

VOYAGE DANS L'ESPACE

Épisode

119

Une introduction
au programme spatial chinois



Le balado et les fascicules

Depuis janvier 2018, Claude Lafleur et Mathieu Rancourt produisent un balado consacré à l'exploration de l'espace. Intitulé *Voyage dans l'espace*, il est diffusé sur la plateforme soundcloud.com. Chaque épisode vous fait parcourir une dimension particulière, qu'il s'agisse de l'exploration d'une planète, de la recherche de vie dans l'Univers ou de l'aventure des astronautes et de ceux et celles qui rêvent d'espace, de cosmologie, etc.

Pour la plupart des balados, nous préparons un exposé détaillé; il peut s'agir d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace* (à l'origine Mathieu et à présent Florent Meunier), et Claude, le passionné d'astronautique, ou d'une entrevue avec un spécialiste (souvent un astronome).

Ces exposés sont publiés sous forme de fascicules, comme celui-ci. Notez que le texte qui suit n'est pas un verbatim de l'émission, mais plutôt une autre version; le balado et ce fascicule se complètent l'un et l'autre.

Tous les fascicules sont offerts aux abonnés du balado *Voyage dans l'espace*, abonnement au coût de 5\$/mois, via la plateforme patreon.com.

L'équipe de *Voyage dans l'espace* se compose de: **Claude Lafleur**, journaliste scientifique qui suit au quotidien depuis plus de 50 ans les péripéties de l'exploration spatiale; **Florent Meunier**, ingénieur de son, **Laurent Runigo**, infirmier et **Dylan Bergeron**, préposé.

En couverture



Une fusée Chang Zheng sortie de son hangar d'assemblage.

L'équipe de *Voyage dans l'espace*:
Claude Lafleur, contenu
Florent Meunier, animation et montage
Laurent Runigo, médias sociaux

Amis et collaborateurs :
Mathieu Rancourt
Jean-Pierre Lessard
Frédéric Baril

L'équipe des fascicules:
Rédaction: Claude Lafleur
Couverture: Dylan Baillargeon
Illustrations: China Daily, Xinhua, NASA

© Copyright, Claude Lafleur, 2023
ISBN 978-2-925384-07-6 (pdf)
ISBN 978-2-925384-08-3 (kindle)

Dépôt légal:
Bibliothèque nationale du Québec, 2024
Bibliothèque nationale du Canada, 2024



Trois astronautes chinois en partance pour l'espace (l'équipage de la mission Shenzhou 12); dans la culture chinoise, on demeure toujours stoïque.

Une introduction au programme spatial chinois

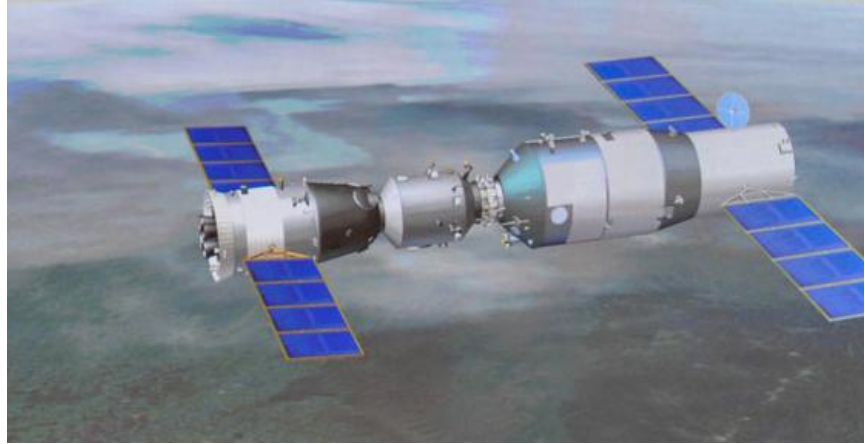
Écoutez le balado 119, *Une introduction au programme spatial chinois*, diffusé le 15 octobre 2023. Texte de Claude Lafleur.

Depuis cinquante ans, la Chine mène un programme spatial rempli de mystères et qui, pour cette raison, fascine et inquiète. Depuis le lancement d'un premier astronaute chinois en 2003, puis de l'atterrissage d'une première sonde sur la Lune en 2007, on classe souvent ce pays comme la troisième puissance spatiale au monde, certains prévoyant même qu'elle pourrait un jour surclasser les États-Unis.

La Chine a de surcroît fait grand bruit en janvier 2019 en devenant la première à poser une sonde sur la face cachée de la Lune — ce que ni les Américains ni les Russes n'ont même tenté. Et voilà que depuis 2021, ce pays opère sa propre station orbitale, à l'image de la grandiose Station spatiale internationale.

Couvrir le programme spatial chinois s'avère être un sujet fort complexe pour plusieurs raisons. D'une part, on a affaire à une toute autre culture, à une façon différente de voir les choses. S'ajoute à cela

la barrière de la langue, entre autres, l'appellation des engins spatiaux chinois dont on ne sait trop comment les prononcer et qui sont difficiles à retenir. Par exemple, le principal lanceur de satellites chinois s'appelle *Chang Zheng* (longue marche), les vaisseaux de transport d'équipage sont des Shenzhou, tandis que les stations orbitales chinoises sont dites Tiangong. Il y a aussi les sondes lunaires Chang'e, les satellites de navigation Beidou, de télédétection Gaofen, etc.



À gauche, une fusée Chang Zheng, au centre, un vaisseau de transport d'équipage Shenzhou sur le point de s'arrimer à la station orbitale Tiangong 1 (à droite).

Les agences spatiales chinoises

Pour illustrer la complexité et la façon différente de procéder des Chinois, esquissons l'organisation qui met en œuvre le programme spatial chinois. Il y a en premier lieu la CNSA (la *China National Space Administration*), l'équivalent de la NASA et de l'ESA.¹ Cependant, cette agence ne réalise pas les opérations spatiales (contrairement à la NASA et à l'ESA). Le lancement des satellites chinois est plutôt confié à la CASC (la *China Aerospace Science and Technology Corporation*), tandis que la réalisation du programme des vols habités relève de la CMSA (la *China Manned Space Agency*). De plus, la CAST a donné naissance à une foule de sociétés d'État — des entreprises dites privées mais appartenant à l'État —, dont la CALT (la *Chinese Academy of Launch Technology*), la SAST (la *Shanghai Academy of*

Space Technology), etc. Du point de vue occidental, difficile de s'y retrouver!

De fait, couvrir les activités spatiales chinoises revient à explorer un tout autre univers.

Nous vous proposons donc de faire une incursion dans ce programme spatial en tentant de cerner les contours tout en n'entrant pas dans les détails ni dans les nuances. Tentons plutôt de faire ressortir les caractéristiques propres au programme spatial chinois.

On verra ainsi que celui-ci révèle énormément de choses à propos de cette société hermétique. Le spatial permet entre autres de sonder les coulisses du fonctionnement de ce pays encore et toujours très fermé. C'est ainsi que, comme à l'époque du communisme à la soviétique, le gouvernement chinois a longtemps gardé secret ses intentions et ses échecs spatiaux. Un survol de ces activités montre également qu'il s'agit d'un pays où il est difficile de

¹ Nous conservons ici l'appellation anglophone des organismes spatiaux chinois, tout comme on le fait dans le cas de la NASA et de l'ESA — et comme tout le monde le fait couramment — car, autrement, on doublerait une terminologie déjà suffisamment complexe.

distinguer entre activités militaires et civiles, de même qu'entre le secteur gouvernemental et l'entreprise dite privée,

puisque ces notions n'existent guère en Chine.



Un lancement de fusée est toujours un spectacle émouvant pour ceux et celles qui ont le privilège d'y assister. Mais en Chine, «on reste calme». (Ici, lancement de la première sonde martienne chinoise, Tianwen 1, le 23 juillet 2021.)

1 — 1^{ère} caractéristique: une autre culture

Il ne fait aucun doute que la Chine évolue selon une culture différente de la nôtre. Il n'y a qu'à regarder les films et photos dans lesquels on peut observer le comportement des Chinois au moment où se produit un bel exploit: les Chinois demeurent de marbre.

C'est ainsi que lors d'un important lancement, par exemple de leurs premiers astronautes, ou lors de l'alunissage d'une sonde Chang'e, on voit les spectateurs chinois se tenir au garde à vous, bras rangés le long de leur corps. Ils ne manifestent aucune émotion, aucune joie ni anxiété. (Rien à voir avec les Américains, lorsque se pose l'une de leur sonde sur Mars!) De même, leurs astronautes nous sont généralement représentés en faisant des saluts

militaires, bien droit et ne souriant surtout pas. Tous sont en service commandé!

Trois façons de nommer les vaisseaux chinois

L'appellation des engins spatiaux chinois illustre une autre difficulté pour nous d'y voir clair. Ainsi, la plupart des engins spatiaux chinois s'écrivent à l'aide de quelques caractères chinois, de sorte

qu'en Occident, on a le choix entre trois façons de transcrire ces noms, soit au moyen de quelques lettres, en mots chinois ou encore à en traduisant le sens.

