

La Chine, d'une puissance mondiale à la puissance globale

En 2010, tandis que je réfléchissais à une doctrine spatiale militaire pour la France dans le cadre de mes recherches au sein du centre des hautes études militaires (CHEM), je fus amené à me pencher sur les programmes militaires spatiaux de la Chine, ceci afin d'envisager la manière d'empêcher celle-ci ou un autre Etat d'agir dans l'espace extra-atmosphérique contre les intérêts français ou européens. Fort de mon expérience d'attaché de l'air à Pékin, de 1993 à 1996, définitivement marqué par une rencontre avec le général Xu Qiliang 许其亮 qui allait ensuite gravir tous les échelons de la hiérarchie militaire chinoise, ayant en mémoire sa volonté affirmée de contester la puissance américaine dans tous les milieux, y compris spatial, je publiais un modeste ouvrage en 2012, intitulé « les ambitions spatiales de la Chine, d'une puissance mondiale vers une puissance globale ».

En effet, à l'occasion des célébrations du 60^{ème} anniversaire de la création des forces aériennes de l'armée de libération populaire (FAALP) dont il était devenu le commandant, le général Xu Qiliang 许其亮 avait affirmé dans une tribune publiée par le quotidien de l'armée, le 2 novembre 2009 : *« il est impératif que les FAALP développent des moyens offensifs et défensifs dans l'espace. La compétition entre les forces armées se déplace vers le terrain spatial. C'est historiquement inévitable et constitue un développement irrésistible. Nous devons construire un armement spatial qui réponde aux intérêts de notre nation et aux demandes suscitées par le développement de l'ère spatiale. La supériorité dans l'espace peut permettre à une nation de contrôler des zones de guerre, à la fois sur terre et sur mer tout en lui assurant un avantage stratégique. Seule la puissance peut protéger la paix ».*

Je retournai en Chine en 2012, comme attaché de défense près l'ambassade de France à Pékin. J'observais alors la tenue du XVIII^{ème} congrès du Parti communiste chinois (PCC), et j'assistais à l'élection prévue de Xi Jinping 习近平 comme secrétaire général du Parti et comme Président de la Commission militaire centrale (CMC), l'organe suprême de commandement de l'armée chinoise, et contre toute attente, la

désignation du général Xu Qiliang 许其亮 comme vice-président de la dite commission. Or, en à peine six années qui s'étaient écoulées entre mes deux séjours en Chine, leurs dirigeants étaient passés d'une volonté affichée sans véritable capacités, à la mobilisation des moyens pour aller au bout de leurs ambitions spatiales.

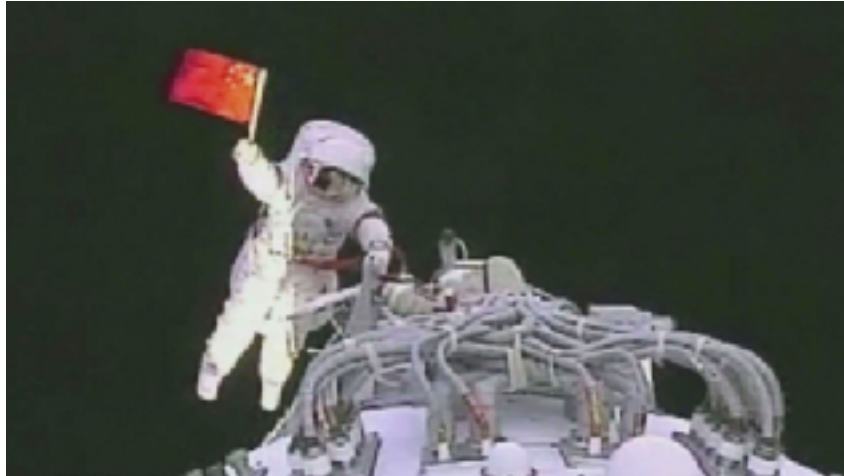
Des débuts contrariés

Trop souvent, une puissance spatiale n'est considérée par le grand public qu'au travers de ce qui est le plus spectaculaire, à savoir les vols habités, les missions lunaires et martiennes, et son budget. Selon ces trois critères, l'URSS et les USA ont ainsi longtemps mené la course en tête, définitivement gagnée par ceux-ci avec les premiers pas de l'Homme sur la Lune en 1969. De son côté, la Chine ne parvenait à lancer son premier satellite qu'un an après, en 1970, soit treize années après *Spoutnik*. Ce retard dans l'accès à l'espace s'explique notamment par les soubresauts du Grand bond en avant (1958-1960) et de la Révolution culturelle (1966-1976) qui ont ravagé le potentiel intellectuel et industriel du pays mais aussi par l'isolement de la Chine sur la scène internationale, malgré les efforts du premier ministre Zhou Enlai 周恩来 qui n'a eu de cesse d'épargner le secteur spatial de la folie révolutionnaire de Mao Zedong 毛泽东.

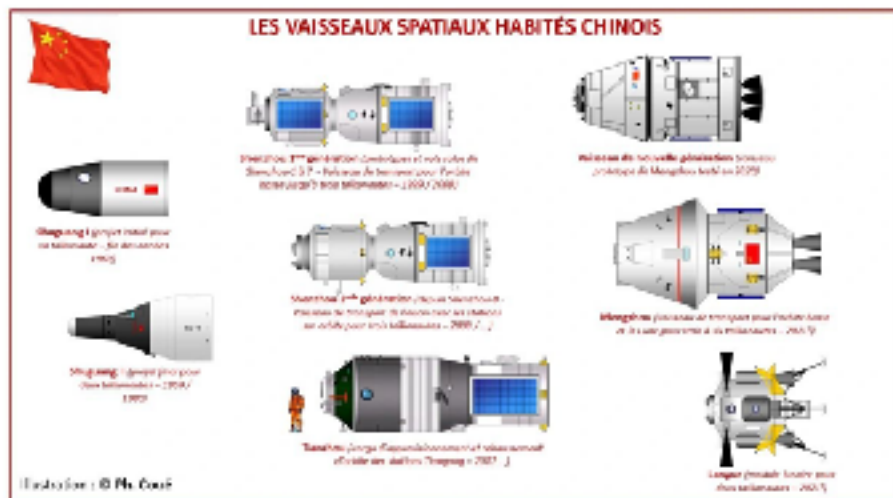
Les vols habités

Ce serait une erreur de négliger la valeur des missions habitées chinoises qui ont, très tôt, été envisagées par le comité central du PCC. Comme les USA et l'URSS, la République populaire de Chine (RPC) a pensé l'homme dans l'espace à des fins de renseignement avant que les satellites artificiels de reconnaissance rendent caduque cette idée. Mais comme les deux grands compétiteurs spatiaux de l'époque, il y avait aussi et surtout une dimension de suprématie idéologique, une entreprise de propagande à destination de la population chinoise et des pays socialistes. De la même façon que le buste du Grand Timonier devait à tout prix trôner au sommet de l'Everest, et bien que le toit du monde eut été conquis quelques années plus tôt par des Occidentaux, les Chinois devaient impérativement rattraper leur retard dans la conquête du sommet ultime, celui de l'espace, et y montrer le drapeau rouge aux cinq étoiles dorées. Aussitôt après leur premier satellite, il y eut donc, dans les années 70, le projet 714 *Shuguang* 曙光 ou « Aurore », équivalent en plus petit (parce que limité par les performances du lanceur de l'époque) du programme américain *Gemini*, qui n'aboutit pas. Il fut suivi, dans les années 1990, du projet 921 qui comporte le programme de vaisseau spatial *Shenzhou* 神舟 ou « vaisseau divin » directement inspiré du programme russe *Soyouz*, marqué par le premier vol en orbite du *yǔhángyuán* 宇航员 (appellation chinoise de spationaute, qui signifie littéralement « navigateur de l'univers », tandis que les Occidentaux lui préfèrent l'appellation taïkonaute du chinois *tàikōngrén* 太空人).

