



HAL
open science

Acceptabilité des efforts spatiaux : enseignements et conséquences de l'arrivée à maturité du New Space sur la bataille du faire-savoir

Amaury Dufay

► **To cite this version:**

Amaury Dufay. Acceptabilité des efforts spatiaux : enseignements et conséquences de l'arrivée à maturité du New Space sur la bataille du faire-savoir. Stratégique, 2021, Deuxième âge spatial : concurrence et complémentarité des acteurs stratégiques à l'ère du New Space, 126-127. hal-03666303

HAL Id: hal-03666303

<https://univ-lyon3.hal.science/hal-03666303v1>

Submitted on 12 May 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Acceptabilité des efforts spatiaux : enseignements et conséquences de l'arrivée à maturité du *New Space* sur la bataille du faire-savoir

Amaury DUFAY

Mots clés

Blue Origin ; Chine ; communication ; culture spatiale ; États-Unis ; Europe ; espace ; géopolitique ; *Manifest Destiny* ; narratif ; *New Space* ; programmes spatiaux ; *Rocket Lab* ; *Space X* ;

Key words

Blue Origin ; China ; communication ; Europa ; geopolitics ; Manifest Destiny ; narrative ; New Space ; *Rocket Lab* ; space ; space culture ; space program ; *Space X* ; United States ;

Résumé

En plus de mutations technologiques et économiques, le *New Space* a bouleversé l'ensemble des dynamiques des politiques spatiales en vigueur depuis la fin de la Guerre Froide. Dans un contexte mondial troublé, où les programmes spatiaux sont discutés, il change aussi la façon de communiquer sur les exploits spatiaux. Cet article propose une analyse de cet aspect culturel, et cherche à en tirer les premiers enseignements.

Les acteurs européens pourraient en effet s'inspirer des États-Unis. L'inscription du secteur spatial dans la philosophie de la *Manifest Destiny*, combinée aux communications actives de ses industries, consolide les dynamiques nationales d'innovation. La mobilisation des passionnés, la dédramatisation de l'échec et la publicité des prototypages, ou bien encore l'usage rare de communications spectaculaires sont autant de pistes à étudier.

L'exemple chinois démontre pour sa part comment une communication contrôlée, fondée sur une stratégie déclaratoire forte et une mobilisation des partenariats, peut amener le développement d'une véritable culture spatiale. Cet exemple permet également d'illustrer l'importance vitale de construire et d'alimenter un narratif géopolitique pour motiver les efforts spatiaux.

Enfin, la construction d'un plan français, voire européen, de plaider pour le spatial serait une chance pour l'Europe de trouver une voie singulière de puissance. Il faut cependant au préalable que le secteur spatial européen se voit fixer des objectifs clairs et ambitieux.

Abstract

In addition to technological and economic changes, New Space has disrupted all the dynamics of space policies underway since the end of the Cold War. In a troubled world context, where space programs are discussed, it is also changing the way of communicating about space achievements. This article offers an analysis of this cultural aspect, and aims to draw the first lessons from it.

European stakeholders would indeed have a lot to learn from the American model. The inclusion of the space sector in the “Manifest Destiny” philosophy, combined with the active communications of its industries, consolidates the national dynamics of innovation. The mobilization of space enthusiasts, the de-dramatization of failure and the publicity of prototyping, or even the rare use of spectacular communications are all options to be studied.

The Chinese case shows for its part how a controlled communication, based on a strong declaratory strategy and the mobilization of partnerships, can lead to the development of a true Space Culture. This example also helps to illustrate the vital importance of building and feeding a geopolitical narrative to motivate space efforts.

Finally, the construction of a French, or even European, space advocacy plan would be a chance for Europe to find a unique path to power. However, the European space sector must first have a clear and ambitious objective set by the political stakeholders.

Introduction

Le secteur spatial international fait aujourd’hui l’objet d’un intérêt global renouvelé. Celui-ci découle d’une conjonction de facteurs extrêmement favorable : un contexte de confrontation géopolitique et idéologique qui redonne aux exploits spatiaux la faveur des décideurs politiques, notamment états-uniens et chinois ; et l’arrivée à maturité technologique d’entreprises spatiales innovantes trouvant une justification économique aux activités spatiales. Cependant, les enjeux technologiques, économiques et juridiques du nouvel âge spatial qui s’inaugure deviennent aussi politiques. Ils font d’ailleurs l’objet d’une communication d’acteurs à acteurs, mais aussi des acteurs vers l’opinion publique.

