accepter le véhicule spatial comme nos ancêtres ont finalement réussi à accepter la roue et le bateau. Il fut un temps, l'Odyssée le prouve, où il était presque inconcevable pour l'homme ordinaire de laisser sa péninsule ou son île pour naviguer au-delà de l'horizon vers l'inconnu. Nous n'avons pas encore beaucoup changé à ce sujet car il est encore inconcevable pour plusieurs d'entre nous de considérer notre Terre comme une île depuis laquelle un jour plusieurs hommes pourraient partir pour des lieux lointains, qui nous sont inconnus sauf de manière générale, ou qui pourrait un jour être visitée par des gens venus de loin, comme un citoyen américain aujourd'hui visite le pays de ses origines.*

*Comme contribution à la réponse à cette fameuse question, je me propose d'établir une large perspective en formulant trois lois fondamentales de l'astronautique et en examinant les implications. Ces lois sont les principes de base dans l'apprentissage du vol spatial, pour le développement de la technologie des missiles modernes (comme pour d'autres technologies, comme celle de l'atome), et pour nos ambitions et espoirs concernant l'avenir de l'astronautique.*

*Les trois lois fondamentales de l'astronautique :*

- *Première loi : rien ni personne parmi les lois naturelles de l'univers n'impose de limites à l'homme, excepté l'homme lui-même.*
- *Seconde loi : la Terre, mais également le système solaire tout entier et toute partie de l'univers pouvant être atteinte par l'homme avec l'aide des lois de la nature, sont le champ légitime de l'activité humaine.*
- *Troisième loi : en s'étendant dans l'univers, l'homme accomplit sa destinée en tant qu'élément de la vie, doté du pouvoir de raison et portant en lui la sagesse de la loi morale. »<sup>123</sup>*

Deux risques principaux sont à mettre en avant, une partie physiologique du rayonnement et une partie psychologique de l'isolement. Sur la partie physiologique et la prise en compte du rayonnement ; les retours d'expériences de l'ISS sont essentiels. Néanmoins, l'exposition à des rayonnements solaires intenses et aux rayonnements galactiques à faible flux mais de haute énergie détériorent ADN et neurones augmentant la prévalence des cancers induits.<sup>124</sup> L'ISS est partiellement protégé par le champ magnétique terrestre, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre du trajet vers Mars et qui requerra une vie sous terre importante pour s'en prémunir.

Le second risque concernent la barrière psychologique due à l'isolement induit par une mission de 2 à 3 ans.

Ces missions sont de plus associées à des risques d'échec significatif devant être acceptés socialement. A titre individuelle les astronautes en mesure de faire ces expéditions seront psychologiquement seuls et le sentiment de regarder la Terre et l'humanité d'un regard extérieur tel que le présente déjà les astronautes de l'ISS sera exacerbé. C'est ainsi avoir conscience de sa fragilité et de celle de la Terre dans laquelle nous vivons.

L'approche de la conquête de Mars est déjà un changement important des mentalités. En complément des risques et acceptabilité par la population, les approches civiles de la conquête de l'espace ont la limite de la responsabilité de leur société. C'est un glissement des responsabilités initialement attendus et acceptés par les états aux profits

---

<sup>123</sup> Extrait paru en Novembre 1967 de la revue *Astronautics*, L'anthropologie de l'astronautique par Krafft Ehrlicke, Traduction de Benoit Chalifoux, publié en Février 2016 par [www.comiterepubliquecanada.ca](http://www.comiterepubliquecanada.ca).

<sup>124</sup> MESRI : Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation. 70.

des sociétés privées. Néanmoins, les sociétés et politiques ont comme limite l'acceptation par leur population.

#### 4 Géocroiseur, le prix du sauvetage de l'humanité

La prise de recul vécu met en perspective la Terre au sein de l'Univers. Ainsi les objets célestes se croisent. Les comètes et astéroïdes placés sur des orbites qui les amènent périodiquement à proximité de la Terre sont appelés géocroiseurs. Ceux dont le diamètre est inférieur à 50 m se désintègrent en pénétrant dans l'atmosphère terrestre. On estime à environ 50 000 le nombre des fragments de géocroiseurs qui tombent chaque année sur Terre sous forme de météorites et dont la plupart sont trop petits pour causer un quelconque dommage.