空人 qui se traduit par « homme du grand vide ») Yang Liwei 杨利伟, le 16 octobre 2023, et la première sortie extra-véhiculaire dans l'espace de Zhai Zhigang 翟志刚, le 27 septembre 2008.



Le projet 921 comprenait également le programme de station spatiale *Tiangong* 天宫 littéralement « palais céleste », opérationnelle depuis 2021, les cargos *Tianzhou* 天舟 ou « vaisseau céleste » pour son ravitaillement, dans le but de préparer les futures missions lunaire et martiennes.



Le programme lunaire

Si la Lune ne présente guère d'intérêt scientifique, elle pourrait avoir un intérêt économique et financier à long terme. Les échantillons lunaires rapportés par les missions américaines Apollo dans les années 70 commencent seulement à révéler

quelques avantages potentiels. On évoque l'existence de minéraux utiles dans les nouvelles technologies (smartphones), et l'isotope hélium-3, rare sur Terre, qui pourrait être une source d'énergie peu radioactive (fusion nucléaire) et vitale pour la stabilité des ordinateurs quantiques. Tout cela n'est pas encore confirmé, mais l'exploitation de la Lune serait davantage vue dans la perspective d'un voyage vers Mars, en recourant à l'eau qu'on trouve dans le satellite terrien sous forme gelée aux pôles et qui pourrait servir au ravitaillement d'un véhicule spatial une fois transformé en carburant.

S'inscrivant dans le « rêve chinois » 中国梦 du Président Xi Jinping 习近平, le programme d'explorations lunaire de la Chine commence par une phase robotique *Chang'e* 嫦娥 (du nom d'une déesse de la Lune dans la mythologie chinoise), qui sera suivie par une phase humaine à l'horizon 2030, ce que l'URSS, puis la Russie, n'a jamais su réaliser. Pékin dépasserait alors symboliquement Moscou dans cette entreprise prestigieuse au relent nationaliste. C'est d'ailleurs dans le cadre de son programme lunaire que la RPC réalisa une première dans la conquête spatiale. *Chang'e-4*, lancé le 7 décembre 2018, qui a atterri le 3 janvier 2019, s'imposait alors comme le premier engin spatial à se poser sur la face cachée de la Lune. Et *Chang'e-6*, lancé en 2024 devenait le premier à rapporter, la même année, un échantillon du sol de la face cachée de la Lune. Profitant des errements des programmes américain *Artémis* et russe *Luna*, la Chine prenait ainsi un ascendant certain dans l'exploration de la Lune, une étape décisive vers Mars.

Car avec la sonde spatiale *Tianwen* 天问 ou « Question céleste » la Chine est devenue, en 2022, la troisième puissance spatiale à poser un *rover* sur mars, après l'URSS et les USA.

Les moyens de ses ambitions

Quant au paramètre budgétaire, il s'avère particulièrement difficile à utiliser car impossible à évaluer dans sa globalité, en raison de l'opacité des chiffres publiés en Chine. Ceci est d'autant plus vrai compte tenu du caractère éminemment dual civilo-militaire des activités spatiales. C'est le cas pour la Chine, mais ça l'est également pour toutes les puissances spatiales, lorsque des programmes couverts par le secret de la Défense nationale sont délibérément dissimulés. Les chiffres sont d'autant moins interprétables que le secteur privé s'est largement invité dans un domaine qui a été très longtemps l'exclusivité des Etats. Enfin, il est nécessaire de tenir compte de la parité de pouvoir d'achat et de R&D, les chercheurs, ingénieurs et techniciens chinois coûtant bien moins chers que leurs homologues occidentaux. Autant dire que l'équation est insoluble !

Pour autant, afin de se faire une idée générale, à défaut d'être précise, et à titre de comparaison, nous pouvons nous concentrer sur des montants publics

correspondant à une activité particulière. Selon le cabinet *Novaspace*, en 2024, pour le seul domaine de l'exploration spatiale, qui concerne essentiellement des missions vers la Lune et Mars, la Chine émerge tandis que l'Europe est sur un tout petit strapontin. Sur les 27 milliards de dollars d'argents publics investis dans le monde, les Etats-Unis en auraient financé 63 % (17 milliards de dollars), la Chine 22 % (près de 6 milliards) et l'agence spatiale européenne (ESA) seulement 6 % (soit 1,6 milliard). Le cabinet *Euroconsult*, en 2024, estimait le budget spatial chinois autour de 20 à 25 milliards de dollars, tandis que Philippe Coué, un expert en la matière, poussait ce montant jusque'à 30, à comparer aux 7 milliards de dollars par an pour l'ESA et concluait que la Chine était la deuxième au monde, ce qui est très vraisemblable.

Une puissance spatiale complète

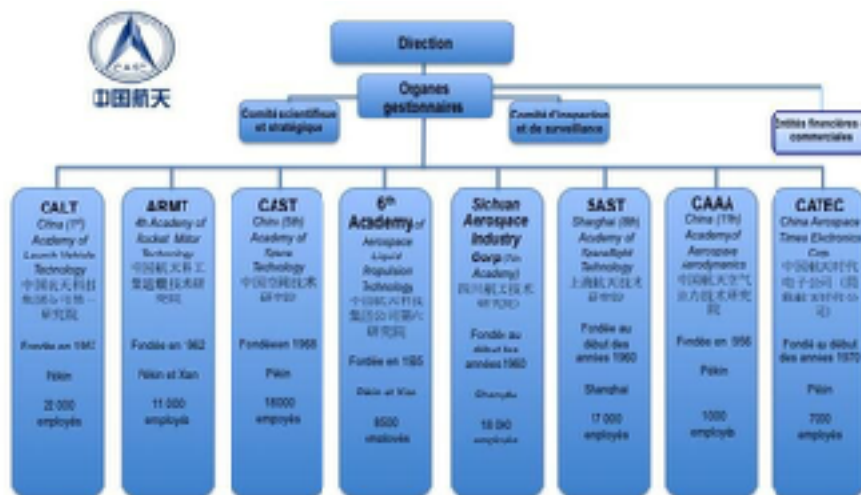
Les trois critères évoqués et détaillés supra ne suffisent pas, selon moi, à classer une puissance spatiale. Cinq autres me paraissent décisifs car plus objectifs, pour autant de domaines d'activités qui sont indissociables, comme les cinq doigts d'une main :

- la recherche, le développement et la production industrielle de lanceurs et de satellites ;
- l'accès à toutes les orbites terrestres et au-delà, depuis des ports spatiaux adaptés et résiliants;
- les opérations des lanceurs et des satellites ;
- la surveillance de l'espace exo-atmosphérique pour savoir et comprendre de manière autonome ce qui s'y déroule ;
- Les capacités d'action dans et depuis l'espace.