En effet, face aux importantes difficultés économiques et politiques des pays occidentaux, une partie des opinions publiques voit dans les projets spatiaux des dépenses extensives pouvant être orientées vers des secteurs jugés plus prioritaires. Pour les acteurs privés, cela signifie que la communication n’est plus seulement un enjeu commercial et éthique, mais aussi politique et philosophique. Pour les gouvernements, communiquer sur les activités spatiales s’inscrit dans la construction ou la préservation d’un narratif¹ de puissance géopolitique. Plus directement, ils doivent défendre des industries et des politiques d’investissements avec une marge de manœuvre budgétaire de plus en plus réduite. Enfin, pour les acteurs institutionnels, emporter l’adhésion du

¹ Le mot « narratif » désigne ici un ensemble de discours, de références culturelles, historiques et linguistiques, mobilisés par un acteur pour soutenir ses objectifs et les inscrire dans une temporalité cohérente.

public devient aussi indispensable que le plaidoyer pour des politiques publiques favorables. Se dessine alors une possible synergie entre acteurs privés, acteurs institutionnels, et gouvernements. Plus que jamais, le faire-savoir est complémentaire au savoir-faire, et il est intéressant de constater que certaines entreprises spatiales privées initient également une nouvelle façon de communiquer sur l'Espace. Il sera d'ailleurs instructif d'en prendre certaines comme illustration afin d'identifier quelques-unes de leurs techniques de communication.

Dès lors, comment l'arrivée à maturité du *New Space* change-t-elle le faire-savoir sur les activités spatiales ?

Cet article se propose d'apporter des éléments de réponse par l'étude d'une culture spatiale établie aux États-Unis, d'une culture spatiale émergente en Chine, et d'identifier des axes de développement pour l'émergence d'une culture spatiale Européenne.

Une arrivée à maturité du *New Space* amorçant un tournant dans la culture spatiale des États-Unis

Depuis l'avènement des missiles balistiques et le début de l'ère spatiale, le gouvernement états-unien se repose sur sa base industrielle et technologique de défense pour la conception de ses vecteurs spatiaux. La nouveauté du *New Space*, qui désigne un mouvement rapide d'émergence de nouveaux acteurs modifiant les dynamiques des politiques spatiales mondiales, est que désormais des entreprises privées ont la maîtrise nécessaire pour proposer aux États des programmes spatiaux « clé en main » : de la conception au lancement du segment orbital, parfois même en passant par la gestion du segment sol. Substantiellement, certaines entreprises comme *Space X* ou *Rocket Lab* se fixent des objectifs mettant fin au monopole de l'État sur les programmes spatiaux. Ces mutations viennent alors compléter la culture spatiale états-unienne au plan politique et philosophique.

Une partie du succès spatial états-unien peut s'expliquer par son inscription dans la philosophie politique de la *Manifest Destiny*, avec son aspect géographique invoqué par John O'Sullivan au XIX^{ème} siècle pour justifier l'élan de la conquête de l'Ouest, et son aspect de messianisme moral². En langue anglaise, on trouve d'ailleurs régulièrement l'expression « *the new frontier* », la nouvelle frontière, pour désigner les espaces extra-atmosphériques. Le terme « *frontier* » renvoie ici à l'idée d'un front pionnier dynamique entre un territoire en expansion et un espace vierge, où la frontière est entendue comme un espace de possibles parfois conflictuels³. Wernher Von Braun avec ses films promotionnels dans les années 1950, puis John F. Kennedy avec son fameux discours du 12 septembre 1962 à l'Université de Rice, ont largement initié cette rhétorique qui est désormais très régulièrement reprise dans presque tous les discours états-unien de politique spatiale. Toutefois, le monopole étatique sur les programmes spatiaux rendait ceux-ci vulnérables aux contextes politiques, financiers, ainsi qu'à l'opinion publique. L'abandon de

² LACOSTE, Yves. « Les États-Unis et le reste du monde », *Hérodote*, vol. 109, no. 2, 2003, pp. 3-16