C'est ainsi que le premier satellite chinois peut tout aussi bien être appelé DHF-1 (东方红一号), ou Dongfanghong 1 (ou encore Dong Fang Hong 1) ou être traduit par: «L'Orient est rouge». De même la famille des fusées chinoises est dite CZ (长征五号), ou Chang Zheng, ou encore Longue Marche. Le problème se pose aussi avec les noms propres: c'est ainsi que le père du programme spatial chinois est tantôt appelé Tsien Hsue-shen (錢學森)... ou Qian Xuesen (avec autres variantes, dont Hsue-shen Tsien)! Voilà qui complique drôlement les choses et qui crée une certaine confusion.

«Civil», «militaire», «privé»?

Par ailleurs, la Chine moderne cherche à se présenter comme une société structurée plus ou moins comme la nôtre. Dans le domaine spatial, cela se traduit par un volet civil, des activités militaires (qu'on cherche à taire) ainsi qu'un secteur privé.

En réalité, toutefois, ces distinctions n'existent guère, tout se faisant en Chine toujours sous le contrôle serré du gouvernement. Il n'y a rien dans ce pays qui puisse se faire sans l'aval du gouvernement. Il s'agit d'une société totalitaire.

Il en résulte que certaines activités sont dites civiles et nous sont assez bien présentées, notamment les envolées habitées et les missions d'exploration de la Lune. Par contre, le volet militaire demeure caché; ou plutôt, officiellement il n'existe pas! À en croire les Chinois, ils ne mènent aucune activité militaire dans l'espace. Tout se passe comme au temps de la Russie

de l'époque communiste. À ce chapitre, la Chine s'inscrit parfaitement dans la façon de faire du communisme.

Et voilà que ces dernières années, on nous rapporte la création d'une foule d'entreprises privées. Certaines mettent au point de nouvelles fusées qu'elles espèrent commercialiser (à la manière de SpaceX, d'Arianespace et autres entreprises occidentales). D'autres «entreprises privées» développent des services satellitaires, notamment de télécommunication et de télédétection, à la manière de nos fournisseurs privés. Mais, encore là, il ne s'agit que d'une apparence, toutes agissant sous la férule du gouvernement. (On pourrait aussi se questionner quant à la provenance du financement de ces «sociétés privées», mais on entrerait alors dans un épais brouillard.)



Représentation schématisée d'un satellite chinois d'observation de la Terre. (Source: [Gunter's](#))

Un bel exemple nous est offert par les satellites d'observation de la Terre, lancés en quantité et qu'opèrent le gouvernement chinois (voir [tableau 1](#) ci-dessous). Certaines familles sont dites civiles (Gao-fen), le gouvernement fournissant un

minimum d'information à leur sujet. Par contre, il existe aussi d'autres familles de satellites d'observation à vocation militaire au sujet desquelles on ne sait strictement rien (notamment les Yaogan et les Shi Jian). Et ces dernières années, s'ajoutent quantité de petits satellites d'observation opérés par diverses «entreprises privées» (notamment les Jilin).

On peut aussi se questionner quant à la nature véritablement civile de certains satellites, autrement dit: où s'arrête la portion civile et où commence celle du militaire des observations de la Terre que mènent systématiquement le gouvernement chinois? De même au chapitre des satellites de communication. Cette frontière est plus que ténue...

2 – 2^{ème} caractéristique: la manie du secret

Une autre caractéristique du programme spatial chinois – qui le distingue de tous les autres actuels – est sa conduite dans le secret. Tout comme le régime communiste soviétique d'antan, le gouvernement communiste chinois œuvre dans le secret. Néanmoins, les Chinois procèdent différemment de leurs homologues soviétiques.

Comme nous l'avons maintes fois relaté, notamment dans le balado 62, *Dans les secrets de la cosmonautique soviétique*, au début de l'ère spatiale, les Soviétiques tentaient de garder secret les projets en développement, leurs plans d'avenir et surtout leurs échecs. (Dans le monde communiste, l'échec n'existe pas, il n'y a que du sabotage perpétré par des «forces réactionnaires antirévolutionnaire».) Officiellement, les Soviétiques ne lançaient jamais de satellites militaires – ce qui était pourtant à l'opposé de ce qu'ils faisaient en réalité!

Pour cacher leurs activités militaires et camoufler leurs échecs les plus apparents, les Soviétiques appelaient Cosmos la grande majorité de leurs satellites – une appellation fourre-tout qui regroupait à la fois tous leurs satellites militaires, des prototypes de projets civils ainsi que les échecs orbitaux. Surtout, jamais ils ne dévoilaient le moindre échec de lancement;

à les croire, les fusées russes ne rataient jamais leur lancement!

Pour leur part, les Chinois sont tout aussi soucieux de contrôler l'information qui émane de leur programme spatial, civil comme militaire. Mais on observe déjà une première différence notable; à l'époque soviétique, il y avait en Russie beaucoup de fuites, ce qui n'est pas le cas côté chinois; seule l'information officielle est disponible. Et jamais n'avons-nous accès aux décideurs et concepteurs des projets spatiaux chinois. Les Chinois nous disent que ce qu'ils veulent bien qu'on sache.

Toutefois, ils en disent néanmoins davantage que les Soviétiques d'antan. Notamment, on connaît beaucoup mieux leurs projets de station orbitale, d'exploration de la Lune et des planètes, leurs ambitions spatiales, etc. Ou du moins, ce qu'ils veulent bien nous en dire...



Les Chinois nous montrent sans problème le lancement de bon nombre de leurs satellites

Néanmoins, au chapitre des satellites militaires, ils sont aussi fermés que l'étaient les Soviétiques. Comme ces derniers, jamais officiellement ils n'opèrent ce genre de satellites. Tous les engins chinois ont des missions pacifiques, nous disent-ils... comme les Soviétiques d'autrefois!

Une multitude de familles

Cependant, au lieu de placer l'essentiel de leurs satellites sous une même étiquette, les Chinois nous présentent une foule de familles de satellites dont les missions sont obscures.

À la manière soviétique, quelques familles de satellites chinois sont clairement identifiées, notamment les satellites de télédétection Gaofen et les satellites de navigation (GPS) Beidou, les satellites météo Fengyun, etc. On connaît cependant très peu de détails à leur sujet (comme à l'époque au sujet des Molniya, Meteor et autres engins civils soviétiques).

Par contre, les Chinois révèlent leurs échecs de lancement et diffusent même en direct leurs plus importants lancements (notamment ceux de leurs cosmonautes) – ce que ne faisaient jamais les Soviétiques.

Dans les années 1960-80, les analystes occidentaux tentaient d'établir la nature véritable des satellites Cosmos (en fonction de leur orbite, du type de fusées employé, etc.), ce qui a suscité une véritable passion chez certains analystes qui rêvaient de percer le mystère des Cosmos. Côté chinois, la situation est beaucoup plus confuse.

Comment camoufler ses activités militaires?

Comme les programmes américains et soviétiques, celui-ci comporte un grand nombre de satellites militaires... que chaque pays tentent de camoufler tant bien que mal. Les Chinois ont trouvé une autre astuce: ils identifient clairement différentes familles de satellites, civiles et militaires, sans dévoiler toutefois quoi que ce soit à leur sujet. En conséquence, s'il est facile de répertorier tous les satellites Cosmos (de Cosmos 1 à Cosmos 2569...), une belle confusion règne au sujet des satellites chinois. Ceux-ci exercent donc une autre façon de brouiller les pistes... tout en paraissant très transparents!

Illustrons nos propos en dressant la liste des satellites chinois lancés cette année:

Tableau 1: Satellites chinois lancés en 2023

	Satellite	Lancement	Lanceur	Mission civile (C) ou militaire (m)
1)	Shi Jian 23	8 jan 23	Chang Zheng 7A	C - Technologie
2)	Keji-1	9 jan 23	Gushenxing 1	C - Technologie
3-4)	Tianmu-1 01 et 02	9 jan 23	Gushenxing 1	C - Météorologie
5)	Tianqi-17	9 jan 23	Gushenxing 1	P - Communication internet
6)	Nantong Zhongxue	9 jan 23	Gushenxing 1	C - Éducation
7)	Apstar 6E	12 jan 23	Chang Zheng 2C	C - Communication
8)	Yaogan 37	13 jan 23	Chang Zheng 2D	M - Reconnaissance?
9-10)	Shiyan 22A et 22B	13 jan 23	Chang Zheng 2D	M - Technologie?
11-12)	Qilu 2 et 3	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
13)	Luoja-3-01	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
14-17)	4 x Jilin-1	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
18)	Haihe-1	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
19)	Wofuman	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
20)	Beiyu-1	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Technologie
21-23)	3 x Jin Zijing	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
24)	Tianzhi-2D	15 jan 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
25)	Zhongxing-26	23 fév 23	Chang Zheng 3B	C - Communication
26-27)	2 x Tianhui-6	9 mar 23	Chang Zheng 4C	C - Observation de la Terre
28)	Shiyan 19	15 mar 23	Chang Zheng 11	M - Technologie
29)	Gao Fen 13-02	17 mar 23	Chang Zheng 3B	C - Télédétection
30-33)	4 x Tianmu-1	22 mar 23	Kuaizhou-1A	C - Météorologie
34-37)	4 x Hongtu 1-01	30 mar 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
38)	Yaogan 34 04	31 mar 23	Chang Zheng 4C	C - Observation de la Terre
39)	Jinta	2 avr 23	Tianlong 2	C - Technologie
40)	Ai Taikong Kexue	7 avr 23	Shuang Quxian 1	C - Technologie
41)	Fengyun 3-07	16 avr 23	Chang Zheng 4B	C - Météorologie
42)	Tianzhou 6	10 mai 23	Chang Zheng 7	C - Ravitaillement de station
43)	Beidou DW56	17 mai 23	Chang Zheng 3B	C - Navigation (GPS)
44-45)	Aomen Kexue 1A et 1B	21 mai 23	Chang Zheng 2C	C - Science
46)	Luoja-2 01	21 mai 23	Chang Zheng 2C	C - Observation de la Terre
47)	Shenzhou 16	30 mai 23	Chang Zheng 2F	C - Transport d'équipage
48)	Fucheng	7 juin 23	Lijian-1	C - Télédétection
49-50)	Shiyan-24a et 24B	7 juin 23	Lijian-1	M - Technologie?
51)	Xi'an Hangtuo 8	7 juin 23	Lijian-1	C - Technologie
52)	Tianyi 26	7 juin 23	Lijian-1	P - Communication Internet
53)	Xingshidai 16	7 juin 23	Lijian-1	P - Télédétection
54-73)	+ 20 satellites?	7 juin 23	Lijian-1	Missions inconnues
74)	Longjiang-3	9 juin 23	Kuaizhou-1A	C - Communication
75-114)	40 x Jilin-1	15 juin 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
115)	Huoguo-1	15 juin 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
116)	Shiyan 25	20 juin 23	Chang Zheng 6	M - Technologie
117)	WHJSW	9 jul 23	Chang Zheng 2C	C - Technologie
118-21)	4 x Tianmu 1	12 jul 23	Kuaizhou-1A	C - Météorologie
122)	Qiankun-1	22 jul 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre

123)	Xingshidai-16	22 jul 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
124-26)	3 x Sixiang	23 jul 23	Chang Zheng 2D	C - Observation de la Terre
127)	Lingxi-03	23 jul 23	Chang Zheng 2D	C - Communication
128-30)	3 x Yaogan 36-05	23 jul 23	Chang Zheng 2D	M - Espionnage électronique?
131)	Fengyun 3-06	3 août 23	Chang Zheng 4C	C - Météorologie
132)	Huanjing Jianzai 2-06	8 août 23	Chang Zheng 2C	C - Télédétection
133)	Xiguang 1-01	10 août 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
134)	Xingchi-1B	10 août 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
135)	Henan Ligong 1	10 août 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
136-39)	4 x Xi'an Hangtou	10 août 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
140)	Ludi Tance 4A	12 août 23	Chang Zheng 3B	C - Télédétection
141-45)	5 x Jiaotong	14 août 23	Kuaizhou-1A	C - Communication
146)	Gao Fen 12-04	30 août 23	Chang Zheng 4C	C - Télédétection
147)	Jilin-1 Kuanfu 02A	25 août 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
148-50)	3 Yaogan 39-01	31 août 23	Chang Zheng 2D	M - Espionnage électronique?
151-154)	4 Tianqi	5 sep 23	Gushenxing-1	C - Communication
155)	Yaogan 33-03	6 sep 23	Chang Zheng 4C	M - Reconnaissance
156-58)	3 x Yaogan 40-01	10 sep 23	Chang Zheng 6A	M - Espionnage électronique?
159-161)	3 x Yaogan 39-02	17 sep 23	Chang Zheng 2D	M - Espionnage électronique?
162)	Jilin-1 GF04B	21 sep 23	Gushenxing-1	C - Observation de la Terre
163)	Yaogan 33-04	26 sep 23	Chang Zheng 4C	M - Reconnaissance
164-66)	3 x Yaogan 39-03	5 oct 23	Chang Zheng 2D	M - Espionnage électronique?
167)	Yunhai 1-04	13 oct 23	Chang Zheng 2D	M - Météorologie?
168-70)	3 x Yaogan 39-04	23 oct 23	Chang Zheng 2D	M - Espionnage électronique?
171)	Shenzhou 17	26 oct 23	Chang Zheng 2F	C - Transport d'équipage
172-73)	Tianhui-5-01 et 02	31 oct 23	Chang Zheng 6A	C - Reconnaissance?
174)	TJS-10	3 nov 23	Chang Zheng 7A	M - Technologie?
175)	Zhongxing-6E	9 nov 23	Chang Zheng 3B	C - Communication
176)	Haiyang 3-01	16 nov 23	Chang Zheng 2C	C - Observation des océans
177-79)	XQG-02A, B et C	23 nov 23	Chang Zheng 2D	P - Communication Internet
180-81)	Xingchi-1 02A et 02B	23 nov 23	Chang Zheng 2D	P - Technologie
182)	Xingchi-1A	4 déc 23	Gushenxing-1	P - Observation de la Terre
183)	Jiheng-1	4 déc 23	Gushenxing-1	P - Observation de la Terre
184)	WHJSW 03?	5 déc 23	Jielong-3	P - Communication Internet
185-86)	Honghu-1 et 2	8 déc 23	Zhuque-2	P - Technologie
187)	Tianyi-33	8 déc 23	Zhuque-2	P - Technologie
188-90)	3 x Yaogan 39-05	10 déc 23	Chang Zheng 2D	M - Écoute électronique?
191)	CSSHQ 3	14 déc 23	Chang Zheng 2F	M - Technologie/espionnage?
192)	Yaogan 41	15 déc 23	Chang Zheng 5	M - Reconnaissance?
193)	Dier-1-Liangxi Shuang	17 déc 23	Quxian 1	P - Expériences en microgravité
194-7)	4 x Tianmu 1	25 déc 23	Kuaizhou-1A	P - Météorologie
198-200)	3 x Shiyao 24C	25 déc 23	Chang Zheng 11	M - Technologie
201-02)	Beidou DW57 et DM58	26 déc 23	Chang Zheng 3B	C - Navigation
203-06)	4 x Tianmu 1	27 déc 23	Kuaizhou-1A	P - Météorologie
207-09)	3 x WHJSW 04	30 déc 23	Chang Zheng 2C	P - Communication?

3 – Des débuts obscurs...

Officiellement, la Chine a lancé son premier satellite le 24 avril 1970, devenant par le fait même la cinquième nation à réussir l'exploit (après l'Union soviétique, les États-Unis, la France et le Japon). Il s'agissait d'un petit satellite technologique, d'un mètre de diamètre et pesant 172 kilogrammes. Durant quelques semaines, son émetteur radio a diffusé l'hymne national *Dong Fang Hong* (L'Orient est rouge) louangeant Mao Zedong.



Le premier satellite chinois, DFH-1, une sphère d'un mètre de diamètre.

C'est du moins ce qu'affirment aujourd'hui encore les autorités chinoises bien qu'en réalité, leur premier lancement de satellite a échoué six mois plus tôt, en novembre 1969. Aujourd'hui encore, la Chine ne reconnaît pas cet échec — comme le faisaient autrefois les Russes.

La Chine a lancé un second satellite technologique le 3 mars 1971, avant d'orbiter, à partir de 1973, une série de satellites à vocation militaire — que les Chinois ne reconnaissent toujours pas.

Autre particularité des débuts du programme spatial chinois, ces satellites n'avaient pas de nom officiel (contrairement aux Spoutnik soviétiques). C'est pourquoi, en Occident, on les a surnommés Chinasat 1, 2, 3, etc.

Dans un premier temps, la mission de ces satellites est demeurée très obscure, les Chinois ne révélant absolument rien à leur sujet. Mais des analyses poussées en Occident ont mené à l'identification de

Les premiers satellites chinois

1)	«Chinasat 0»	Nov 69	C-Technologie
2)	Chinasat 1 / DFH-1	24 avr 70	C-Technologie
3)	Chinasat 2 / JQ 2	3 mar 71	M-Technologie?
4)	JSSW 1 (échec)	18 sep 73	M-Technologie?
5)	JSSW 2 (échec)	14 jul 74	M-Technologie?
6)	FSW 1-00 (échec)	5 nov 74	M-Reconnaissance
7)	Chinasat 3 / JSSW 3	26 jul 75	M-Espionnage élec
8)	Chinasat 4 / FSW 1-01	29 nov 75	M-Reconnaissance
9)	Chinasat 5 / JSSW 4	16 déc 75	M-Espionnage élec
10)	Chinasat 6 / JSSW 5	30 avr 76	M-Espionnage élec
11)	JSSW 6 (échec)	10 nov 76	M-Espionnage élec
12)	Chinasat 8 / FSW 1-03	29 jun 78	M-Reconnaissance

deux types de satellites. Le premier type, dit JSSW (pour *Ji Shu Shiyan Weixing*) aurait servi à faire de l'espionnage électronique et à photographier la Terre à l'aide d'une caméra télé. Fait inusité, ces satellites ne transmettaient que lors de leur passage au-dessus de la Chine, de sorte qu'aucun signal radio n'a pu être intercepté en Occident.

Le second type de satellites, dit FSW (pour *Fanhui Shi Weixing*), photographiait la Terre à l'aide de caméras munies de pellicules. Celles-ci étaient ensuite rapportées sur Terre à bord de capsules pour être développées et scrutées à la loupe. Les Chinois cherchaient ainsi à surveiller de près les activités militaires de leurs voisins, et tout particulièrement celles de

l'Union soviétique avec qui ils entretenaient de vives tensions. Bien entendu, aujourd'hui encore, les autorités chinoises se refusent à reconnaître ces activités.