Les manufacturiers

Le programme spatial chinois est directement lié aux ambitions de puissance nucléaire de la Chine. En mai 1958, Mao Zedong 毛泽东 annonce officiellement le programme « deux bombes, un satellite 两弹一星 », correspondant respectivement à l'arme nucléaire à fission, celle à fusion et au premier satellite de démonstration scientifique *Dong Fang Hong 1* (DFH-1, 东方红一号 qui signifie « l'Orient est Rouge ») ainsi qu'aux missiles et lanceurs associés. Malgré ses précédentes déclarations pour nier l'importance de l'arme nucléaire (« la bombe atomique est un tigre de papier »), le chantage nucléaire du général Mac Arthur durant la guerre de Corée amena Mao à reconsidérer sa position. Après avoir essuyé le refus de Staline pour une aide au développement d'une bombe chinoise et de missiles balistiques, Mao obtint finalement en 1954 auprès de Khrouchtchev l'appui décisif pour lancer ses programmes balistiques et nucléaires. Cette aide diminuera progressivement à partir de 1958 pour s'arrêter lors de la rupture sino-soviétique de 1960.

C'est à cette époque que la comité central du PCC décide la création des académies qui formeront la *CASC* (acronyme de l'anglais *China Aerospace Science and Technology Corporation* 中國航天科技集團公司) et la *CASIC* (intitulé anglais de la *China Aerospace Science and Industry Corporation* 中国航天科工集团有限公司), constituées d'instituts de recherche pour la R&D (研究所 qui s'apparentent à des bureaux d'études) et d'usines (工厂 constituant le secteur manufacturier) pour la production des lanceurs *Chang Zheng* (长征 CZ ou *Longue Marche* LM en français), des satellites et autres composants et engins spatiaux. Tous ces établissements adopteront progressivement des appellations civiles pour masquer leur numérotation héritée d'un modèle soviétique et dissimuler leur vocation militaire, afin de donner une apparence civile à leurs activités dans leur quête de coopérations internationales.

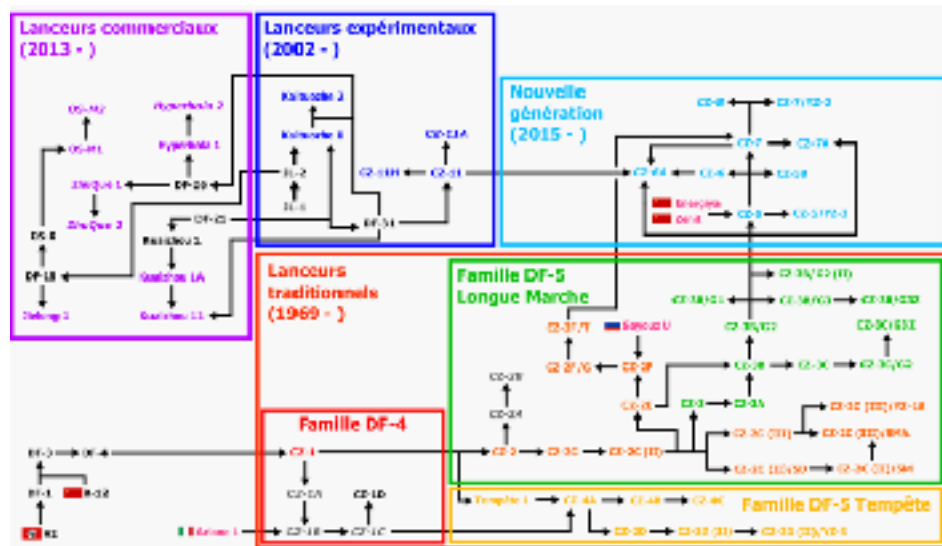


		Lanceurs	Satellites	Vols habités
	CALT	LM-3F LM-3 LM-5		
	ARMT			
	CAST		DTH-24, Haiyang FSW, Yaogan	Shenzhou Tiangong
	6th Academy	Propuls. LM-5		
	Sichuan Aerospace	Composants		Composants
	SAST	LM-2C, LM-4	Fengyan Yaogan Shijian	Shenzhou Tiangong
	CATEC	Composants / sous-systèmes	Composants DTH-24	Composants
	CAAA	Voyers d'essai		
	ARIT			
	CGMC	Lanceurs commerciaux	Satellites commerciaux HT-1 NS-1	
	7th Academy			
	Hainan Space B.	Composants		
	Guangfeng	KT-1, KT-2		
	Jiangnan Group		Composants	
	Haifeng Corp.			
	Shenyang Aero.	Composants		
	4th Academy	KT-3		
	Zhenjiang Aero.			
	Hani	KT-1, KT-3		
	CPMIS			

Ci-dessus, deux extraits de *Research Gate* par Florence Sborowsky - FRS

Au bilan, la coopération avec l'URSS s'est avérée déterminante. Notons à ce propos que l'invention de la poudre noire, souvent attribuée à la dynastie des Han 汉朝 (206 avant JC à 220 après JC) et celle de la poudre à canon, à la dynastie des Tang 唐朝 (618 - 907), au VII^{ème} siècle, et en corollaire celle des feux d'artifice, ne suffit pas à distinguer la Chine des Etats-Unis ni de l'URSS. Tous trois ont en commun une filière de lanceurs et de missiles balistiques qui ont pour origine Wernher von Braun, le concepteur de la fusée A-4 allemande, plus connue sous l'appellation V2 (un modèle de la version soviétique R-1 - code OTAN *SS-1 Scunner* - figurait d'ailleurs à l'entrée du musée de l'armée chinoise à Pékin dans les années 90).

La relation de parenté directe entre les programmes de lanceurs *Chang Zheng/Longue Marche* et ceux des missiles balistiques *Dong Feng* 东风导弹, littéralement « Vent d'Orient » est illustrée dans le schéma ci-dessous.



Extrait de Wikipédia

L'introduction d'acteurs dits « privés »

Que ce soient les lanceurs légers *KaituoZhe* 开拓者 ou « Explorateur », développés par la *CASIC*, à propergol solide (case bleu marine « lanceurs expérimentaux » dans le schéma ci-dessus), *Kuaizhou* 快舟 ou « Vaisseau rapide » commercialisés par la société *ExSpace*, de la *China Space Sanjiang Group Corporation*, anciennement Base 066 (une appellation toute militaire !), une filiale de la *CASIC*, également à propulsion solide, les lanceurs *ShuangQuXian* 双曲线 SQX ou

« Hyperbole », développés par la société « privée » *iSpace*, également appelée *Beijing Interstellar Glory Space Technology Ltd.* ou encore *StarCraft Glory*, qui bénéficie de l'appui de la CASC et de la SASTIND (l'Administration d'Etat pour la Science, la Technologie et l'industrie de la Défense nationale), à propergol solide, les lanceurs *ZhuQue* 朱雀 ou « Phénix » à propulsion liquide méthane et oxygène (LOX), développés par la société « privée » *Landspace* ou *Lanjian Hangtian* 蓝箭航天 créée en 2015 par la prestigieuse université *Qinghua* 清华大学 également connue sous l'appellation *Tsinghua*, et ayant bénéficié à ses débuts de l'appui de la CASC (case violette, « lanceurs commerciaux » dans le schéma ci-dessus), ils ont tous en commun d'être dérivés de missiles balistiques militaires. Des observateurs, dont je fais partie, en déduisent que tout ou partie de ces lanceurs proviennent en fait des stocks de l'armée chinoise, acquis de manière plus ou moins légale.