³ Conférence d'Olivier ZAJEC, « Les frontières garantes de la Paix », Revue éléments, Cercle Pol Vandromme, 11 avril 2018, Bruxelles.

l'*Integrated Program Plan* (1972)⁴ dans l'immédiat post-Apollo est très représentatif, mais nous pourrions également citer l'abandon de la *Space Exploration Initiative* (1991) et de *Constellation* (2010). Ce dernier cas a une importance historique. En effet, il faisait suite au rapport de la commission Augustine le 9 octobre 2009, lequel a fait prendre un tournant au programme *Commercial Crew Development* (CCDev), permettant à des entreprises comme *Space X* ou *Sierra Nevada Corporation* de percer dans le secteur des vols spatiaux habités.

Avec cette arrivée à maturité permise par le programme CCDev, l'Espace devient aussi part de la *Manifest Destiny* dans sa dimension matérialiste et entrepreneuriale. Soutenues par une commande publique généreuse les autorisant à casser les prix à l'international, les entreprises privées consolident par la même occasion les dynamiques des programmes spatiaux. Recherchant l'optimisation technique et économique, elles n'ont pas les contraintes politico-géographiques des programmes étatiques. Ainsi, elles se libèrent aussi des contraintes des alternances économiques et politiques. Le nouvel âge spatial s'en voit grandement consolidé et devient plus durable. Cependant, les entreprises du *New Space* doivent interagir avec un environnement changeant et hautement concurrentiel. Ainsi, à la bataille technologique s'ajoute une confrontation de communications. Cette bataille du faire-savoir se déroule d'abord entre les entreprises elles-mêmes, avec pour objectif de rassurer les partenaires, troubler les concurrents, et mobiliser les passionnés d'Espace.

Sur ce plan, l'exemple de *Space X* est riche en enseignements. Pour la conception de son système *Super heavy – Starship*, fer de lance des projets d'explorations martiennes du milliardaire Elon Musk, l'entreprise a fait le choix de l'itération rapide de prototypes. La transparence du processus est presque totale et directe. De conférences en conférences, entre 2016 et 2019, le public a ainsi pu suivre toutes les modifications de conception : désignation, dimensions, motorisation, capacités, matériaux de construction. Pour les partenaires, l'innovation rapide garantie une conception fiabilisée par la massification des tests. Pour les passionnés d'Espace, c'est la promesse de révélations et de débats constants qui servent, au bout du compte, le but de l'entreprise. Ainsi, le site de production et de test des *Starship*, situé à Boca Chica (Texas), s'est progressivement entouré d'appareils photos et de caméras amateurs permettant à n'importe qui de suivre heure par heure les activités du site. Grâce à ces images, la chaîne YouTube « *NASASpaceflight* » publie presque quotidiennement des *time-lapse*, et des passionnés comme Tim Dodd (« *The Everyday Astronaut* »), Felix Schlang (« *What about it !?* »), ou Marcus House se font progressivement un nom grâce à leur podcast examinant et théorisant sur les derniers progrès réalisés, mais aussi les échecs.

La dédramatisation de l'échec est une seconde caractéristique de la communication de *Space X*. Les tests aboutissant à des destructions de prototype ne sont alors plus aussi gênants qu'avec des projets institutionnels : les *live* permettent au public de s'approprier le processus de

⁴ DRYE Paul, « Mars Expedition 1969 : NASA's Waterloo (Integrated Program Plan, Part 1) », article, *False steps*, publié le 8 août 2012, falsesteps.wordpress.com, <https://falsesteps.wordpress.com/2012/08/08/mars-expedition-1969-nasas-waterloo/>, consulté le 28 juin 2021.

prototypage, et d'accepter les contretemps qui jalonnent le processus d'innovation. Ces passionnés sont donc un atout pour *Space X*, car ils prennent la défense du projet avec leurs propres arguments.

Cette défense volontaire n'est pas de trop. Il y a d'abord les riverains du site de Boca Chica : installé sur une côte sauvage du Texas, le village voit sa tranquillité troublée par les tests (synonymes d'évacuations), les retombées de débris, et un dérangement de la faune et de la flore locale. La volonté de *Space X* d'inviter ses employés à s'installer à Boca Chica, renommé « *Starbase* », peut alors autant être perçu comme un geste de développement local que comme un mouvement permettant la relocalisation d'une population acquise à sa cause. Reste que l'opinion n'est pas totalement acquise, particulièrement avec l'importance des enjeux environnementaux. Le 22 avril 2021, pour « La journée de la Terre », la compagnie de création *Activista* a, par exemple, fait placer un panneau « *Mars sucks - Earth* » devant le siège de *Space X* à Hawthorne⁵.