Ce n'est qu'à partir de 1979 que ce pays a entrepris de lancer des satellites scientifiques (d'études de l'espace et de la Terre), tout en poursuivant ses activités militaires ultra-secrètes.

Notons qu'en vingt ans (1970-1989), la Chine n'a lancé que 33 satellites. Par comparaison, au cours des vingt premières années de leur programme spatial (1957-1976), l'Union soviétique et les États-Unis en ont chacun lancés plus d'un millier. Or, c'est justement là une autre caractéristique du spatial chinois...

4 – 3^{ème} caractéristique: lenteur excessive

En effet, de tout temps et aujourd'hui encore, ce qui caractérise le programme spatial chinois, c'est justement sa très lente évolution. Ainsi, les Chinois ont mis plus d'une quinzaine d'années avant de se doter de satellites de communication et d'observation météo, ce que les Américains et les Soviétiques ont fait deux fois plus rapidement.

Vols habités: vingt-cinq ans de tergiversations

Le cas est encore plus frappant en matière de vols habités. Dès 1968, les Chinois songeaient à se doter d'une capsule spatiale, mais ce projet a été abandonné en 1972, par manque de fonds (et de volonté politique). Il faut noter qu'à cette époque, la Chine se trouvait au cœur de sa désastreuse «révolution culturelle» dont on parlera sous peu...

Puis, en février 1978, les Chinois annoncent leur intention d'envoyer des hommes dans l'espace. En janvier 1980, la presse chinoise publie des photos d'astronautes à l'entraînement. Certains apparaissent même aux commandes d'un poste de pilotage semblable à celui de la Navette spatiale américaine! Ces photos font sensation à l'époque: les Chinois envisageaient-ils de sauter par-dessus l'étape des capsules spatiales pour rejoindre d'un bond les Américains en navette spatiale?



Deux «astronautes» chinois dans un simulateur qui ressemble à un cockpit de la Navette spatiale. (Source: *Aviation Week*, 26 janvier 1981.)

Mais, étrangement, en décembre 1980, la Chine annonce la suspension de son programme de vols habités, pour des raisons économiques. Elle annonce du coup préférer se consacrer à des recherches plus fondamentales. Toujours est-il que ce très ambitieux projet – sûrement trop d'ailleurs – est lui aussi abandonné.

Finalement, en 1995, les Chinois se procurent auprès des Russes les plans du vaisseau Soyouz. Ils conçoivent par la suite une version améliorée et plus spacieuse qu'ils baptisent Shenzhou. (Remarquez la ressemblance des deux noms; Soyouz, qui signifie *union* en russe, et Shenzhou, ou *vaisseau divin* en chinois.)



Vaisseau de transport d'équipage Shenzhou.

À pas de tortue

Un premier Shenzhou est lancé sans personne à bord en octobre 1999. Mais il a ensuite fallu attendre quatre années, et la réalisation de trois autres vols à vide, avant que le cinquième Shenzhou ne transporte un Chinois pour un vol de 21 heures.

Depuis lors, en 18 ans, les Chinois n'ont lancé que 12 équipages, opérant depuis 2021 leur troisième station orbitale Tian-gong. Celle-ci est occupée sans relâche par des trios d'astronautes depuis le printemps 2022.

Or, c'est là une évolution extrêmement lente. Par comparaison, dans les années 1960, les Soviétiques n'ont mis que 11 mois pour mettre au point leur capsule Vostok, tandis qu'au cours des 18 années suivantes, ils ont réalisé 39 missions habitées, opérant entre autres une demi-douzaine de stations orbitales Saliout. De leur côté, les Américains n'ont mis que dix

mois pour tester en vol leur capsule Mercury puis réalisé 25 missions habitées, dont six débarquements sur la Lune en plus d'opérer leur station orbitale Skylab.

De même pour l'exploration de la Lune par des sondes. La première sonde chinoise Chang'e a été lancée en octobre 2007, alors que seize ans plus tard, ils n'ont réalisé que six missions lunaires. Rien à voir avec ce qu'ont accompli dans les années 1960 Soviétiques et Américains, ces derniers mettant même le pied sur la Lune huit années seulement après avoir entrepris leur programme Apollo.

Chronologie de la Chine moderne

Cette lente évolution du programme spatial chinois peut s'illustrer par la chronologie suivante:

- 1^{er} octobre 1949: le Parti communiste chinois, dirigé par Mao Zedong, proclame la création de la République populaire de Chine. Ce pays compte alors 600 millions de personnes, le plus peuplé du globe. (La population de la Terre s'élevait alors à 2,5 milliards de personnes.)
- 24 septembre 1955, les États-Unis livrent à la Chine le savant qui allait devenir le père de leur programme spatial: il s'agit de Tsien Hsue-shen (Qian Xuesen), chercheur né à Shanghai en 1911 et qui est devenu l'un des grands experts américains en technologie aérospatiale, comme nous le relatons ci-après.
- 16 octobre 1964: la Chine fait exploser sa première bombe nucléaire, devenant la cinquième nation à le faire, après les États-Unis (1945), l'Union soviétique

(1949), le Royaume Uni (1952) et la France (1960). Grâce à dix années de recherche et avec une assistance au départ des Russes, ce pays se hisse au rang des puissances nucléaires. Puis, en 1967, elle fait exploser sa première bombe à hydrogène.

- 1966-76: le gouvernement chinois inflige à sa population une «révolution culturelle» désastreuse. Mao entreprend de «purger» son pays de ses éléments «contre-révisionnistes»; les intellectuels sont publiquement humiliés, tandis que des dizaines de millions de personnes sont persécutées. Cette «révolution culturelle» représente l'un des événements les plus traumatisants de l'histoire de la Chine moderne et dont les répercussions ruineuses se feront longtemps sentir. On estime que jusqu'à 20 millions de Chinois auront été exécutés, tandis que cette «révolution culturelle» engendrera la plus grande famine de tous les temps, la population crevant littéralement de faim.
- À partir de 1971, la Chine met au point son premier missile de très longue

portée, le Dongfeng 5 (DF-5, 东风, signifiant «vent d'Est»), capable d'expédier une ogive nucléaire à 15 000 kilomètres de distance. Ce missile intercontinental entre en service dix ans plus tard.¹ (Les Américains et les Soviétiques possèdent des armes équivalentes depuis la fin des années 1950.) Le missile DF-5 sera à la base des premiers lanceurs de satellites chinois.

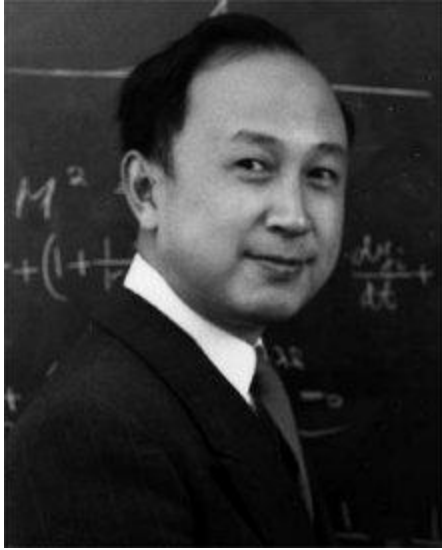
- 25 octobre 1971, la Chine (populaire) entre aux Nations Unies, provoquant du coup l'expulsion de Taïwan qui, jusque-là, représentait les intérêts chinois à l'ONU.
- 9 septembre 1976, décès de Mao Zedong (à l'âge de 82 ans). La Chine entreprendra par la suite de grandes réformes à teneur économique et d'ouverture vers le monde, tout en demeurant un État totalitaire supposément au service du bien-être de sa population. On distingue ainsi la Chine continentale — la République populaire de Chine (RPC) — de la République de Chine, Taïwan.

5 — Un cadeau américain livré sur un plateau d'argent

La légende veut que ce soient les Chinois qui aient inventé la poudre, l'ingrédient qui servira éventuellement à propulser les premières fusées.² Mais l'histoire du programme spatial chinois débute véritablement par un étonnant «cadeau» que les Américains font à la Chine de Mao.

En septembre 1955, ceux-ci expulsent en effet vers la Chine l'expert en technologies spatiales Tsien Hsue-Shen (Qian Xuesen). L'hebdomadaire spécialisé *Aviation Week* de l'époque retrace l'étonnante situation.³

«Hsue-shen Tsien, rapporte-t-on, est un réputé expert des fusées» qui a servi à la tête du Jet Propulsion Laboratory (JPL) et comme consultant auprès de l'Aerojet-General Corp., «firme qui participe à prati-



Tsien Hsue-Shen, le «père» du programme spatial chinois.

quement tous les projets de missiles américains», précise le magazine.

Tsien est arrivé aux États-Unis en 1935, à l'âge de 24 ans. Il devient vite l'associé du légendaire pionnier de l'aéronautique américaine Theodore von Kármán (lui-même d'origine hongroise).⁴ Ensemble, ils fondent le *JPL* en 1936, le laboratoire de recherche avancée de la réputée California Institute of Technology (Caltech). Au terme de la seconde guerre mondiale, Tsien est même dépêché en Allemagne afin d'assister l'Armée américaine à récolter tout ce qui peut l'être concernant les missiles V-2, dont Wernher Von Braun et son équipe. (Écoutez le balado 106, Wernher von Braun, l'époque allemande.⁵)

Mais en 1950, alors que les États-Unis vivent les heures sombres du Maccarthysme,⁶ Tsien est arrêté et accusé de collusion avec les communistes. *Aviation Week* précise: «Identifié par deux agents de la police de Los Angeles comme ayant été membre d'un parti communiste dans les années 1930, Tsien a plutôt affirmé

n'être ni communiste ni ne l'avoir jamais été.»