Environ 100 000 astéroïdes ont un nom, 11 600 géocroiseurs sont connus et 1500 sont potentiellement dangereux avec un diamètre supérieur à 300 m.<sup>125</sup> Plus le géocroiseur est gros, moins il a de chances de heurter la Terre ce qui est heureux car même un géocroiseur de seulement 300 m de diamètre pourrait effacer un pays entier de la surface de la Terre et causer de plus gros dommages encore s'il plongeait dans l'océan car il provoquerait de gigantesques raz de marée, des tsunamis qui anéantiraient de nombreuses villes côtières.<sup>126</sup> Selon les astronomes, un géocroiseur d'une cinquantaine de mètres de diamètre heurte la Terre tous les 100 à 300 ans et un objet d'un kilomètre de diamètre tous les quelques milliers d'années. Les collisions avec des géocroiseurs d'encore plus grandes dimensions, qui menaceraient l'existence de toutes les grandes espèces ayant colonisé les continents se produisent à intervalles de quelques centaines de millions d'années. Jusqu'ici, les astronomes ont identifié 600 géocroiseurs d'une taille supérieure au kilomètre mais ils estiment qu'il en reste peut-être encore plusieurs centaines à découvrir.

A titre d'exemple, la météorite de Tcheliabinsk en Russie en février 2013 avec 15 m de diamètre et 7 000 tonnes à 18 km/s représente une énergie cinétique de  $10^{15}$  joules, soit 20 fois Hiroshima. Elle a occasionné 1600 blessés et brisés les vitres sur plus de 100 000 m<sup>2</sup>. En 2013, l'astéroïde 2012-DA14 un géocroiseur de 45 m de diamètre est passé à 28000 km de la Terre. Comme son nom l'indique il a été découvert un an avant son passage prenant de cours toutes anticipations. Cixulub qui est tombé dans le Yucatan il

---

<sup>125</sup> MinArm : Ministère des Armées.

Il y a 65 millions d'années à une taille estimée supérieure à 10 km, la fréquence de collisions avec la Terre est d'une occurrence tous les 100 millions d'années.

De par la fréquence et la capacité de détection, l'analyse et le développement de moyens d'actions se concentrent sur les géocroiseurs de plus de 50 m de diamètre. Ceux de plus de 300m ayant un intervalle d'impact supérieur à 25 000 semblent faire peu de cas de la capacité de l'homme à s'en prémunir, aussi les moyens se concentrent sur l'analyse pour les anticiper mais reste face à une fatalité de la gestion de la crise associée.

Un effort international d'observation et d'analyse des géocroiseurs est en cours. L'objectif étant la compréhension de leur composition, cohésion et densité pour mieux appréhender l'estimation de masse et d'énergie potentielle mais aussi le développement de capacité pour altérer soit par leur composition, taille mais aussi plus simplement par la déviation de leur orbite.

Pour les géocroiseurs sur des orbites croisant à de multiples reprises la Terre, l'anticipation permet de minimiser les efforts nécessaires en modifiant à la marge la trajectoire. Jouer sur un effet d'angle à l'aphélie d'un géocroiseur permet d'impacter sa trajectoire. Les solutions de déviation des géocroiseurs est similaire aux technologies développées actuellement par le New Space pour la gestion des débris et la protection des orbites des satellites. On pourra citer notamment les déviations par soufflage permettant par un moteur ionique de faire dévier l'objet.

Enfin, l'usage de la technologie nucléaire dans l'espace est aussi évoqué à plusieurs titres. En dernier recours est évoqué la fragmentation par explosion nucléaire, néanmoins les effets non contrôlables et l'efficacité non démontrée.

Comme de nombreux sujets liés aux spatiales, l'analyse, la conquête, la surveillance et les technologies développées pour les géocroiseurs permettent des avancées technologiques et d'ingénieries. Mais en complément, les pays en mesure de mettre en œuvre ces savoirs faire rendent l'ensemble de la civilisation redevable. Néanmoins, un enjeu de communication et de « story telling » est nécessaire pour communiquer sur des succès liés à d'hypothétiques risques. La difficulté étant de communiquer en avances de phase et d'agir en amont pour diminuer un risque à terme. De plus ces estimations se font dans un contexte de risques estimés et de probabilités, aussi il est bien difficile d'imputer le coût à celui qui risquera des coûts de destruction. Cela repose bien sur une approche de prise en charge mutualisée par les acteurs ayant d'une part les capacités et d'autre part le plus à perdre.