Car cette relation étroite entre ces *start up*, présentées ainsi par les autorités chinoises qui ont ostensiblement annoncé, en 2014, l'ouverture du secteur spatial à des entreprises privées, et l'armée chinoise est entachée de nombreux cas de corruption. La décision de Xi Jinping 习近平 d'une profonde réforme de l'armée chinoise, répond aussi, mais pas seulement, de sa volonté d'y mettre un terme. Plusieurs hauts cadres du « second corps d'artillerie » 第二炮兵部队, cette branche militaire chargée de la mise en oeuvre des missiles balistiques à charge nucléaire et conventionnelle en furent victimes. Le corps fut carrément dissous en 2016 au profit de la « force des missiles » 中国人民解放军火箭军, chargée de la seule dissuasion nucléaire. Puis ce furent les autorités militaires de la « force de soutien stratégique » 中国人民解放军战略支援部队, mise en place fin 2015, une composante de l'armée chinoise responsable de missions dans les domaines du spatial, de la cyber, de la guerre informationnelle et de la guerre électronique, qui fut dissoute le 19 avril 2024, moins de neuf ans après sa création et dont plusieurs généraux furent rayés des contrôles. Cette nouvelle organisation établit dorénavant une « force aérospatiale » 军事航天部队, directement placée sous l'autorité d'une CMC resserrée, exclusivement dédiée aux actions dans l'espace pour atteindre la supériorité dans ce milieu. La Chine est ainsi le seul pays au monde, avec et après les Etats-Unis, à disposer d'une armée spatiale placée au même rang que l'armée de terre, la marine ou l'armée de l'air. Officiellement motivée par les enseignements de la guerre en Ukraine, cette dernière réorganisation servirait d'abord à resserrer le contrôle par Xi Jinping 习近平 des lucratives activités commerciales de ses généraux... et aussi à purger l'armée de tous ceux qui pourraient fragiliser son pouvoir.

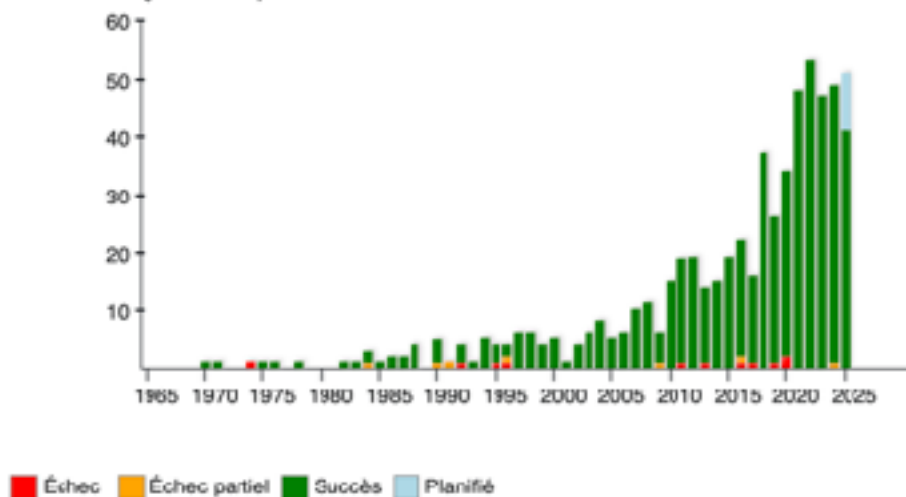
L'apport étranger

L'effondrement de l'Union soviétique et la période qui suivit, dans les années 90, au cours de laquelle tout était à vendre, les cerveaux comme les technologies, a donné

un coup d'accélérateur à la R&D et au secteur manufacturier chinois. Mais c'est un autre épisode, impliquant des sociétés américaines, qui s'avéra décisif pour le succès des lanceurs « *Longue Marche* » sur le marché des vols commerciaux. Jusqu'alors incapables d'afficher la fiabilité des concurrents européens, russes et américains, les échecs des « *Longue Marche* » s'accumulaient, notamment en raison de fortes vibrations qui provoquaient la destruction du lanceur, ou la mise en orbite de satellites devenus inopérants ou encore incapables de rejoindre leur orbite de travail. Malgré cela, car sensibles au dumping proposé par la Chine, les opérateurs australien *Optus* et hongkongais *APSTAR* commandèrent respectivement au manufacturier américain *Hughes Aircraft Company* les satellites *Optus B2* et *Apstar 2*, tandis que l'opérateur américain *Intelsat* commandait au manufacturier américain *Loral Space and Communications* son satellite 708, pour être ensuite lancé en Chine. Les deux premiers, en 1992 et 1995 par un *LM-2E* et le troisième en 1996 par un *LM-3B* furent autant d'échecs.

Comme l'indique le schéma ci-dessous, il y eut un avant et un après ces trois échecs. L'administration américaine a en effet ensuite accusé *Hughes* et *Loral* de 123 violations de l'*Arms Control Export Act* et de l'*International Traffic in Arms Regulations* lors des échanges entre industriels chinois et américains qui ont suivi ces lancements ratés. Les informations transmises par les deux compagnies américaines contribuaient, selon les juges fédéraux, non seulement à la fiabilisation des lanceurs spatiaux chinois mais également à celle des missiles balistiques et, par conséquent, à crédibiliser la dissuasion nucléaire chinoise. *Loral* a payé une amende de 14 millions de dollars et *Hughes* une autre de 32 millions de dollars, les deux plus fortes amendes, à cette date.

Nombre de vols orbitaux de *Longue Marche* par année :



Parallèlement, le rapport de la commission spéciale sur la sécurité nationale américaine et les préoccupations militaires et/ou commerciales sur la RPC (*Report of the Select Committee on U.S. National Security and Military/Commercial Concerns with the People's Republic of China*), communément appelé rapport Cox, concluait en 1998 : « *The PRC has stolen or otherwise illegally obtained U.S. missile and space technology that improves PRC military and intelligence capabilities* ». Il provoquait ensuite d'importantes réformes législatives et administratives aux Etats-Unis, restreignant sévèrement l'exportation de pièces de satellites vers la Chine dès lors qu'elles pourraient constituer une menace militaire.

A ces restrictions s'est ensuite ajouté l'amendement Wolf, une loi adoptée en 2011 par le Congrès américain, qui interdit à la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) d'utiliser des fonds gouvernementaux pour s'engager dans une coopération bilatérale directe avec le gouvernement chinois et les organisations affiliées à la Chine dans le cadre de ses activités.

Cependant, si les portes de la coopération spatiale avec les Etats-Unis se sont refermées, la guerre en Ukraine a vraisemblablement renforcé la coopération avec la Russie, quand bien même la Chine l'a dorénavant largement dépassée dans le secteur spatial. Car il demeure des niches dans lesquelles Moscou conserve une supériorité sur Pékin, notamment dans la motorisation. L'appui de Xi Jinping 习近平 à l'économie de guerre russe par la livraison de composants électroniques a très probablement bénéficié en retour aux manufacturiers spatiaux chinois, à l'instar des concessions faites par Poutine aux Coréens du nord au profit de leur programme balistique.

Les ports spatiaux

La Chine s'est construite une infrastructure terrestre redondante qui réduit significativement sa vulnérabilité, par comparaison avec les puissances spatiales qui ne disposent que d'une unique base, ce qui les expose à une interruption de leur programme spatial en cas d'accident ou d'attaque.