Dans ce contexte, la communication devient un véritable champ d'innovation. Un autre levier intéressant est l'humour. L'exemple le plus marquant de l'année est certainement l'annonce par l'entreprise *Rocket Lab*, le 1^{er} mars 2021, de sa volonté de construire une fusée dans la catégorie des lanceurs moyens⁶. Là où leur lanceur *Electron* peut placer 225 Kg en orbite basse, leur lanceur *Neutron* pourra en placer 8 000 Kg. Pour l'occasion, le directeur de l'entreprise, Peter Beck, installé dans une coiffe de la fusée, a mangé sa casquette comme il s'y était engagé si son entreprise travaillait secrètement sur un plus gros lanceur⁷. Il est ainsi possible d'avoir une communication à la fois « décalée » et parfaitement contrôlée.

Il existe cependant une autre voie pour la communication spatiale. C'est celle d'une communication parcimonieuse, par des « coups de poings » d'images spectaculaires. *Blue Origin* est un exemple typique dans ce domaine. On pourrait citer la révélation par l'entreprise de son centre de contrôle, ou bien encore de son site de production pour la fusée « *New Glenn* ». La plus grande réussite reste cependant la présentation de l'atterrisseur « *Blue Moon* » le 9 mai 2019. Durant cet événement à huis clos, seuls les *tweets* des invités étaient autorisés pour forcer le battage sur les réseaux sociaux. Le fondateur de *Blue Origin*, Jeff Bezos, y a présenté « *Blue Moon* », un prototype d'atterrisseur lunaire. Celui-ci servira plus tard de base au projet présenté par la « *National Team* » (un consortium réunissant *Lockheed Martin*, *Northrop Grumman*, et *Draper* autour de *Blue Origin*), au titre du programme *Human Landing System* (HLS), pour l'atterrisseur lunaire du programme Artémis de la NASA. Cependant, une communication raréfiée peut tout à fait être sous contrôle étatique, et peut alors se révéler être un puissant outil de construction d'un narratif de puissance.

⁵ KAY Grace, « A billboard outside of SpaceX headquarters targeted Elon Musk's plans for planet colonization on Earth Day: 'Mars sucks' », article, *Business Insider*, publié le 23 avril 2021, [www.businessinsider.fr](https://www.businessinsider.fr/us/elon-musk-space-x-mars-colonization-criticized-earth-day-billboard-2021-4), <https://www.businessinsider.fr/us/elon-musk-space-x-mars-colonization-criticized-earth-day-billboard-2021-4>, consulté le 28 juin 2021.

⁶ Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS), *Petits satellites – petits lanceurs*, Rapport n° 144/FRS/PSPL, Paris, 2 mai 2018, p. 22.

⁷ Rocket Lab, « Introducing neutron », vidéo, publiée le 1er mars 2021, [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=agqxJw5ISdk&t=1s), <https://www.youtube.com/watch?v=agqxJw5ISdk&t=1s>, consulté le 28 juin 2021.

Une communication spatiale chinoise parcimonieuse et ferme à l'origine d'une culture spatiale nationale émergente

Comme pour toutes les puissances spatiales, l'astronautique en Chine est très étroitement liée au domaine militaire depuis ses origines. Les lanceurs *Chang Zheng*, pour « Longue Marche », abrégés « CZ », ont été développés en parfait parallèle avec les missiles balistiques. Cette dualité demeure très persistante, et ajoutée à un contrôle fort des médias, elle contribue à une communication chinoise à la fois parcimonieuse et ferme.

La diffusion des images prises par les sondes est caractéristique de cette parcimonie. Celles de la sonde *Chang'E 4* le 2 janvier 2019, puis de *Chang'E 5* le 1^{er} décembre 2020, étaient parfois diffusées tardivement au public. Dans le cas du déploiement du rover *Zhurong* sur Mars le 22 mai 2021, les délais ont même conduit certains experts à s'interroger sur l'état opérationnel du rover. En l'espèce, l'explication était plus certainement technique.

