



# La Chine, nouvelle puissance spatiale

L'essor fulgurant de l'industrie Spatiale Chinoise et enjeux pour l'industrie Spatiale occidentale



Partie 1  
**Les débuts (1949-1978)**

# « Pères fondateurs »...



Wernher von Braun  
Etats-Unis



Sergueï Korolev  
Ex-URSS/Russie



Vikram Sarabhai  
Inde



Hideo Itokawa  
Japon



????  
Chine



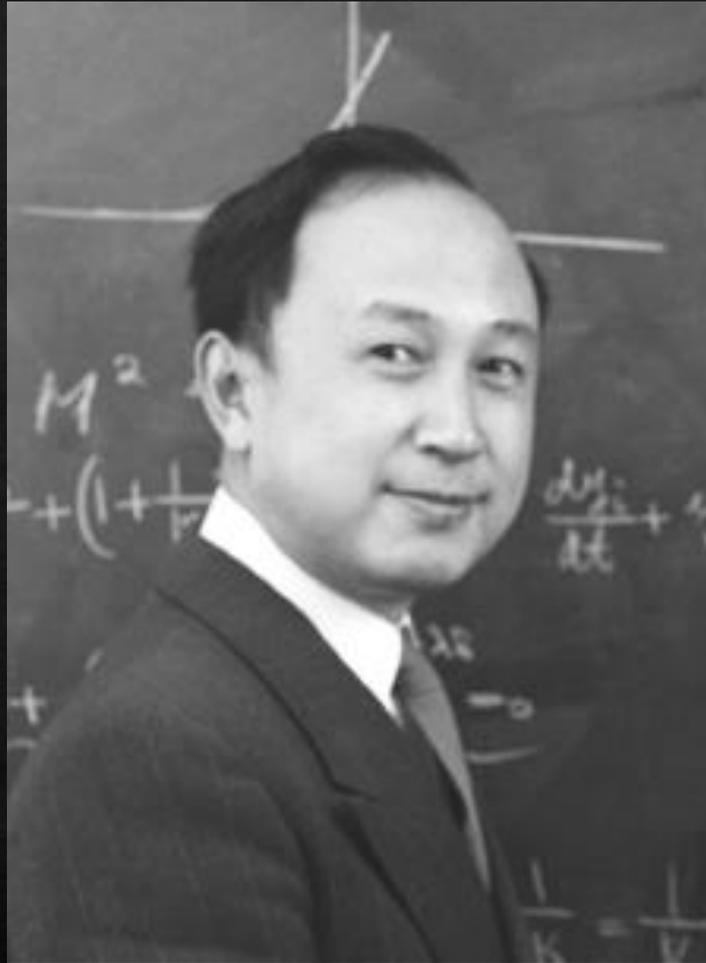
# Certains connaissent sans savoir!

Relation de Prandtl – Glauert (1911)

$$C_{p_m} = \frac{C_{p_i}}{\sqrt{1 - M_\infty^2}}$$

Relation de Kármán – Tsien (1939)

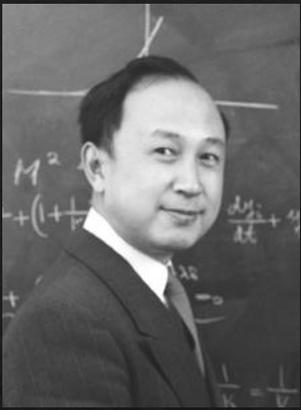
$$C_{p_m} = \frac{C_{p_i}}{\sqrt{1 - M_\infty^2} + \frac{M_\infty^2}{\sqrt{1 - M_\infty^2 + 1}} * \frac{1}{2} C_{p_i}}$$



**Tsien Hsue-Shen (1911-2009)**

Chine





# De brillantes études (MIT, Caltech) à une prometteuse carrière d'aérodynamicien au sein du JPL ...

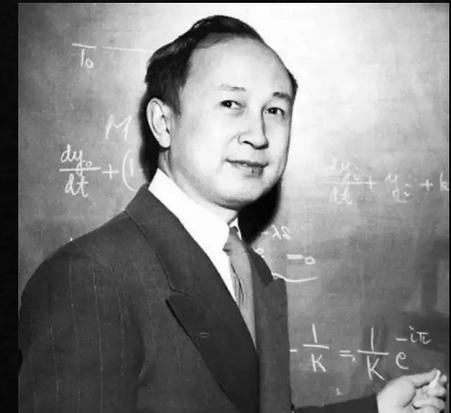
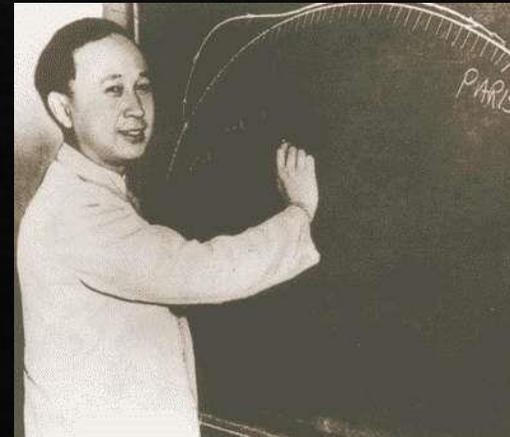


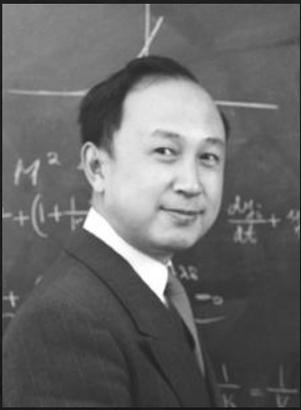
Tsien Hsue-Shen (1911-2009)