Et d'ajouter le magazine: «Le Dr Tsien s'est taillé une réputation enviable grâce à ses brillants travaux en aérodynamisme, particulièrement concernant l'analyse mathématique des problèmes fondamentaux des phénomènes à haute vitesse et de résistance des matériaux.» Il a notamment rédigé un manuel de 800 pages intitulé *Jet Propulsion* et qui constituera la bible du domaine longtemps classé comme document ultrasecret.

En fin de compte, ce grand expert d'un domaine hautement stratégique est déporté vers la Chine en septembre 1955, en échange de pilotes américains capturés durant la guerre de Corée.⁷

C'est ainsi que, dès son arrivée en Chine, Tsien devient le «père» du programme spatial chinois, à l'instar de Sergueï Korolev en Russie et de Wernher von Braun aux États-Unis.⁸ (Notons au passage que les trois «pères fondateurs» du spatial sont nés à quelques années d'intervalle seulement: Korolev en 1907, Tsien en 1911 et von Braun en 1912. Curieuse coïncidence...)

Comme le préciseront eux-mêmes les Chinois: «En 1956, suivant les propositions de Qian concernant l'industrie de la défense et de l'aviation, le gouvernement chinois crée le Comité de l'industrie aéronautique, qui deviendra plus tard la source des programmes de missiles et d'aviation de la Chine. Sous sa direction, la Chine développe ses technologies des avions à réaction et des missiles. Qian a également joué un rôle déterminant dans le développement du premier satellite artificiel du pays.»⁹ Son expertise a directement été appliquée à la conception des premiers missiles chinois.¹⁰

La version chinoise de l'histoire

Un article publié dans le *China Daily* en 2011, à l'occasion du 100^e anniversaire de naissance de Tsien, raconte une histoire quelque peu différente, tout en détaillant son parcours en Chine:¹¹

«De 1938 à 1955, écrit-on, Qian séjourne en Amérique où il travaille au côté de von Kármán à des recherches sur l'aérodynamisme, la mécanique des solides, les fusées et les missiles. Les travaux de cet étudiant chinois de 28 ans l'ont établi comme l'un des plus grands aérodynamiciens au monde.»

«Malgré son salaire élevé et sa vie confortable aux États-Unis, poursuit-on, Qian reste préoccupé par le développement de son pays d'origine. En octobre 1955, il fait fi de toutes les difficultés et retourne sur sa terre natale. Dès son arrivée, il participe à la création de l'Institut de mécanique et en assume la direction. Par la suite, il devient le pionnier des programmes chinois de missiles et de fusées.»

«En 1956, Qian soumet une proposition au gouvernement chinois visant à créer

une industrie nationale de la défense aérospatiale. Pékin entérine sa suggestion en créant le Comité de l'industrie aéronautique. La même année, il est promu directeur du premier centre de recherche chinois sur les fusées et les missiles.»

Au terme de sa carrière, le gouvernement chinois lui décerne entre autres le titre de Scientifique par excellence de la Nation et lui octroie la Médaille du mérite pour sa participation à la conception des deux types de bombes nucléaires et du premier satellite chinois.

Le *China Daily* ajoute enfin que: «Peu intéressé par la fortune et les honneurs, Qian a consacré sa vie à l'édification de son pays. “En tant que technicien chinois, le but de ma vie aura été de servir le peuple”, aurait-il déclaré. “Si, après ma mort, on estime que j'ai apporté une contribution au cours de ma vie, cette reconnaissance sera pour moi le plus grand des éloges”», aurait-il dit.

Qian est décédé le 31 octobre 2009, à 97 ans, et les autorités chinoises lui ont réservé les grands honneurs rarement accordés à des scientifiques.

6 – L'envol du programme spatial chinois

Au cours des quatre premières décennies de son programme spatial (1970-2009), la Chine n'a lancé que 131 satellites, pour une moyenne d'à peine trois satellites par année.

Tel que déjà relaté, ces satellites remplissent une variété de missions, dont de télécommunications (civiles et surtout militaires), d'observation de la Terre (à des fins d'espionnage et de télédétection), de météorologie, de navigation (système GPS), d'étude de l'environnement terres-

tre et spatial (à des fins scientifiques et militaires), sans oublier divers satellites espions au sujet desquels la Chine reste muette.

Parmi les faits marquants de cette période, soulignons:

- 1986: premier satellite placé sur orbite géostationnaire²³, assurant les communications militaires;
- 1988: premier satellite météorologique Fengyun;
- 1999: premier satellite de télédétection, en collaboration avec le Brésil (CBERS 1);
- 1999: lancement d'une première capsule Shenzhou (sans personne à bord), récupérée au bout de 21 heures de vol;
- 2000: premier satellite de navigation (GPS) du réseau Beidou;
- 2001: deuxième essai d'une capsule Shenzhou, récupérée après une semaine passée dans l'espace;
- 2002: troisième et quatrième essais de la capsule Shenzhou, toutes deux sont récupérées au terme d'une semaine en orbite;
- 2003: 1^{er} vol habité chinois; l'astronaute Yang Liwei (le «Youri Gagarine chinois») passe 21 heures dans l'espace;
- 2004: mise en œuvre de satellites d'espionnage électronique (cachés sous diverses appellations);
- 2005: 2^e vol habité: deux astronautes passent cinq jours en orbite;
- 2006: lancement du premier satellite d'espionnage de la série des Yaogan;
- 2007: premier satellite d'observation des océans Haiyang;
- 2007: première sonde interplanétaire, Chang'e 1 se place en orbite autour de la Lune, d'où elle dresse la carte 3D la plus précise.¹²
- 2008: 3^e mission habitée : deux astronautes passent trois jours dans l'espace,

le temps d'accomplir une première sortie spatiale.

Lancements commerciaux: cuisant revers

Ajoutons qu'au début des années 1990, la Chine a tenté de s'inscrire dans le marché des lanceurs de satellites commerciaux occidentaux, comme le faisaient les Russes avec leurs fusées Soyouz et Proton et livrant de ce fait concurrence aux Ariane, Delta et Atlas. Elle est ainsi parvenue à lancer une demi-douzaine de satellites mais ces lancements commerciaux ont pris abruptement fin le 14 février 1996 avec le lancement du satellite Intelsat 708.

Diffusé en direct à la télé chinoise, on a alors assisté à une scène d'horreur: la fusée Chang Zheng 3B s'est élevée de



Décollage d'une fusée Chang Zhen : le 14 février 1996, l'une d'elle a basculé vers la gauche, pour aller s'écraser sur un village voisin.

²

³

quelques dizaines de mètres avant de dériver sur le côté pour venir s'abattre sur un village voisin. Selon certaines sources, l'accident aurait fait des dizaines, voire des centaines de victimes! Ce qu'ont bien entendu caché et nié les autorités chinoises. (Voir la vidéo: Rocket Takes Off Horizontally, Devastates Village.)

Surtout, il s'agissait du troisième échec d'une Chang Zheng en trois années. Résultats: les compagnies d'assurance (occidentales), qui assurent les satellites commerciaux en cas de perte, se sont dès lors refusées à assurer les lancements de Chang Zheng. Cuisant revers pour la Chine à la face du monde.

2010: véritable «début» du programme spatial

Le programme spatial chinois s'est donc poursuivi sur une base strictement nationale. On peut même considérer qu'il a pris son envol à partir de 2010, puisque depuis cette année-là, la Chine lance normalement plusieurs dizaines de satellites annuellement.

Entre autres, durant cette décennie, ce pays a mis en place son réseau de satellites de navigation GPS en lançant une cinquantaine de Beidou. Celui-ci est complété en juillet 2020 avec la mise en service du trentième Beidou de troisième génération. Ce service offre un positionnement GPS non seulement aux militaires chinois mais à l'ensemble des usagers civils, rapporte-t-on.¹³



Exemple d'un satellite chinois.

Elle inaugure également son programme de stations orbitales en lançant en septembre 2011 Tiangong 1. Celle-ci est visitée par deux équipages qui y séjournent deux semaines chacun. Ils lancent également leur première astronaute féminine (Liu Yang). En septembre 2016, ils placent sur orbite leur deuxième station Tiangong à bord de laquelle un seul équipage séjourne un mois. (Les observateurs sont assez étonnés par la brièveté de l'opération

Nombre de satellites lancés durant les années 2010

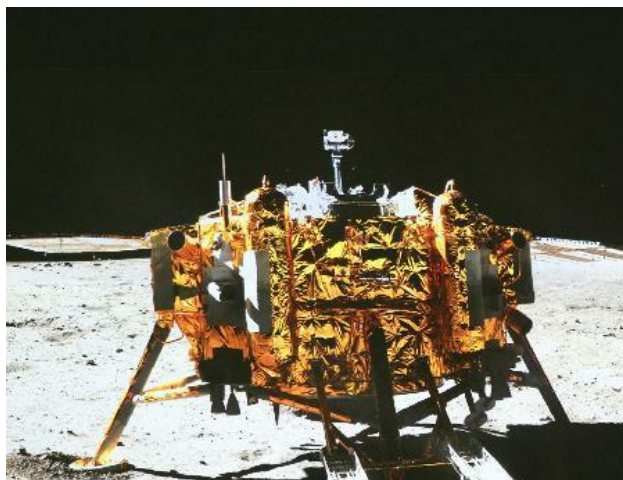
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Chine	18	20	25	20	23	21	36	31	97	74
Russie	27	25	22	30	35	31	15	19	20	10
États-Unis	25	21	19	42	23	36	26	30	46	26
Europe	10	10	13	17	15	16	15	18	16	4
Commercial	20	23	19	33	114	81	77	276	167	198

Tiangong 2.)