## Conclusion

Campé à l'origine sur un terrain frontal de rivalités Est-Ouest, le spatial a glissé vers un théâtre d'affrontement où tous risques et opportunités peuvent surgir. Dans ces conditions, sa conquête s'inscrit dans une démarche multidimensionnelle occupant tous les terrains d'affrontements. Chaque acteur, public ou privé, est désormais sommé par les circonstances de s'efforcer à puiser dans l'espace toutes les promesses de forces qui s'y logent, d'où qu'elles viennent. La France et l'Europe devront payer le prix d'un tel effort s'ils ne veulent pas manquer les opportunités stratégiques, géoéconomiques et politiques, qui feront les vérités de puissance de demain.

La genèse de la conquête spatiale a commencé avec des nations pionnières qui ont dû réaliser une succession d'exploits pour atteindre leurs objectifs. Elle est devenue, en un demi-siècle à peine, une industrie de masse où des centaines de millions d'individus se localisent chaque jour avec le GPS, regardent des programmes de diffusions par satellite ou surfent sur internet à travers des réseaux denses intercontinentaux.

Le renseignement a dorénavant su tirer parti de cette nouvelle capacité de collecte de données en masse et le réseau Échelon en a été un des premiers grands exemples. Depuis la dernière décennie, nous observons une accélération des capacités scientifiques et techniques vers l'espace par un rôle d'intermédiation toujours plus rapide à des coûts toujours plus marginaux.

La récente territorialisation de l'espace par un écosystème d'acteurs, offre à la guerre économique une nouvelle dimension de jeu où les vecteurs d'actions subversives deviennent extrêmement protéiformes, de par la nature même de l'industrie spatiale pluridisciplinaire. Une politique spatiale adossée à ces concepts d'intelligence économique pourra utilement garantir le succès d'une telle stratégie tant défensive qu'offensive. Les enjeux stratégiques du spatial et la protection de la souveraineté deviennent une priorité essentielle pour les nations. La constitution d'un arsenal et la militarisation sont en train de dessiner une autre image que celle existante.

La créativité des juristes à identifier des cadres de vides juridiques permet l'émergence d'une territorialisation du droit du spatial aboutissant à des combats asymétriques.

Les pays, dans des stratégies de non-dépendance, n'hésitent pas à créer soit par des jeux d'alliances régionales, soit par des agences spatiales. La France et l'Europe devront en mesurer tous les risques technologiques et humains pour en exploiter les opportunités économiques et stratégiques.

Il s'agit d'un enjeu qui transcende les États et les Hommes dans leur identité pour la sauvegarde de l'humanité. Dès lors ce sont des considérations idéologiques et métaphysiques qui entrent en jeu avec leurs différences culturelles.