Plus largement, la discrétion et le contrôle de la communication sont aussi très visibles en matière de caractéristiques. En effet, là où les entreprises spatiales états-uniennes n'hésitent pas à diffuser, par exemple, les dimensions et caractéristiques de leurs futurs lanceurs dans de grands événements, les acteurs du spatial chinois procèdent par des révélations parcellaires, souvent sur plusieurs conférences. Un exemple marquant est celui du lanceur Longue Marche 9. Annoncé pour la première fois publiquement en 2014, le développement de ce lanceur a semblé faire l'objet d'une communication beaucoup plus discrète sur la période 2017 – 2020, coïncidant avec la nouvelle orientation lunaire du programme spatial états-unien. En juin 2021 cependant, le projet est revenu sur la scène médiatique en deux temps : d'abord dans une présentation d'une nouvelle configuration du lanceur à l'Hongkong University par Long Lehao (concepteur en chef de la série des Longue Marche), puis dans une déclaration de Wang Xiaojun, directeur de la CALT⁸, affichant son vœu que la Chine envoie des taïkonautes sur la planète rouge au cours de cinq missions entre 2033 et 2043.

Cette annonce témoigne d'une montée en puissance de la stratégie spatiale déclaratoire chinoise, et d'une communication qui devient par conséquent plus ferme. Les narratifs nationalistes et géopolitiques chinois prennent une place croissante dans les communications sur les réussites spatiales du pays. Cette tendance se dessine particulièrement dans la série de réussites du spatial chinois sur la période 2019 – 2021. Le plus marquant est certainement le succès complet de la première tentative martienne chinoise, avec la sonde *Tianwen 1* et son rover *Zhurong*. L'exploit est symbolisé par deux images introduisant la notion de mise en scène en matière spatiale : une première en octobre 2020 où l'*orbiter* est vu de l'extérieur sur son chemin vers Mars grâce à un petit module laissé dans son sillage, et une seconde où le rover pose avec son atterrisseur et le drapeau chinois en fond grâce à une caméra déposée au sol. Traditionnellement limitées par le poids, une petite partie des charges utiles chinoises semblent désormais se dédier à la

⁸ L'Académie chinoise de technologie des lanceurs, ou CALT (acronyme de *Chinese Academy of Launch Vehicle Technology*) est le principal constructeur de lanceurs et de missiles balistiques à ergols liquides chinois. La CALT est une filiale de la Société de sciences et technologies aérospatiales de Chine (CASC).

médiatisation, ce qui est significatif. Notons également que les roues arrière du rover sont frappées de l'idéogramme « Zhong » (中) pour « milieu », l'imprimant ainsi sur le sol martien. Ce caractère renvoie à l'image géopolitique de l'« Empire du Milieu » qui désigne la Chine, et au narratif de puissance qui lui est associé comme « centre du monde ».

Ainsi, forts des succès lunaires et martiens, le programme spatial chinois et la communication qui le couvre sont passés dans une nouvelle phase, à l'affirmation politique plus soutenue. Selon Molly Silk, doctorante spécialisée dans la politique spatiale chinoise à l'Université de Manchester, nous assistons même à la naissance d'une véritable « culture spatiale » chinoise⁹. Celle-ci s'appuierait sur les références traditionnelles chinoises, visibles par exemple dans les noms des sondes ; l'esprit « Deux bombes, un satellite » en référence aux débuts de l'aéronautique chinoise concomitante au programme balistique ; et l'esprit « vol habité » puisque la Chine a été la 3^{ème} puissance à acquérir cette capacité autonome. On constate à ce sujet que le lancement de la Station Spatiale Chinoise (abrégé CSS) a fait l'objet d'une couverture médiatique particulière et d'un engouement significatif au sein de la population. La composition de l'équipage de Shenzhou 12, à destination de la station, n'a été révélée qu'une semaine avant le lancement. Son arrivée a aussi été soigneusement mise en scène. La culture spatiale chinoise s'exprime aussi dans tous les produits dérivés (répliques et équivalents des LEGO, figurines, vêtements) qui envahissent le marché chinois, et les événements permettant de promouvoir l'Espace auprès des jeunes générations. Ainsi, en communiquant sur ses réussites spatiales, la Chine renforce le sentiment patriotique parmi ses citoyens, et la culture spatiale chinoise a le potentiel d'attirer un public international.