Puis, en avril 2021, ils lancent le premier module (Tianhe) de leur station multinodeulaire Tiangong 3. Un premier équipage y séjourne trois mois, tandis qu'à partir de juin 2022, elle est occupée en permanence par des trios d'astronautes qui se relaient à tous les six mois. (Écoutez à ce sujet les balados 78, Bilan 2021, perspectives 2022; 90, L'actualité commentée et; 102, L'actualité 2022 commentée: homme dans l'espace.¹⁴)

Les envolées habitées chinoises

1)	<u>Shenzhou 5</u>	5 octobre 2003 21 h. 25 min	<u>Yang Liwei</u>	
2)	<u>Shenzhou 6</u>	12-16 octobre 2005 4 j. 19 h. 33 min.	<u>Fei Junlong</u> <u>Nie Haisheng</u>	Deux hommes passent 4½ jours dans l'espace.
3)	<u>Shenzhou 7</u>	25-28 Septembre 2008 2 j. 20 h. 28 min.	<u>Zhai Zhigang</u> <u>Liu Boming</u> <u>Jing Haipeng</u>	Mission avec trois hommes, l'un d'eux sort quinze minutes à l'extérieur.
	<u>Tiangong 1</u>	29 septembre 2011 2 avril 2018		Première station orbitale chinoise.
4)	<u>Shenzhou 9</u>	16-29 juin 2012 12 j. 15 h. 25 min.	<u>Jing Haipeng</u> (2) <u>Liu Wang</u> <u>Liu Yang</u>	Deux hommes et une femme passent dix jours dans le module Tiangong 1.
5)	<u>Shenzhou 10</u>	11-26 juin 2013 14 j. 14 h. 29 min.	<u>Niè Hǎishèng</u> (2) <u>Zhang Xiaoguang</u> <u>Wang Yaping</u>	Trois hommes passent douze jours dans Tiangong 1.
	<u>Tiangong 2</u>	15 septembre 2016 19 juillet 2019		Deuxième station orbitale chinoise.
6)	<u>Shenzhou 11</u>	16 octobre au 18 novembre 2016 32 j. 6 h. 25 min.	<u>Jing Haipeng</u> (3) <u>Chen Dong</u>	Deux hommes passent un mois dans le Tiangong 2.
	<u>Tiangong 3</u>	29 avril 2021 (en opération)		Lancement du premier module de la station multi modulaire Tiangong 3.
7)	<u>Shenzhou 12</u>	17 juin 2021 17 septembre 2021 3 mois	<u>Nie Haisheng</u> (3) <u>Liu Boming</u> (2) <u>Tang Hongbo</u>	Lancement d'un premier équipage, composé de trois hommes, qui séjourne trois mois à bord de la station Tiangong 3.
8)	<u>Shenzhou 13</u>	15 octobre 2021 15 avril 2022 6 mois	<u>Zhai Zhigang</u> <u>Wang Yaping</u> <u>Ye Guangfu</u>	Deuxième équipage à s'installer à bord de la station, composé de deux hommes et d'une femme, qui séjourne six mois à bord de Tiangong 3.
9)	<u>Shenzhou 14</u>	5 juin 2022 6 décembre 2022 6 mois	<u>Chen Dong</u> <u>Liu Yang</u> <u>Cai Xuzhe</u>	Troisième équipage à s'installer à bord de Tiangong 3, composé de deux hommes et d'une femme, pour un séjour de six mois.
10)	<u>Shenzhou 15</u>	29 novembre 2022 3 juin 2023 6 mois	<u>Fei Junlong</u> <u>Deng Qingming</u> <u>Zhang Lu</u>	Quatrième équipage, qui prend la relève du troisième : celui-ci regagnant la Terre peu après; première relève d'équipe.
11)	<u>Shenzhou 16</u>	30 mai 2023 31 octobre 2023 6 mois	<u>Jing Haipeng</u> <u>Zhu Yangzhu</u> <u>Gui Haichao</u>	Quatrième équipage (de 3 hommes) à s'installer à bord de Tiangong; deuxième relève.
12)	<u>Shenzhou 17</u>	26 octobre 2023 avril 2024	<u>Tang Hongbo</u> <u>Tang Shengjie</u> <u>Jiang Xinlin</u>	Cinquième équipage (de 3 hommes) à s'installer à bord de Tiangong; deuxième relève.



Le 14 décembre 2013, la sonde Chang'e 3 (à gauche) se pose sur la Lune et y dépose l'astromobile Yutu (à droite).

Les Chinois poursuivent également leur programme d'exploration de la Lune en réalisant la mission Chang'e 2, lancée en octobre 2010. Durant ses 2½ ans qu'elle passe en orbite lunaire, cette sonde dresse la carte détaillée de la surface lunaire avec une précision de 7 mètres seulement.¹⁵ En décembre 2013, les Chinois lancent Chang'e 3, qui se pose sur le sol lunaire, la Chine devenant la troisième nation à réussir l'exploit (après l'Union soviétique et les États-Unis). Cette sonde y dépose l'astromobile Yutu 1. Puis, en octobre 2014, elle lance la sonde Chang'e 5 T1 qui effectue une mission technologique de navigation dans l'espace et autour de la Lune. Enfin, Chang'e 4 se pose sur la face cachée de la Lune (une première) en décembre 2018. Elle y dépose l'astromobile Yutu 2. (Écoutez le balado 108, La reconquête de la Lune.¹⁶)

Entre-temps, à partir de 2013, la Chine se dote d'une importante famille de satellites de télédétection Gaofen (ou Gao Fen) qui, vraisemblablement répond à la fois aux besoins civils et militaires.

Enfin, en décembre 2023, la sonde Chang'e 5 rapporte sur Terre 1,7

kilogramme de sol lunaire. La Chine réussit de la sorte un bel exploit, une sorte de mission Apollo sans équipage (comme nous le relatons dans le balado 108, La reconquête de la Lune¹⁷).

On observe par ailleurs, depuis 2021, une augmentation substantielle du nombre de satellites lancés par la Chine, qui dépasse désormais la centaine annuellement:

Nombre de satellites chinois lancés ces dernières années

2018	2019	2020	2021	2022	2023
97	74	73	113	174	209

Cette augmentation s'explique en bonne partie par le lancement d'une myriade de petits satellites pour le compte de diverses entreprises «privées» chinoises.

C'est d'ailleurs là la plus récente tendance du programme spatial chinois. Désormais, le gouvernement autorise des entrepreneurs non seulement à lancer leurs propres satellites mais également à concevoir leurs propres fusées. C'est ainsi

que ces dernières années, on a vu apparaître une constellation de firmes qui implantent des services de communication et d'observation de la Terre par satellites à des fins commerciales (nous dit-on).

À terme, il semble que ces entreprises espèrent s'insérer dans le marché mondial des lancements de satellites tout en offrant divers services satellitaires. Cependant, elles se butteront à la réticence grandissante de l'Occident à faire affaire avec la Chine. Déjà, de sévères mesures de restrictions américaines, notamment celles imposées par l'ITAR, le *International Traffic and Arms Regulations*, limitent grandement l'exportation des technologies stratégiques vers la Russie et la Chine. Ces règles, appliquées de plus en plus

sévèrement, interdisent la vente ou l'exportation d'une liste de composantes, de technologies et de logiciels liés à la défense pour des raisons de sécurité nationale. Ces restrictions ITAR s'appliquent non seulement à tous les citoyens et entreprises américains, mais également aux sociétés et particuliers étrangers qui ont accès à ces technologies. Et pratiquement tous les satellites fabriqués en Occident contiennent, d'une façon ou d'une autre, des composantes, technologies ou logiciels stratégiques américains.

Et même par-delà les restrictions imposées par l'ITAR (et autres règles d'exportation américaines), on est de plus en plus inquiet de l'utilisation que pourrait faire le gouvernement chinois des informations récoltées par leurs «entreprises privées».



Maquettes, grandeur nature, d'un vaisseau Shenzhou (à gauche) et d'une station orbitale Tiangong.

Conclusion: vers une course à la Lune?

Comme on le constate, le programme spatial chinois est très différent, sous une multitude de facettes, des programmes spatiaux menés en Occident. Il se démarque même du programme spatial soviétique d'autrefois, bien qu'on observe une certaine parenté, communisme oblige!

Il résulte du coup qu'il faut faire attention aux interprétations qu'on donne au sujet des objectifs et de la façon de procéder des Chinois. Ces derniers conduisent leurs activités à leur manière.

Ils sont par contre de plus en plus confrontés «au reste du monde», c'est-à-dire que s'ils veulent conduire leurs affaires à leur façon, voilà qui risque fort de ne pas convenir à la communauté internationale. On a même parfois l'impression que la Chine veut imposer à tous ses façons de faire. C'est notamment le cas dans la conduite des activités commerciales à l'échelle internationale. Un bel exemple nous est offert en matière de coopération internationale.