## Bibliographie

### Ouvrages de référence

- ARNOULD**, Jacques, *Oublier la Terre ? La conquête spatiale 2.0*, Paris, Essai Le Pommier ! 2018, 164 p.
- BAUDRY**, Patrick, *Conquête spatiale, la déroute*, Paris, Editions Michel Lafon, 2003, 235 p.
- BLAMONT**, Jacques, *L'action sœur du rêve, souvenir de voyage*, Paris, Editions Edite, 2012, 405 p.
- CAMBELL**, Duncan, *Surveillance électronique planétaire*, Paris, Editions ALLIA, 2001, 169 p.
- CARLIER**, Claude é **GILLI** Marcel, *Les trente premières années du CNES, l'Agence française de l'Espace*, Paris, Editions La Documentation Française, 1994, 352 p.
- CHAUMONT**, Charles, *Le droit de l'Espace*, Paris, Editions Que sais-je ? Presses Universitaires de France, 1960, 128 p.
- CORADINI**, Marcello, *Conquête spatiale, Eldorado du 21<sup>ème</sup> siècle et nouveau Far West*, Paris, FYP Editions, 2018, 189 p.
- FELDEN**, Marceau, *La guerre dans l'espace*, Paris, Collection « Stratégies », 1984, 327 p.
- FORD**, Brian, *German secret weapons, blueprint for Mars*, London, Ballantine Books Ltd, An Intertext Publisher, 1972, 169 p.
- LEBEAU**, André, *L'Espace, les enjeux et les mythes*, Paris, Editions Hachette, 1998, 312 p.
- MARTIN**, Pierre-Marie, *Les textes du droit de l'Espace*, Paris, Editions Que sais-je ? Presses Universitaires de France, 1993, 127 p.
- PASCO**, Xavier, *Le nouvel âge spatial, de la Guerre froide au New Space*, Paris, CNRS Editions, 2017, 191 p.
- RAMBAUD**, Patrick et **CANAL-FORGUES** Éric Canal Forgues, *Droit international public*, 2007, 496 p.
- VAÏSSE**, Justin, *Histoire du néoconservatisme aux États-Unis, le triomphe de l'idéologie*, Paris, Editions Odile Jacob, 2008, 337 p.
- VAÏSSE**, Maurice, *De Gaulle et la Russie*, Paris, Editions CNRS Histoire, 2006, 295 p.
- ZUBRIN**, Robert, *Mars direct, space exploration, the red planet and the human future*, Lakewood - Colorado, Polaris Books, 2013, 100 p.

### Sites internet et ressources en ligne

- Penser les ailes, Centre d'enseignement supérieur aérien, Juin 2006  
<https://www.irsem.fr/data/files/irsem/documents/document/file/1836/PLAF10.pdf>
- Cahiers pour l'histoire du CNRS 1939-1989, Les origines des politiques de la recherche en France (1939-1958), Antoine Prost, 1988 <https://www.vjf.cnrs.fr/histcnrs/pdf/cahiers-cnrs/prost-1.pdf>
- La coopération américano-soviétique dans le domaine de l'exploration et de l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique [article], Publication de 1972 : [https://www.persee.fr/doc/AsPDF/afdi\\_0066-3085\\_1972\\_num\\_18\\_1\\_1722.pdf](https://www.persee.fr/doc/AsPDF/afdi_0066-3085_1972_num_18_1_1722.pdf)
- Chiffres détaillés de l'augmentation des débris spatiaux par Christophe BONNAL du CNES : [https://www.arts-et-metiers.asso.fr/manifestation\\_cr/627\\_compte\\_rendu.pdf](https://www.arts-et-metiers.asso.fr/manifestation_cr/627_compte_rendu.pdf)
- The future of European space sector, How to leverage Europe's technological leadership and boost investments for space ventures, de 2019 par Alessandro de Concini, Jaroslav Toth pour la Commission Européenne : [https://www.eib.org/attachments/thematic/future\\_of\\_european\\_space\\_sector\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/future_of_european_space_sector_en.pdf)
- Bulletin du Comité pour la République du Canada, Hélium-3 lunaire : la fusion nucléaire et le futur de l'humanité dans le système solaire, Septembre 2014 : [http://www.committeerepubliccanada.ca/IMG/pdf/bulletin\\_vol4\\_no.8\\_septembre2014.pdf](http://www.committeerepubliccanada.ca/IMG/pdf/bulletin_vol4_no.8_septembre2014.pdf)
- Bulletin du Comité pour la République du Canada, Programme lunaire chinois, la nouvelle norme en matière de productivité, Janvier 2016 : [http://www.committeerepubliccanada.ca/IMG/pdf/bulletin\\_vol6no2\\_fevrier2016.pdf](http://www.committeerepubliccanada.ca/IMG/pdf/bulletin_vol6no2_fevrier2016.pdf)
- Les cahiers de la Revue Défense Nationale : L'air et l'espace, enjeux de souveraineté et de liberté d'actions de la France, Edition Le Bourget 2019 : <http://www.defnat.com/pdf/cahiers/Le%20Bourget%20FR.pdf>
- Réalités Industrielle, Mai 2019, Les nouveaux horizons de l'Europe Spatiale : [http://www.annales.org/ri/2019/ri\\_mai\\_2019.pdf](http://www.annales.org/ri/2019/ri_mai_2019.pdf)