Une communication spatiale européenne en quête d'identité et d'un narratif géopolitique

En Europe, le virage de la communication et de la culture spatiale peine à s'amorcer. Cela s'explique notamment par le fait qu'elle est encore trop portée par les acteurs institutionnels et privés, et pas assez par les politiques et une société civile structurée.

Certaines évolutions vont dans le bon sens. Au sein d'Arianegroup par exemple, on observe un appui croissant sur la communauté de passionnés à forte influence et de vulgarisateurs. On peut ici citer le cas de l'invitation de Michel Chevalet et du youtubeur Hugo Lisoir au CNES en 2021 pour l'atterrissage du rover Persévérance. Des entreprises privées telles que *Venture Orbital Systems* s'engagent aussi dans le chemin ouvert par le *New Space* états-unien. Il sera intéressant, à ce titre, d'observer comment elles modifieront la perception de l'échec dans l'industrie spatiale européenne. Jusqu'à aujourd'hui, et les cas de Vega et Ariane sont particulièrement symptomatiques, la recherche de fiabilité absolue tend à inhiber la culture du risque.

Cependant, beaucoup d'enseignements restent à tirer des expériences états-uniennes et chinoises. Le premier est que pour que la société bénéficie pleinement des retours de son secteur

⁹ SILK Molly, « China Is Evolving a Distinct Space Culture », article, *The Diplomat*, publié le 26 mars 2021, [thediplomat.com, https://thediplomat.com/2021/03/china-is-evolving-a-distinct-space-culture/](https://thediplomat.com/2021/03/china-is-evolving-a-distinct-space-culture/), consulté le 28 juin 2021.

spatial, le politique doit s'en approprier la communication. Les acteurs privés ont certes des facilités à communiquer avec leur communauté de « *space geek* » sur les réseaux sociaux, mais sans discours de puissance politique, c'est une dynamisation qui reste cloisonnée à quelques passionnés. Des discours de puissance historique, fondés sur les pensées des géopoliticiens français et allemands, permettraient l'enclenchement d'un cercle vertueux : le narratif géopolitique encourageant une communication spatiale active, laquelle motive une dynamique sociétale nourrissant à son tour le narratif géopolitique.

Le second enseignement est la nécessité de structurer la société civile et la passion populaire pour l'Espace. Le secteur spatial français, voire européen, gagnerait à la création d'un défenseur attitré, lui donnant une raison d'être suffisamment robuste pour faire face aux nouvelles menaces. Le projet de *Space Force*, répond en partie à cet enjeu qui n'a pas encore été saisi en Europe : pour être efficace et avoir un effet bénéfique sur la société, le secteur spatial a besoin d'un « défenseur zélé »¹⁰ qui n'hésite pas à engager une lutte bureaucratique pour obtenir plus de ressources. Il a aussi, et surtout, besoin de professionnels entraînés et activement soutenus pour agir en tant qu'experts spatiaux à part entière¹¹. Dans ce sens, le travail effectué par l'association 3i3s (*International Independent Institute for Aerospace and Satellite Solutions*) est pertinent.

Enfin, la défense du secteur spatial devrait davantage insister sur les bénéfices sociétaux de son activité, en plus de son excellence technique et scientifique. La motivation des jeunes générations à s'engager dans des études scientifiques, l'action des segments orbitaux au profit des enjeux environnementaux, la mise au point de technologies utiles au quotidien, ou bien encore la mise au point de traitements médicaux spécialisés sont autant d'axes d'argumentation à valoriser.

Bibliographie indicative

COUÉ Philippe, *Étoiles noires de la guerre froide*, Paris, Éditions Édite, 2010

PASCO Xavier, *Le nouvel âge spatial*, Paris, CNRS EDITIONS, 2017

PASCO Xavier, « Vers une politique « territoriale » de l'Espace ? Le renouveau américain », *Géopolitique*, n°98, mai-juillet 2007, pp. 12-25.

¹⁰ PENENT Guilhem, « *Space Force*, une mise en contexte », *Défense & Sécurité Internationale*, n°138, Novembre – Décembre 2018, pp. 96 – 100, p. 99

¹¹ Op. cit. p. 99