La Chine et la Station spatiale internationale

C'est ainsi que la Chine a cherché à rejoindre le programme de la Station spatiale internationale. Certains pourparlers en ce sens ont eu lieu au début des années 2000. La Chine aurait non seulement grandement bénéficié du prestige d'être associée à ce grandiose projet de collaboration internationale — faire partie de la «cour des grands», si on peut dire — mais elle en aurait aussi grandement profité sur le plan technologique. Mais qu'avait-elle à apporter à l'opération d'ISS?

Cette question s'est un temps posée mais, devant la croissance des tensions commerciales, politiques et stratégiques entre l'Occident et ce pays, toute coopération est vite devenue inenvisageable.

De même, la Chine a invité certains pays d'Europe à monter à bord de sa station orbitale Tiangong 3, notamment en fournissant des expériences à réaliser à bord, y compris même à y faire séjourner



Un astronaute chinois brandit fièrement la bannière nationale lors d'une sortie à l'extérieur d'une station orbitale Tiangong.

des astronautes de l'ESA. Mais là encore, si une certaine collaboration a un temps été envisagée, les temps actuels n'en sont plus propices.

Au contraire même, les tensions sont de plus en plus vives entre, d'une part la Chine et ses voisins et, d'autre part, avec l'Occident, la Chine penchant plutôt du côté de la Russie dans l'agression que cette dernière livre à l'Ukraine.

Une nouvelle course à la Lune?

Dans le domaine spatial, on voit même la Chine tenter de compétitionner avec l'Occident. C'est ainsi qu'au printemps de 2021, elle a lancé conjointement avec la Russie l'idée d'installer au pôle sud de la Lune une base habitée.¹⁸ Il s'agit du projet ILRS, pour *International Lunar Research Station*, qui constitue une sorte de réplique au programme Artemis américain auquel se sont joints les pays occidentaux. On assiste même à une sorte de

course à qui des deux camps rassemblera le plus grand nombre de participants et, surtout, les plus avancés en matière de technologie spatiale.

C'est dans ces circonstances qu'on parle de plus en plus d'une éventuelle course à la Lune entre Américains et

Chinois. Certains y rêvent même très fort... Mais la question qui reste à résoudre est: y a-t-il véritablement une telle course ou, surtout, celle-ci est-elle possible et vraisemblable?

C'est ce que nous verrons dans le prochain épisode de *Voyage dans l'espace*!

Pour en savoir plus:

¹ Voir l'article DF-5 dans Wikipédia.

² David Baker, The Rocket, The History and Development of Rocket & Missile Technology, Crown Publishing, 1978, p. 9.

³ «Jet Scientist Deported to China», Aviation Week, 19 septembre 1955, p. 17.

⁴ Voir les articles Theodore von Kármán et Jet Propulsion Laboratory dans Wikipédia.

⁵ Claude Lafleur, Wernher von Braun, l'époque allemande, Fascicule 105 de *Voyage dans l'espace*, 2023.

⁶ Voir l'article sur le Maccarthysme dans Wikipédia.

⁷ Voir les articles Qian Xuesen dans Wikipédia et Tsien Hsue-shen (Qian Xuesen) dans l'Encyclopedia Astronautica de Mark Wade.

⁸ Coïncidence, les trois hommes naîtront à la même époque: Sergeï Korolev le 12 janvier 1907, Tsien Hsue-shen le 11 décembre 1911 et Wernher von Braun le 23 mars 1912. Le premier décèdera en 1966 (à l'âge de 59 ans), von Braun en 1977 (à l'âge de 65 ans) et Tien en 2009 (à l'âge vénérable de 97 ans).

⁹ «100th birthday of Qian Xuesen memorized», Xinhua, 8 décembre 2011.

¹⁰ Mark Wade, «The history of rocket and space development in China», Encyclopedia Astronautica.

¹¹ Li Zheng, «Qian Xuesen: Father of China's space program», China.org, 27 juillet 2011.

¹² Asif A. Siddiqi, Beyond Earth, NASA SP-2018-4041, 2018, p. 256-8.

¹³ Zhao Lei, «Beidou's last navigation satellite arrives in orbit 36,000 km above Earth», China Daily, 3 juillet 2020; «Last BeiDou satellite starts operation in network», Xinhua, 30 juillet 2020; «Ceremony to mark Beidou completion», China Daily, 30 juillet 2020.

¹⁴ Claude Lafleur, Bilan 2021, perspectives 2022, Fascicule 78 de *Voyage dans l'espace*, 2022, p. 13-15; L'actualité commentée, Fascicule 90, 2022, p. 17-9 et L'actualité 2022 commentée: homme dans l'espace, Fascicule 102, 2023, p.12-9.

¹⁵ Beyond Earth, p. 272-4.

¹⁶ Claude Lafleur, La reconquête de la Lune, Fascicule 108 de *Voyage dans l'espace*, 2023, p. 10-3.

¹⁷ Claude Lafleur, *La reconquête de la Lune*, Fascicule 108 de *Voyage dans l'espace*, 2023, p. 14-5

¹⁸ Zhao Lei, «China, Russia to jointly build lunar post», *China Daily*, 9 mars 2021.

Les balados de *Voyage dans l'espace*

2018

Balado 1, *Destination Mars*, diffusé le 4 février 2018.

Balado 2, *La Lune au temps d'Apollo*, diffusé le 18 février 2018.

Balado 3, *Sommes-nous seuls dans l'Univers?*, diffusé le 4 mars 2018.

Balado 4, *A quoi sert d'explorer le Système solaire?*, diffusé le 18 mars 2018.

Balado 5, *Satellites militaires, la face cachée du spatial*, diffusé le 1^{er} avril 2018.

Balado 6, *TESS : à la recherche des terres du voisinage*, diffusé le 15 avril 2018.

Balado 7, *Planètes et exoplanètes*, diffusé le 29 avril 2018.

Balado 8, *Voyage, voyage dans l'espace*, diffusé le 13 mai 2018.

Balado 9, *Déchets spatiaux*, diffusé le 27 mai 2018.

Balado 10, *Homme dans l'espace*, diffusé le 10 juin 2018.

Balado 11, *La Voie lactée, notre terrain de jeu*, diffusé le 24 juin 2018 (*Fascicule 11*).

Balado 12, *Espace 2068, les 50 prochaines*, diffusé le 8 juillet 2018 (*Fascicule 12*).

Balado 13, *Le jeu des dates*, diffusé le 22 juillet 2018 (*Fascicule 13*).

Balado 14, *Pluton, la reine des petites planètes*, diffusé le 5 août 2018 (*Fascicule 14*).

Balado 15, *12 hommes sur la Lune, 1^{ère} partie*, diffusé le 26 août 2018 (*Fascicule 15*).

Balado 16, *12 hommes sur la Lune, 2^{ème} partie*, diffusé le 9 septembre 2018 (*Fascicule 16*).

Balado 17, *Vivre à bord de la Station spatiale*, diffusé le 23 septembre 2018 (*Fascicule 17*).

Balado 18, *Un automne planétaire*, diffusé le 7 octobre 2018 (*Fascicule 18*).

Balado 19, *Les extraterrestres nous ressemblent-ils?*, diffusé le 21 octobre 2018 (*Fascicule 19*).

Balado 20, *Voyage dans l'espace au cinéma*, diffusé le 4 novembre 2018 (*Fascicule 20*).

Balado 21, Quelles traces laisserons-nous dans l'espace?, diffusé le 18 novembre 2018 (Fascicule 21).

Balado 22, Mystères planétaires, diffusé le 2 décembre 2018 (Fascicule 22).

Balado 23, Noël 1968, diffusé le 16 décembre 2018 (Fascicule 23).

2019

Balado 24, Demain la Lune, diffusé le 10 février 2019 (Fascicule 24).

Balado 25, À quoi sert l'espace?, diffusé le 24 février 2019 (Fascicule 25).

Balado 26, Alexeï Leonov, diffusé le 10 mars 2019 (Fascicule 26).

Balado 27, Parlons de... capsules spatiales, diffusé le 24 mars 2019 (Fascicule 27).

Balado 28, Viking, la fascinante découverte de la vie sur Mars, diffusé le 7 avril 2019 (Fascicule 28).

Balado 29, La Grande peur de 1910, diffusé le 5 mai 2019 (Fascicule 29).

Balado 30, Vingt ans d'exploration spatiale: les astéroïdes, diffusé le 19 mai 2019 (Fascicule 30).

Balado 31, Des idées pas comme les autres, diffusé le 2 juin 2019 (Fascicule 31).

Balado 32, Préludes à Apollo 11, diffusé le 16 juin 2019 (Fascicule 32).

Balado 33, Astronomie 101, diffusé le 30 juin 2019.

Balado 34, Apollo 11: dans les coulisses de l'histoire, diffusé le 14 juillet 2019 (Fascicule 34).

Balado 35, Notre Univers époustouflant #1, diffusé le 28 juillet 2019 (Fascicule 35).

Balado 35, Notre Univers époustouflant #2, diffusé le 11 août 2019 (Fascicule 35).

Balado 36, Robert Lamontagne: le métier d'astronome, diffusé le 25 août 2019.