Ainsi, le centre de lancement des satellites de Jiuquan 酒泉卫星发射中心, ou base d'essai et d'entraînement n°20, 中國人民解放軍第二十試驗訓練基地 (son autre appellation militaire), est le plus ancien d'entre eux. Situé en Mongolie intérieure 内蒙, dans le désert de Gobi, il sert aux lancements en orbite polaire et aux vols habités. Le centre de lancement des satellites de Taiyuan 太原卫星发射中心 ou base d'essai et d'entraînement n°25 中國人民解放軍第二十五試驗訓練基地, mis en oeuvre par l'unité militaire 63710 中國人民解放軍63710部隊, est situé dans la province du Shanxi 山西. Il sert aux lancements de satellites héliosynchrones et polaires. Ces deux bases ont été construites à l'origine pour les tirs d'essai de missiles balistiques, ce qui leur confèrent

un caractère confidentiel. A cet égard, l'accès de ces bases par des acteurs dits « privés » signe en réalité leur lien avec l'armée chinoise comme évoqué supra.



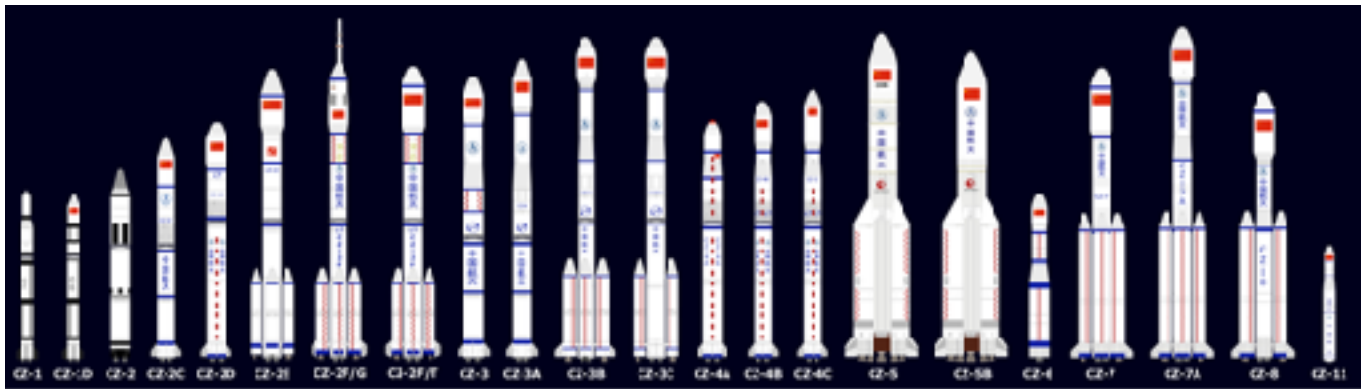
Loïc Salmon, 2023, pour l'Association nationale des croix de guerre et de la valeur militaire

La base de lancement des satellites de Xichang, 西昌卫星发射中心, ou base d'essai et d'entraînement n°27, 中國人民解放軍第二十七試驗訓練基地, est mise en oeuvre par l'unité militaire 63790 中國人民解放軍63790部隊, et est située dans la province du Sichuan 西昌. Elle était la plus proche de l'équateur, affectée aux lancements en orbite géostationnaire. Construite dans une région relativement peuplée, elle devrait connaître une sensible diminution de ses activités au profit du site de lancement de Wenchang 西昌卫星发射中心 (*Wenchang Spacecraft Launch Site - WSLs*), construit sur l'île de Hainan 海南. Entrée en service opérationnel en 2016, cette dernière base, bénéficie d'un accès par voie maritime et de l'effet fronde pour les lancements en orbites géostationnaire et polaire, lui conférant un avantage significatif comparable au port spatial européen de Kourou en Guyane.

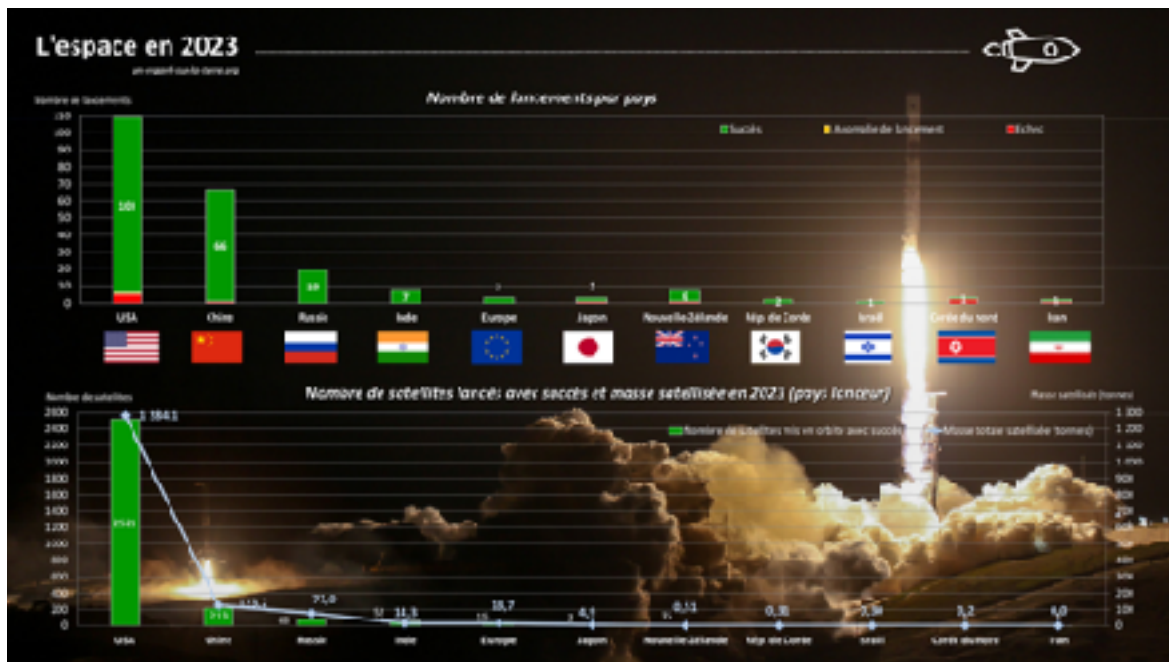
Les opérateurs de lanceurs

L'inventaire ci-dessous des seuls lanceurs *Longue Marche* et le nombre de lancements réalisés en Chine illustrent à eux seuls les formidables progrès effectués au cours des trois dernières décennies par Pékin. La Chine a définitivement dépassé la

Russie et l'Europe (cette dernière ayant été plombée par la difficile transition entre les deux générations d'*Ariane* 5 et 6, les déboires du lanceur *Véga* et l'arrêt des lancements *Soyouz* depuis Kourou consécutifs à l'invasion russe de l'Ukraine et les sanctions contre Moscou) et s'est résolument engagée dans une trajectoire pour rattraper les Etats-Unis. En 2023 et 2024, la Chine a ainsi réalisé 66 tirs (recensés) et pourrait atteindre voire dépasser la barre symbolique des 100 en 2025.



Wikipédia : schéma récapitulatif des différentes versions de *Longue Marche* ayant volé



Publié le 11 Janvier 2024 par Gédéon in [Satellites-et-lancements](#)
 Les lancements orbitaux de l'année 2023 : pays lanceurs, nombre de lancements, nombre de satellites et masse totale satellisée.