Ministère des Armées, Stratégie spatiale de Défense, Rapport du groupe de travail Espace, 2019 : <https://www.defense.gouv.fr/content/download/563618/9727385/Strate%CC%81gie%20spatiale%20de%20de%CC%81fense%202019.pdf>

Rapport d'information, Sénat, au nom de la commission des affaires européennes (1) sur la politique spatiale de l'Union Européenne, par les Sénateurs MM. André GATTOLIN et Jean-François RAPIN : <https://www.senat.fr/rap/r18-636/r18-6361.pdf>

Rapport Geneviève FIORASO, Rapport au Premier Ministre Juillet 2016, OpenSpace : L'ouverture comme réponse aux défis de la filière spatiale : [https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/espace/79/1/Rapport-de-Genevieve-Fioraso-sur-la-filiere-spatiale-francaise\\_613791.pdf](https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/espace/79/1/Rapport-de-Genevieve-Fioraso-sur-la-filiere-spatiale-francaise_613791.pdf)

Rapport d'information, Assemblée Nationale, par la commission de la Défense Nationale et des forces armées, sur le secteur spatial de défense, par les députés Olivier BECHT et Stéphane TROMPILLE : <http://www.assemblee-nationale.fr/15/rap-info/i1574.asp>

Institut Montaigne, décembre 2017, Arthur SAUZAY, Espace : l'Europe contre-attaque ? <https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/espace-europe-contre-attaque-note.pdf>

Eisenhower and the Gaither report: The influence of a Committee of Experts on National Security Policy in the late 1950s: <https://core.ac.uk/download/pdf/58822448.pdf>

Patents in Space Department of Innovation, Science and Economic Development, 2018 : [https://www.ic.gc.ca/eic/site/cipointernet-internetopic.nsf/vwapj/CIPO-Patents-in-Space-Report\\_e.pdf/\\$file/CIPO-Patents-in-Space-Report\\_e.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/cipointernet-internetopic.nsf/vwapj/CIPO-Patents-in-Space-Report_e.pdf/$file/CIPO-Patents-in-Space-Report_e.pdf)

Thierry GARCIN, L'espace, enjeu de puissance, <http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/IMG/pdf/FD001396.pdf>

Interim agreement between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on certain measures with respect to the limitation of strategic offensive arms (SALT I), [https://media.nti.org/documents/salt\\_1.pdf](https://media.nti.org/documents/salt_1.pdf)

Air Actualités -Aout/Septembre 2019 - le nouveau commandement de l'espace vers L'Armée et de l'Air et de l'Espace

N°200 Septembre –Octobre – Union-IHEDN – Le Geoint à l'origine d'une nouvelle science de l'information géospatiale. p33

N°197 -Mars/Avril 2019 – Union-IHEDN – L'espace et la défense.Galileo, unsystème stratégique européen devenu réalité.

Simone COURTEIX, Droit de l'espace, Répertoire de Droit International, Décembre 1998

« *La guerre dans l'Espace. Quelles possibilités dans un futur proche ?* », Défense et Sécurité Internationale (DSI) n°135, mai-juin 2018

PUBLIC LAW 87-624-AUG. 31, 1962 : An act to provide for the establishment, ownership, operation and regulation of a commercial communications satellite system, and for other purposes ; 76 STAT. August 31, 1962

PUBLIC LAW 114-90—NOV. 25, 2015, <https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf>

La revue européenne des médias et du numérique, N°45 Hiver 2017-2018, Le Luxembourg part à la conquête du New Space, Françoise Laugée : <https://la-rem.eu/2018/03/le-luxembourg-part-a-la-conquete-du-new-space/>

Foreign Corrupt Practices Act of 1977 (FCPA) (15 U.S.C. § 78dd-1, et seq.) : <https://www.govtrack.us/congress/bills/95/s305/text>

Les États-Unis face au défi spatial Chinois, Juin 2004, IFRI

Rapport du Sénat, La politique spatiale française: bilan et perspectives, 5 décembre 2019 <https://www.senat.fr/rap/r00-293/r00-29337.html>

Jonathan GUILLET, l'Asie et l'Espace: Bilan et perspectives pour la décennie 2015-2025, <https://www.cairn.info/revue-monde-chinois-2014-1-page-127.htm>