Balado 37, Les surprises de l'été 2019, diffusé le 8 septembre 2019 (Fascicule 37).

Balado 38, Pourquoi Mars nous obsède-t-elle autant?, diffusé le 6 octobre 2019 (Fascicule 38).

Balado 39, Où en serons-nous en 2044?, diffusé le 3 novembre 2019 (Fascicule 39).

Balado 40, L'astronomie par l'image, diffusé le 1^{er} décembre 2019 (Fascicule 40).

2020

Balado 41, La Lune, cette inconnue, diffusé le 5 janvier 2020 (Fascicule 41).

Balado 42, La grande aventure des Voyager #1, diffusé le 2 février 2020 (Fascicule 42).

Balado 43, La grande aventure des Voyager #2, diffusé le 1^{er} mars 2020 (Fascicule 43).

-
- Balado 44, Matière et énergie «noires», diffusé le 5 avril 2020 (Fascicule 44).
- Balado 45, Voyage dans le Système solaire, diffusé le 3 mai 2020.
- Balado 46, Et si ça c'était passé autrement..., diffusé le 7 juin 2020 (Fascicule 46).
- Balado 47, A l'assaut de la planète Mars, diffusé le 5 juillet 2020 (Fascicule 47).
- Balado 48, Exoplanètes, de nouvelles planètes incroyables, diffusé le 2 août 2020 (Fascicule 48).
- Balado 49, La grande aventure des Voyager #3, diffusé le 6 septembre 2020 (Fascicule 49).
- Balado 50, Le 50e balado: bilan et perspectives, diffusé le 4 octobre 2020.
- Balado 51, Prochains lancements d'astronautes... et de touristes, diffusé le 18 octobre 2020.
- Balado 52, Les galaxies: aux frontières de la cosmologie, diffusé le 1^{er} novembre 2020 (Fascicule 52).
- Balado 53, Le Système solaire n'est plus ce qu'il était..., diffusé le 15 novembre 2020 (Fascicule 53).
- Balado 54, Le métier d'astronaute, diffusé le 6 décembre 2020 (Fascicule 54).
- Balado 55, L'étrange monde des étoiles, diffusé le 20 décembre 2020 (Fascicule 55).
- 2021**
- Balado 56, Le monde méconnu des étoiles, diffusé le 17 janvier 2021 (Fascicule 56).
- Balado 57, Les faits saillants de 2020 et de 2021, diffusé le 7 février 2021.
- Balado 58, Georges Lemaître: le père du Big Bang, diffusé le 21 février 2021 (Fascicule 58).
- Balado 59, Vie et mort du Soleil, diffusé le 7 mars 2021 (Fascicule 59).
- Balado 60, Paul Houde, chasseur d'éclipses, diffusé le 21 mars 2021 (Fascicule 60).
- Balado 61, Pourquoi le futur n'est jamais comme on l'imagine?, diffusé le 4 avril 2021 (Fascicule 61).
- Balado 62, Dans les secrets de la cosmonautique soviétique, diffusé le 18 avril 2021 (Fascicule 62).
- Balado 63, L'ultime destin du Soleil: un trou noir?, diffusé le 2 mai 2021 (Fascicule 63).

Balado 64, Qu'est-ce que ce serait que de vivre sur Mars?, diffusé le 16 mai 2021 (Fascicule 64).

Balado 65, Carte blanche, diffusé le 6 juin 2021.

Balado 66, Dormir en apesanteur, diffusé le 20 juin 2021 (Fascicule 66).

Balado 67, Les trous noirs, de la fiction à la réalité, diffusé le 9 juillet 2021 (Fascicule 67).

Balado 68, Le tourisme spatial: la nouvelle course à l'espace, diffusé le 18 juillet 2021 (Fascicule 68).

Balado 69, Ciel nocturne, diffusé le 1^{er} août 2021.

Balado 70, A-t-on déjà repéré des extraterrestres?, diffusé le 5 septembre 2021 (Fascicule 70).

Balado 71, Artemis: le rêve du retour sur la Lune, diffusé le 19 septembre 2021 (Fascicule 71).

Balado 72, Espace 101, diffusé le 2021.

Balado 73, La Lune et Mars: pourquoi est-ce si long?, diffusé le 17 octobre 2021 (Fascicule 73).

Balado 74, Un petit pas pour l'homme, diffusé le 7 novembre 2021.

Balado 75, Mystères vénusiens, diffusé le 21 novembre 2021 (Fascicule 75).

Balado 76, Questions de nos auditeurs, diffusé le 5 décembre 2021.

Balado 77, Le télescope spatial Webb, diffusé le 19 décembre 2021 (Fascicule 77).

2022

Balado 78, Bilan 2021, perspectives 2022, diffusé le 2 janvier 2022 (Fascicule 78).

Balado 79, Big Bang 101, diffusé le 16 janvier 2022 (Fascicule 79).

Balado 80, Notre place dans l'Univers 2500 ans d'histoire, diffusé le 6 février 2022 (Fascicule 80).

Balado 81, Les lunes du Système solaire, diffusé le 20 février 2022.

Balado 82, La Relativité, diffusé le 6 mars 2022 (Fascicule 82).

Balado 83, La Navette spatiale 1^{ère} partie, diffusé le 20 mars 2022.

Balado 84, La Navette spatiale, 2^{ème} partie, diffusé le 3 avril 2022.

Balado 85, Le fantasme des grosses fusées, diffusé le 17 avril 2022 (Fascicule 85).

Balado 86, Les soucoupes volantes existent-elles?, diffusé le 1er mai 2022 (Fascicule 86).

Balado 87, L'année 1972, 1^{ère} partie, diffusé le 15 mai 2022 (Fascicule 87).

Balado 89, Sagittarius A*: comprendre ce que l'on voit, diffusé le 29 mai 2022 (Fascicule 89).

Balado 88, L'année 1972, 2^{ème} partie, diffusé le 19 juin 2022 (Fascicule 88).

Balado 90, L'actualité commentée, diffusé le 3 juillet 2022 (Fascicule 90).

Balado 91, L'astrophotographie, diffusé le 17 juillet 2022 (Fascicule 91).

Balado 92, Les mystères de nos origines, diffusé le 21 août 2022 (Fascicule 92).

Balado 94, Spécial Artemis 1, diffusé le 2022.

Balado 93, Homme ou robot?, diffusé le 18 septembre 2022 (Fascicule 94).

Balado 95, Destins d'astronaute... des années 1960, diffusé le 2 octobre 2022 (Fascicule 95).

Balado 96, Destins d'astronaute... d'aujourd'hui, diffusé le 16 octobre 2022 (Fascicule 96).

Balado 97, L'année spatiale 1962, 1^e partie, diffusé le 6 novembre 2022 (Fascicule 97).

Balado 98, L'année spatiale 1962, 2^e partie, diffusé le 20 novembre 2022 (Fascicule 98).

Balado 99, L'astrologie, une croyance passée date, diffusé le 4 décembre 2022 (Fascicule 99).

Balado 100, Le Centième balado, diffusé le 18 décembre 2022.

2023

Balado 101, En temps réel, l'alunissage d'Apollo 11, diffusé le 8 janvier 2023.

Balado 102, L'actualité 2022 commentée: homme dans l'espace, diffusé le 22 janvier 2023 (Fascicule 102).

Balado 103, L'actualité commentée: l'exploration du Système solaire, 1^{ère} partie, diffusé le 5 février 2023 (Fascicule 103).

Balado 104, L'actualité commentée: l'exploration du Système solaire, 2^{ème} partie, diffusé le 19 février 2023 (Fascicule 104).

Balado 105, Webb, les premiers pas..., diffusé le 5 mars 2023 (Fascicule 105).

-
- Balado 106, Wernher von Braun, l'époque allemande, diffusé le 19 mars 2023 (Fascicule 106).
- Balado 107, Wernher von Braun, l'époque américaine, diffusé le 2 avril 2023 (Fascicule 107).
- Balado 108, La reconquête de la Lune, diffusé le 16 avril 2023 (Fascicule 108).
- Balado 109, Nous cache-t-on des choses?, diffusé le 7 mai 2023 (Fascicule 109).
- Balado 110, La recherche de vie dans notre galaxie, diffusé le 21 mai 2023 (Fascicule 110).
- Balado 111, Saliout-Skylab, l'ultime course à l'espace, diffusé le 4 juin 2023 (Fascicule 111).
- Balado 112, Que penser de tous ces beaux rêves d'espace?, diffusé le 18 juin 2023 (Fascicule 112).
- Balado 113, Qu'advient-il de tout ce qu'on lance dans l'espace?, diffusé le 2 juillet 2023 (Fascicule 113).
- Balado 114, L'astronomie participative, diffusé le 16 juillet 2023 (Fascicule 114).
- Balado 115, Un certain regard sur l'actualité, diffusé le 20 août 2023 (Fascicule 115).
- Balado 116, Que voit-on depuis l'espace?, diffusé le 3 septembre 2023 (Fascicule 116).
- Balado 117, Planètes: des plus petites aux plus gigantesques, diffusé le 17 septembre 2023 (Fascicule 117).
- Balado 118, Les objets «bizarres» du Système solaire, diffusé le 1^{er} octobre 2023 (Fascicule 118).
- Balado 119, Introduction au programme spatial chinois, diffusé le 15 octobre 2023 (Fascicule 119).