Infographie : Gédéon. Image de fond : Décollage de la mission Falcon Transporter-7 en avril 2023 et récupération du booster. Crédit image : SpaceX

Les opérateurs de satellites à travers le système de positionnement et de navigation : *Beidou* vs *Galileo*.

En 1996, une délégation européenne se rendit en Chine pour proposer une coopération sino-européenne pour un système GNSS (Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites) concurrent du système américain *GPS* (*Global Positioning System*) qui était entré en service pleinement opérationnel l'année précédente, à l'époque pour un usage initialement militaire (le GPS ne sera complètement ouvert aux activités civiles qu'à partir de 2000). Le programme *Galileo*, à l'initiative des Européens, devait, comme le *GPS*, avoir une couverture universelle et être composé d'une vingtaine de satellites en orbite moyenne. Il avait aussi, et surtout, pour ambition, de s'affranchir de la dépendance américaine. Or, à l'époque, la Chine avait de son côté un programme de positionnement par satellites, appelé *Beidou* 北斗 également connu sous l'anglicisme *Compass*, à vocation régionale (Chine et pays frontaliers), et émettant deux signaux, l'un à vocation militaire et l'autre civil, évidemment moins précis que le premier. La première version reposait sur quatre satellites de télécommunication *DFH-3* en orbite géostationnaire (deux opérationnels et deux en réserve) pour une précision très inférieure à celle du *GPS*. Compte tenu des limitations de cette première version, les Chinois avaient fait le meilleur accueil à la proposition européenne et s'étaient montrés très... impliqués.

J'ai souvenir d'avoir exprimé mon étonnement lors des discussions de la délégation européenne avec l'ambassadeur de France en Chine, dont j'étais l'attaché de l'air, sur les véritables intentions des Chinois. J'évoquais alors le caractère militaire de ce type de service qui avait montré toute son importance lors de la guerre du Golfe quelques années auparavant (les premières munitions guidées par satellites avaient été tirées par l'USAF pendant l'opération « Tempête du désert » en Irak et au Koweït en 1991). Ce changement de paradigme dans la conduite des opérations militaires n'avait pas échappé aux autorités chinoises. Or, en la matière, la Chine n'accepterait certainement pas d'être dépendante d'un tiers, fut-il européen et chercherait par tous les moyens à rester indépendante.

L'opposition de plusieurs pays membres de l'UE qui ne voyaient ni l'intérêt de s'engager dans un programme de plusieurs milliards d'euros pour copier le GPS dont les services étaient gratuits, ni le besoin de ne plus dépendre des Etats-Unis, eut pour effet de retarder la date de lancement de *Galiléo*. Dans l'intervalle, la Chine qui avait rejoint le programme pour un ticket d'entrée dérisoire au regard des enjeux, en profita pour accéder à toutes les informations le concernant, puis s'en retira, s'octroyant au passage les fréquences que les Européens s'étaient réservées par la règle de la priorité donnée au premier en service. La deuxième version de *Beidou* 北斗, constituée de cinq

satellites géostationnaires et de trente satellites en orbite moyenne débuta en avril 2007 et fut officiellement déclarée opérationnelle en 2012. Quant à *Galileo*, sans les Chinois, ses premiers satellites en configuration opérationnelle ne furent lancés qu'en 2014, non sans avoir bataillé pour réunir les budgets et retrouver des fréquences, pour des premiers services opérationnels en décembre 2016.

Seule consolation dans cet épisode qui révèle la naïveté des Européens et la duplicité chinoise, tous ces systèmes reposent sur les horloges atomiques au rubidium de la société suisse *SpectraTime*, qui réservait à *Galileo* les versions les plus performantes (*Galileo* se distingue en plus de ses concurrents chinois, mais également indien, par une redondance de ses horloges au rubidium avec des masers capables de conserver leur précision d'un milliardième de seconde pendant plusieurs jours, contre quelques heures pour les autres, diminuant du même coup le nombre de stations au sol nécessaire pour assurer la synchronisation).

Une troisième version de *Beidou* 北斗 également à vocation mondiale, comprenant 27 satellites en orbite moyenne, cinq satellites en orbite géostationnaire et trois satellites en orbite géosynchrone inclinée a été annoncée opérationnelle en 2020, pour une plus grande précision et intégrité. Le GNSS chinois s'inscrit ainsi dans le « projet du siècle » 世纪项目 du Président chinois, plus connu en Chine sous l'appellation de « la ceinture et la route », 一带一路 *yī dài yī lù* (en anglais *Belt and Road Initiative - BRI*), ou en Occident par « la nouvelle route de la soie », au même titre que les nouvelles constellations de télécommunications par satellites en orbite basse.

Les opérateurs de satellites à travers les constellations de télécommunications spatiales : à la poursuite de *Starlink*.

S'il est un nouvel effet *Spoutnik* de sidération dans le domaine spatial, c'est bel et bien à Elon Musk et au lancement de son projet de méga-constellation *Starlink* qu'on le doit, lorsque le milliardaire annonça en 2015 sa volonté de « révolutionner le secteur des satellites comme il l'a fait pour le secteur des fusées » (cf. Todd Bishop, « How Elon Musk Plans to Get to Mars, via Seattle: What the SpaceX Founder Said at That Private Event », GeekWire, 19 janvier 2015, <https://www.geekwire.com/2015/elon-musk-plans-get-mars-via-seattle-spacex-founder-said-private-event/>). Sa société *SpaceX* et sa constellation *Starlink* sont représentatives de ce qu'on appelle le *New Space*, un nouveau modèle d'industrie spatiale, s'apparentant au passage de la haute couture au prêt à porter, à la production en série et aux économies d'échelle. Pour résumer, c'est plus vite, moins cher et en plus grand nombre, comme la Chine a su le faire dans d'autres domaines. Les étudiants de Mines ParisTech-PSL, devant lesquels j'ai eu le plaisir d'intervenir dans le cadre de leur étude en 2022, ont trouvé l'image la plus pertinente pour l'expliquer : « comme l'automobile il y a cent ans, le spatial découvre le « fordisme » et ses effets sur la demande de lanceurs et de satellites. Cette révolution

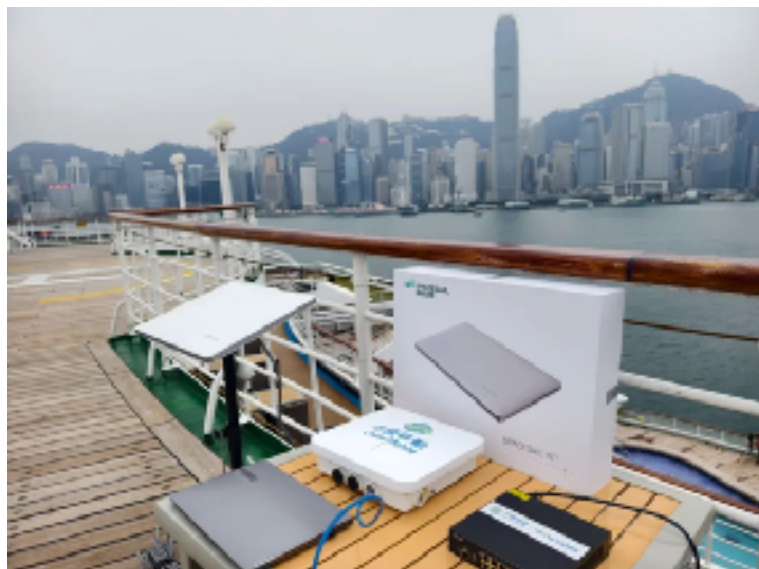
s'opère dans des contextes institutionnel et législatif favorables, où la dualité civil - militaire joue à plein. » En effet, cette évolution majeure, industrielle et organisationnelle, sert, avec l'appui du gouvernement fédéral et en particulier du département de la défense (US DoD), à la *space dominance* américaine et à la maîtrise des autoroutes de l'information. Vu de Pékin, c'est un obstacle au « projet du siècle » du Président Xi Jinping 习近平.