Isabelle FACON et Isabelle SOURBÈS-VERGER, Le secteur spatial entre ouverture à l'international et souveraineté nationale, <https://www.cairn.info/revue-le-courrier-des-pays-de-l-est-2007-3-page-47.htm>

Jayan Panthamakkada Acuthan, Le programme spatial chinois : compétition ou coopération ? : & 21  
<https://journals.openedition.org/perspectiveschinoises/931#tocto1n2>  
Convention portant réglementation de la navigation aérienne (signé en 1919, dite Convention de Paris) et  
Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944  
Rapport du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, soixantième session (12-  
21 juin 2019)

## Acronymes

Acronyme	Nom de l'organisme	Domaine
ABMA	Army Ballistic Missile Agency	Militaire
ABM	Anti Ballistic Missile System	Militaire
AMGOT	Allied Military Government of Occupied Territory	Militaire
BMDO	Ballistic Missile Defense Organisation	Espace
BNSRC	British National Space Research Council	Espace
CASD	Comité d'action scientifique de la défense	Militaire
CCSDN	Comité de Coordination Scientifique de la Défense Nationale	Militaire
CEPA	Centre d'Etudes des Projectiles Autopropulsés	Militaire
CNES	Centre national d'Etude spatiale	Espace
COPUOS	Comité des Nations unies pour l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique	Espace
COSPAR	Committee on Space Research	Espace
DARPA	Defense Advanced Research Project Agency	Militaire
DEFA	Direction des Etudes et Fabrications d'Armement	Militaire
DGA	Délégation Générale de l'Armement	Militaire
DGRST	Délégation générale à la Recherche scientifique et technique	Espace
DIA	Defense Intelligence Agency	Militaire
DMSP	Defense Meteorological Satellite Program	Militaire
ELDO	European Launcher Development Organisation	Espace
EMP Weapon	Electro-Magnetic Pulse Weapon	Militaire
ESA	European Space Agency	Espace
IONDS	Integrated Operational Nuclear Detection System	Militaire
ITAR	International Traffic in Arms Regulations	Militaire
LRBA	Laboratoire de Recherches Balistiques des Armées	Militaire

MAD	Mutual Assured Destruction	Militaire
MAS	Mutual Assured Survival	Militaire
MIRV	Multiple independently targetable reentry vehicle	Militaire
MPCV	Multiple Pulse Course Vehicule	Espace
NORAD	North American Aerospace Defense Command	Militaire
NRL	National Research Laboratory	Espace
ONERA	Office national de recherches aéronautique	Espace
SDI	Space Defense Initiative	Espace
SEREB	Société d'étude et de réalisation d'engins balistiques	Espace
SGDSN	Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale	Militaire
TAOS	Thrust Assisted Orbiter System	Espace