Si l'on ajoute que cet Internet spatial lancé par Elon Musk servira ses ambitions de voiture autonome, et impactera significativement l'industrie automobile comme il l'a fait avec ses *Tesla* électriques, c'est tout un pan industriel jugé stratégique par Pékin qui est menacé de décrochage, alors que la Chine venait juste d'en prendre le leadership mondial. Pékin ne pouvait pas rester sans réagir, sachant que les places en orbite basse sont comptées, par le nombre d'objets spatiaux qui vont se croiser et par le risque de collision qui va s'accroître, mais surtout par l'encombrement des fréquences qui ne laisse, selon les experts, que la place à deux-trois constellations par bande de fréquence. Les constellation américaine *Starlink* et française *One web*, d'*Eutelsat*, qui opèrent toutes deux en bande Ku, étant déjà opérationnelles, l'autre méga-constellation américaine d'*Amazon*, *Kuiper*, sur le point d'être lancée, le projet canadien *Telesat* dont l'avenir est encore incertain, et le projet Européen *Iris*² qui devrait entrer en opération en 2030 fonctionnant en bande Ka, il devenait urgent pour la Chine de lancer sa ou ses propres constellations.

Comme à son habitude, la Chine a d'abord multiplié les annonces, laissant penser au lancement de nombreux projets par autant de *start-up*, ce qui était peu crédible au regard des investissements nécessaires (une constellation représente en effet un investissement de plusieurs milliards d'euros), de la dimension régaliennne du sujet et des droits en fréquence qui sont rares et réglementés. Ainsi les médias évoquaient des constellations aux noms divers, tels que *Guowang* 国网, *Zhongguo Xingwang* 中国星网, *Qianfan* 千帆星座, *G60*, *Spacesail*, *Honghu*, *Hongyuan* 虹云, *Hongyan* 鸿雁.... Tout semble indiquer qu'*in fine*, la Chine lancera deux constellations, l'une *Guowang* 国网 ou « réseau national » (qui était en fait la même que *Zhongguo Xingwang* 中国星网 « réseau satellite chinois ») à vocation gouvernementale, opérée par la *China Satellite Network Group Corporation*, liée à la *CASC* et une autre, *Qianfan* 千帆星座, littéralement *Qiānfān xīngzuò* ou « Constellation au mille voiles » (anciennement *G60* ou *Spacesail*), de la société *Shanghai Spacecom Satellite Technology* (SSST) à vocation commerciale.

Les observateurs sont frappés par la similitude des terminaux utilisateurs *Qianfan* 千帆 avec ceux de *Starlink*. L'un des atouts de l'opérateur américain reposant sur ses terminaux, l'hypothèse d'un pillage technologique n'est pas exclue. Cependant, l'industrie chinoise s'étant montrée très compétitive en matière d'antennes réceptrices,

la sous-traitance en Chine de tout ou partie des terminaux *Starlink*, malgré les contraintes exercées par l'administration américaine, facilitant la copie, est également une hypothèse à envisager.



Démonstration d'une connectivité *Qianfan* 千帆 à Hong Kong - China Space Monitor - Janv. 2025

L'autre interrogation porte sur le nombre de satellites annoncés pour chaque constellation : *Qianfan* 千帆 annonce à terme 12000 satellites (les 18 premiers ont été lancés en août 2024), soit un nombre comparable à celui de *Starlink*. Si l'altitude très basse (500 km) de la mega-constellation d'Elon Musk exige un grand nombre de satellites pour assurer une couverture en tous points du globe, celle de la constellation commerciale chinoise, environ 1200 km, obtiendrait une couverture similaire avec moins de 1000 satellites (à l'instar de *One Web* dont les 640 satellites à 1200 km d'altitude suffisent à couvrir le globe). Ces trois constellations fonctionnant en bande Ku, le nombre pourrait en fait servir à écraser la concurrence, en dépit des règles internationales actuelles, établies par l'UIT (l'Union Internationale des Télécommunications, l'organisation autorisée par les Nations Unies à établir des normes et des règles pour les télécommunications). Quant à la constellation pour des usages gouvernementaux, *Guowang* 国网, il est annoncé 13000 satellites sans que soient encore connues l'altitude et la bande de fréquence (les 10 premiers satellites ont été lancés en décembre 2024). Cette juxtaposition de deux constellations, l'une commerciale et l'autre gouvernementale, n'est pas sans rappeler le projet européen *Iris²* qui sera constitué de 264 satellites en orbite basse pour les activités gouvernementales (en bande Ka) et des 640 satellites en orbite basse de *One Web* pour les activités commerciale (en bande Ku).

Les constellations en orbite basse n'ayant de pertinence que pour une couverture mondiale, par opposition à une couverture régionale fournie par les satellites de télécommunication en orbite géostationnaire, l'enjeu est majeur pour les Européens. *One Web* aujourd'hui et *Iris²* demain, risquent d'être écrasées entre, d'un côté, les deux méga-constellations américaines qui viseront le marché de la connectivité des pays occidentaux et, de l'autre, les deux méga-constellations chinoises qui ont pour objectif la connectivité des pays des BRICS+ et d'une zone Yuan en construction (d'ores et déjà *Qianfan* 千帆 annonce des accords avec le Brésil, la Thaïlande et la Malaisie). Seule une Europe unie, qui aura su éviter les réflexes centrifuges de certains de ses membres, et qui aura décidé de grossir sa constellation, saura s'imposer dans l'internet de l'espace, contrairement à l'internet de surface dont elle est absente et qui est monopolisé par les géants américains et chinois.

L'action dans l'espace

Puissance spatiale complète, tant en variété de lanceurs que de satellites, la Chine mesure chaque jour la fragilité de sa propre architecture spatiale et ses vulnérabilités. Elle sait aussi que son seul rival systémique en mesure de lui contester son leadership mondial auquel elle aspire, les Etats-Unis d'Amérique, tirent de leur segment spatial, certes encore plus grand mais tout aussi fragile que le sien, leur suprématie. L'espace est le nerf de la supériorité militaire américaine. Il pourrait être aussi son talon d'Achille. C'est là, l'un des paradoxes de l'espace extra-atmosphérique. Il est un multiplicateur non seulement de la force, mais aussi de la vulnérabilité. C'est donc dans l'espace que la Chine ira contester la suprématie américaine, par des actions de destruction ou de neutralisation physique et des attaques cyber.

Le satellite météorologique chinois *Fengyun-1C* 风云 (ou « vents et nuages ») avait été lancé en mai 1999. Il était parvenu à sa fin de vie opérationnelle et orbitant sur une orbite basse polaire lorsqu'il fut détruit le 11 janvier 2007 vers 22h28 UTC, par un missile tiré depuis la base n°27 de Xichang 西昌卫星发射中心, à une altitude d'environ 850 km. Il s'agissait du premier tir antisatellite (ASAT) chinois, et un record mondial à cette distance pour un tir direct. Des tirs avaient été réalisés précédemment par les Américains et les Soviétiques, jusque dans les années 80. D'un commun accord, ils avaient cessé parce qu'ils provoquaient des débris qui rendaient dangereux voire inutilisable l'espace à terme.

La Chine aurait utilisé pour ce tir, un missile *SC-19* dérivé du missile balistique *DF-21*, équipé d'un véhicule tueur qui pourrait être une version modifiée du missile sol-air *HQ-19* à autodirecteur infrarouge.

La destruction en orbite d'un satellite, de surcroît coopératif, est en réalité à la portée de toutes les puissances spatiales capables d'organiser un rendez-vous dans l'espace. Le choix d'un tir direct balistique représentait cependant un saut technologique

pour la Chine qui l'aurait franchi après plusieurs essais conduits dans le cadre du programme 863.

Mais ce tir était aussi un signal militaire et politique fort destiné aux Etats-Unis. Militaire, car la Chine est devenue en quelques minutes une puissance militaire spatiale offensive. Elle a montré ainsi qu'elle est capable de détruire tout satellite évoluant en orbite basse. Tous les satellites de reconnaissance (images optiques, radar, écoutes) militaires sont dorénavant à portée de tir. Pékin a donc les moyens d'aveugler et de rendre sourds ses adversaires. Et il en faudrait peu pour menacer de la même manière l'orbite moyenne sur laquelle évolue le GPS, en mesure de neutraliser tous les armements de précision guidés par satellites. Quant aux satellites de télécommunications ou d'alerte avancée, situés en orbite géostationnaire, ses capacités de mise en orbite et de rapprochement rendent possible un impact délibéré. La Chine pourrait en plus rendre muet son adversaire.

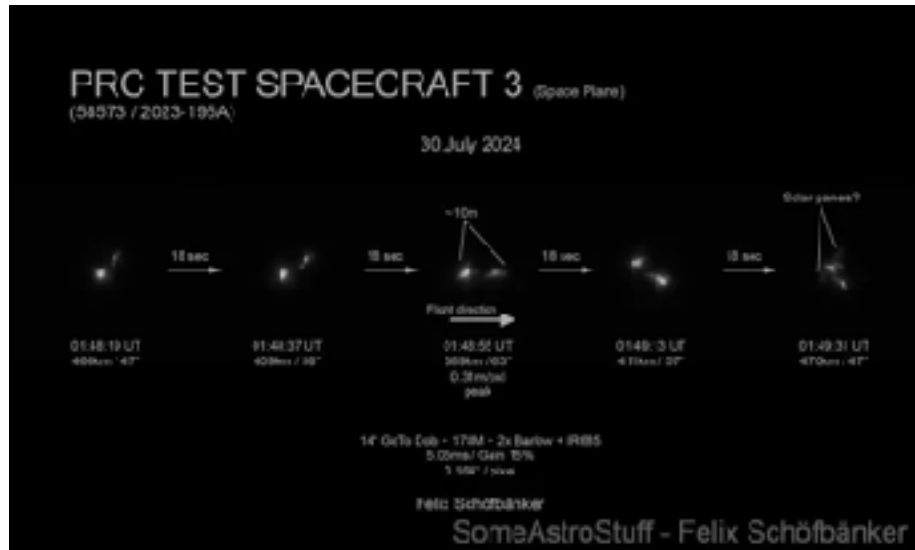
Politique, car les Etats-Unis venaient de déployer dans la région leurs armes antimissiles les plus sophistiquées (frégates *Aegis* et batteries *Patriot*) et de proposer au Japon et à la Corée du Sud ainsi qu'à Taïwan, de se joindre au programme de défense antimissiles pour se protéger de la menace balistique nord-coréenne. Or, ce projet pouvait aussi s'adapter à la la menace chinoise. Pékin voyait alors tous ses efforts pour bâtir une force de dissuasion crédible anéantis. Le projet américain devenait inacceptable. En démontrant par une action militaire des plus spectaculaires, que le segment spatial américain était vulnérable, Pékin envoyait un message clair à Washington, aux autres capitales et à sa population : « en Asie, rien ne se fera dorénavant sans notre accord ».

Quant à rendre l'espace inutilisable pour tous en cas de destructions physiques et création de débris, Pékin entendait montrer que l'interdépendance sur laquelle s'appuient certains pour expliquer que ce mode d'action est peu crédible, est une notion toute relative et que certains pays, notamment occidentaux, ont plus à perdre que la Chine.

La Chine aurait poursuivi les tests de son arme ASAT au moins à trois reprises, sans provoquer d'autres destructions avec débris. En parallèle de cette démonstration ostentatoire, Pékin poursuit ses expérimentations dans un mode discret. Dissimulés sous l'appellation de satellite expérimentaux SJ *Shijian* 实践 et SY *Shiyan* 实验, Pékin multiplie les démonstrations de manoeuvrabilité autour de l'orbite géostationnaire et d'approche d'autres engins spatiaux. Les plus remarquables étant les *SJ-17* qui a montré ses capacités d'opérations de proximité (inspection voire collision), *SJ-21* (nettoyage de débris ou capture grâce à ses bras robotiques), *SJ-25* (ravitaillement en orbite ou capture), sachant que nombre d'autres missions demeurent inconnues et intriguent les observateurs par leurs trajectoires anormales mais selon toutes vraisemblances contrôlées.

Le tableau de ces capacités d'action depuis l'espace ne serait pas complet si

l'équivalent chinois la mini-navette américaine X-37B, le *Shenlong* 神龙 (ou dragon divin) n'était pas mentionné, qui ouvre le domaine de la polyvalence, de la manoeuvrabilité dans l'espace et du réutilisable.



Images of China's reusable space plane taken by satellite tracker Felix Schöfbänker in Upper Austria.
(Image credit: Felix Schöfbänker)

Conclusion

La Chine réunit dorénavant tous les critères d'une puissance spatiale complète. Après avoir dépassé la Russie et l'Europe, elle rattrape progressivement son retard sur les Etats-Unis. Soucieuse de son indépendance, elle a su saisir toutes les opportunités qui se présentaient pour développer en propre ses lanceurs et ses satellites et pour se lancer dans d'ambitieux programmes d'exploration robotiques et humains. L'intégration militaro-civile qui pouvait être considérée comme un frein est devenue un atout depuis que l'espace exo-atmosphérique est reconnu par toutes les puissances comme un milieu de contestation voire d'affrontement. Sa puissance industrielle n'est plus à démontrer et sa maîtrise des coûts lui procure un avantage sur ses concurrents occidentaux.

Pour autant, des obstacles demeurent pour accéder à des technologies de pointe placées sous sanction et pour lancer ou relancer des coopérations internationales avec les pays occidentaux qui ont pris la mesure du compétiteur systémique que représente la Chine. La rigidité du système politique chinois ne facilite pas l'émergence d'un New Space agile et

Enfin, le système politique chinois ne se prête pas à l'agilité organisationnelle que le *New Space* requiert, et l'ouverture de ce secteur stratégique à des acteurs du privé semble encore aujourd'hui un leurre.

Il est cependant urgent que l'Europe se ressaisisse pour ne pas disparaître du grand jeu pour la colonisation et la domination de l'espace exo-atmosphérique, l'ultime point haut qui donnera un avantage décisif à celui qui s'y maintiendra.