## Table des matières

<i>L'Espace : Nouvelles réalités de puissance</i> .....	<i>i</i>
<i>Sommaire</i> .....	<i>ii</i>
<i>Préface</i> .....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<b>I L'espace : un terrain historique des affrontements de puissances</b> .....	<b>1</b>
<b>A. La puissance militaire au service de la conquête spatiale</b> .....	<b>1</b>
1 L'espace à des fins d'observation militaire .....	1
1.1 "Qui tient le haut tient le bas" .....	1
1.2 Du ballon sonde à l'aviation de reconnaissance .....	2
1.3 Missile balistique équipé d'instruments scientifiques .....	3
1.4 Satellite comme moyen de survoler son ennemi sans être visible .....	4
2 La récupération des cerveaux allemands : Opération «Paperclip».....	5
2.1 Un savoir-faire historique démontré par l'Allemagne.....	5
2.2 L'idéologie de Werner von Braun construit l'industrie spatiale américaine .....	6
2.3 Opposition radicale du communisme à intégrer les citoyens issus du Reich .....	7
2.4 L'identité russe à l'abris du nazisme.....	8
3 Continuité militaire : des vecteurs balistiques aux lanceurs de fusées.....	9
3.1 Parenté technologique des lanceurs de missile et de fusée.....	9
3.2 L'enjeu des missiles intercontinentaux dans la dissuasion.....	9
3.3 L'espace vecteur de projection nucléaire .....	10
<b>B. La nécessité politique de l'effort spatial dans le contexte de la guerre froide</b> .....	<b>10</b>
1 Union soviétique : l'idéologie révolutionnaire libératrice .....	11
1.1 Le culte de la science en religion d'état.....	11
1.2 Les campagnes médiatiques autour des innovations spatiales .....	12
1.3 Minimisation des innovations soviétiques par l'Occident .....	13
2 États-Unis : promotion d'un héritage sociologique sacralisé .....	14
2.1 L'espace nouveau territoire de la destinée manifeste .....	14
2.2 Le difficile lâché-prise du militaire sur le civil américain .....	15
2.3 Fin de la doctrine Eisenhower et naissance de l'effet Kennedy .....	15
2.4 Héritage doctrinal de Reagan à George H. W. Bush .....	16
2.5 Ruissellement des investissements d'état .....	17
3 France : développement d'une capacité d'indépendance .....	19
3.1 Genèse de la dissuasion nucléaire.....	19
3.2 De la dissuasion à l'extension spatiale.....	20
3.3 CNES 1961 : Volonté gaullienne de puissance spatiale .....	23
3.4 Volonté de coopération avec les deux superpuissances .....	23
3.5 La France, à l'initiative de l'ESA .....	25
<b>C. La naissance du droit de l'Espace en 1967</b> .....	<b>26</b>
1 Proclamation du principe de l'espace en bien commun .....	26
1.1 L'enjeu d'exploration et d'observations sert l'humanité.....	26
1.2 Délivrance de licences pour les activités dans l'espace.....	27
2 La coopération URSS et États-Unis .....	27
3 Proclamation du principe de l'utilisation pacifique de l'espace .....	28
4 2eme traité sur la Lune, faible adoption.....	29
5 Le droit spatial est un droit pluridisciplinaire .....	29

<b>II</b>	<b><i>Neutralité apparente des rapports de force</i></b>	<b>30</b>
<b>A.</b>	<b>Liberté et intérêt commun</b>	<b>31</b>
1	Une coutume de liberté opposée à l'affirmation de puissance	31
2	Controverses et rivalités autour de l'orbite géostationnaire	33
3	Le déplacement vers l'Est de nouvelles manifestations de la course à l'espace	35
<b>B.</b>	<b>Les limites des coopérations internationales</b>	<b>37</b>
1	La coopération scientifique internationale, coopération de façade	37
1.1	L'ISS – Stratégie indirecte de mainmise (militaire) des États-Unis	37
1.2	L'ESA : aspiration à la recherche scientifique, réalité stratégique souveraine	39
2	Le cas du GPS, vraiment au service de tous ?	43
2.1	Développement civil annoncé et intérêt militaire	43
2.2	Un enjeu militaire	44
2.3	Un enjeu de puissance et de mise en dépendance	45
3	Collaboration à usages militaires	45
3.1	La collaboration civile industrielle et le militaire	45
3.2	Comment la collaboration peut mettre en dépendance	46
<b>C.</b>	<b>Le recul de l'état</b>	<b>47</b>
1	Baisse des financements publics aux États-Unis	47
2	Les premières lois de privatisations	48
3	Politiques de construction de puissance par la privatisation	49
<b>III</b>	<b><i>Réappropriation des rapports de forces et nouveaux enjeux de la guerre économique de l'espace</i></b>	<b>52</b>
1	Les enjeux de souveraineté	52
1.1	Motif des états pour une nouvelle indépendance	52
1.2	La stratégie spatiale militaire liée à l'écosystème	56
1.3	Arsenalisation ou militarisation de l'espace	59
1.4	Un nouveau champ de confrontation militaire	61
2	Évolution des discours politiques du défensif à l'offensif	63
2.1	La défense militaire du territoire sert aux discours de défense et sécurité	63
2.2	L'alternance politique, élément décisif pour la continuité du programme spatial	64
2.3	L'extraterritorialité du droit comme arme de coercition et d'influence	71
3	La maîtrise du monde de l'information, priorité réelle du militaire	72
3.1	La surveillance par les images, moyen d'observation et de prévention de crises	73
3.2	La myopie de l'espionnage	74
3.3	Le brouillage, destruction sans débris	76
3.4	Guerre électronique par l'écoute	77
4	Le Cyber : nouveaux terrains de combats	78
4.1	La protection des informations	79
4.2	Le spatial, nouveau lieu pour les attaques cyber	79
<b>B.</b>	<b>Enjeux géostratégiques et économiques</b>	<b>81</b>
1	Le spatial, territoire de guerre économique	81
1.1	Éléments de marchés et terrains d'affrontement économiques	81
1.2	Cas concret : investissements américain et savoir-faire européen	87
2	Le spatial dans la construction de puissance	90
2.1	Le spatial comme élément de politique de puissance	90
2.2	Le resserrement de la stratégie spatiale américaine sur l'exploration habitée	94
2.3	Maîtrise des risques de collisions	96
3	Déplacement des combats dans le digital	102

3.1	Dans la guerre économique, le contrôle des sources est à la genèse de l'information .	102
3.2	De l'amont à l'aval des changements dans les usages .....	104
3.3	Synergies avec les écosystèmes .....	109
<b>C. L'enjeu de propriété et de territorialité : Le droit dans la structuration des affrontements.....</b>		<b>112</b>
1	Affirmation d'une volonté d'appropriation de l'espace au profit d'acteurs privés .....	112
1.1	La proclamation par les états d'un droit d'appropriation .....	112
1.2	La revendication d'un droit de propriété par des acteurs privées.....	113
1.3	La propriété privée : porte ouverte à la souveraineté nationale .....	114
2	La technique juridique : arme pour une occupation légitime du terrain spatial .....	116
2.1	La loi ancestrale du premier arrivé dans le domaine de la propriété privée.....	116
2.2	Chose sans maître, chose commune : outil de conquête territoriale .....	118
2.3	L'extraterritorialité du droit américain à l'encontre de l'ambition chinoise .....	118
3	Le contrôle des activités spatiales : un droit essentiellement fait de droits nationaux.	120
3.1	La responsabilité internationale de l'État dans le domaine spatial .....	121
3.2	La souveraineté : contrôle et juridiction de l'État sur le privé.....	121
3.3	Retour aux logiques traditionnelles du droit international .....	122
<b>D. L'espace un enjeu d'avenir de la Terre pour les Hommes.....</b>		<b>124</b>
1	L'entropie de l'homme sur Terre, une raison de la conquête spatiale .....	124
2	De l'exploration à l'exploitation, un marché de long terme .....	125
2.1	Destinée manifeste appliquée à l'espace .....	125
2.2	Indépendance énergétiques sur Terre: Hélium 3 sur la lune.....	126
3	De l'exploration à l'occupation de l'espace pour sauver l'humanité .....	127
4	Géocroiseur, le prix du sauvetage de l'humanité.....	129
<b>Conclusion.....</b>		<b>131</b>
<b>Bibliographie.....</b>		<b>132</b>
<b>Ouvrages de référence .....</b>		<b>132</b>
<b>Sites internet et ressources en ligne .....</b>		<b>132</b>
<b>Acronymes .....</b>		<b>135</b>
<b>Table des matières .....</b>		<b>137</b>
<b>Table des figures .....</b>		<b>140</b>

## Table des figures

Figure 1. Le jeune Werner von Braun âgé alors de 18 ans, élève ingénieur réalisant des tests près de Berlin en 1930. A sa gauche Rudolph Nebel.....	7
Figure 2. Célébration en 1963 des missions Vostok : les cosmonautes Youri Gagarine, Pavel Popovitch et Valentina Terechkova et Khrouchtchev.....	12
Figure 3. Le 18 mai 1865, Alexei Leonov, cosmonaute soviétique, sort du vaisseau Voskhod 2 et devient la première personne à marcher dans l'espace.....	13
Figure 4. Brevet d'invention d'engins autopropulsés, 1950.....	21
Figure 5. Working paper on a case study on the transfer of space technology - Prepared for Defense Advanced Research Project Agency - August 1st, 1975.....	28
Figure 6. Continuité entre les activités de lancement civil et activités militaires.....	57
Figure 7. Cartographie des activités spatiales par Services, Segments et modèles économiques .	82
Figure 8. Analyse comparée des montants d'investissements étatsuniens et européen.....	85
Figure 9. Analyse comparée des stades d'investissements étatsuniens et européen.....	86
Figure 10. Satellites de télécommunications des pays arabes.....	93
Figure 11. Densité des objets en orbites basses (NASA).....	98