Chine



- Né à Hangzhou en 1911
- Université Jiadong (1934), MIT (MSc, 1935) et Caltech (PhD, 1939)
- Groupe fusées-sondes expérimentales à Caltech, avec Theodore Von Karman
- Projet Manhattan, projets de missiles balistiques américains (réponse aux V2 allemandes)
- Un des fondateurs du JPL en 1943
- Théorise le spatial pour des usages civils, avancées importantes dans la théorisation des écoulements compressibles
- Opération Paperclip





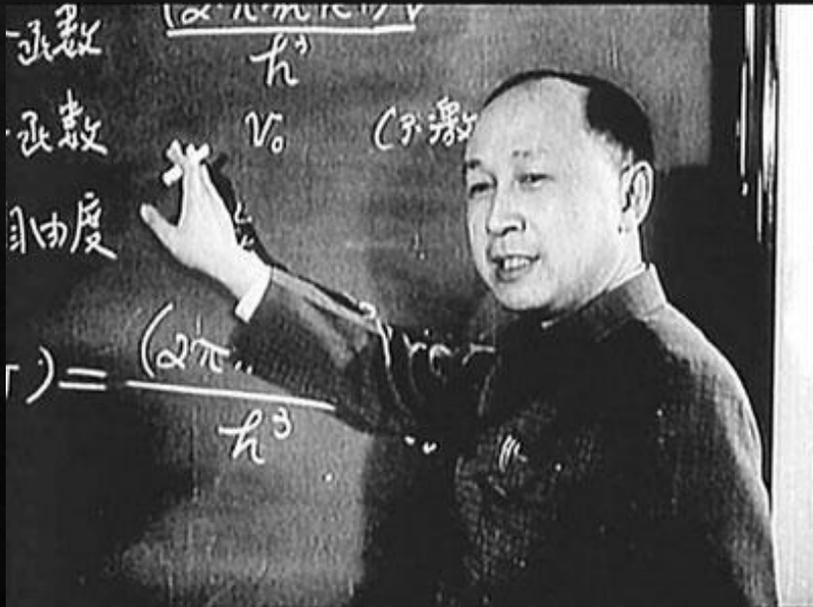
Tsien Hsue-Shen (1911-2009)

Chine



# ... à une victime de la chasse aux sorcières anticommuniste et au fondateur de l'industrie spatiale chinois

- Accusé au début en 1951 d'être un espion au service du parti communiste chinois
- Emprisonné, puis renvoyé en Chine en 1956 (échange de prisonniers)
- Prend la tête du *5th Research Academy of the Ministry of National Defence*
- Chargé de récupérer des scientifiques chinois en Europe, États-Unis et en URSS
- Pose les bases de l'industrie (rigueur, méthodologie, sources, recherche, ...)
- Se retire de l'industrie dans les années 1970 pour se consacrer à l'enseignement
- Meurt en en 2009



# Le spatial sous Mao: une politisation néfaste et un environnement instable (1949-1976)...



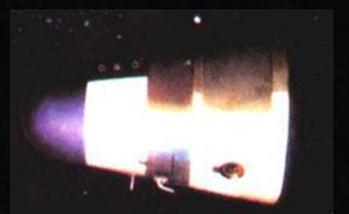
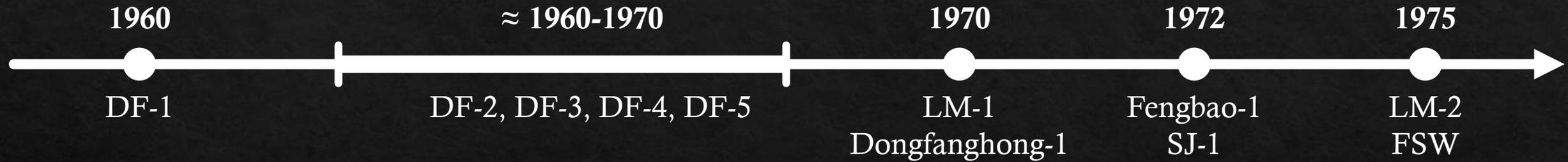
## Instabilités:

- Grand Bond en Avant (1958-1959)
- La Révolution Culturelle (1966-1976)

## Politisation:

- Servir le « rayonnement du socialisme »
- Affaire de factions
- Objectifs irréalistes (Mao)

# ...mais d'importantes réalisations malgré tout





Partie 2

**La normalisation & les  
grandes avancées (1978-1998)**



*Deng Xiaoping: dirigeant chinois de 1978 à 1989*

## L'ère Deng Xiaoping (1978-1997) : dépolitisation, normalisation, priorisation

### **Normalisation**

- La Chine rejoint les instances internationales
- Echanges commerciaux, industriels et scientifiques

### **Dépolitisation**

- L'espace doit être au service de l'économie (et militaire), pas la lutte des classes

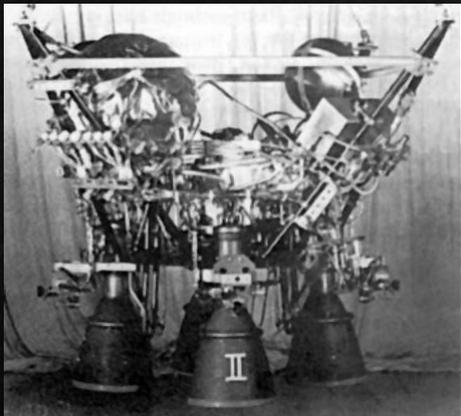
### **Priorisation**

- Abandon des programmes jugés irréalistes, fonctionnement par étapes (satellites GEO dans un premier temps)

# Du pragmatisme et des réelles avancées

1975

YF-73



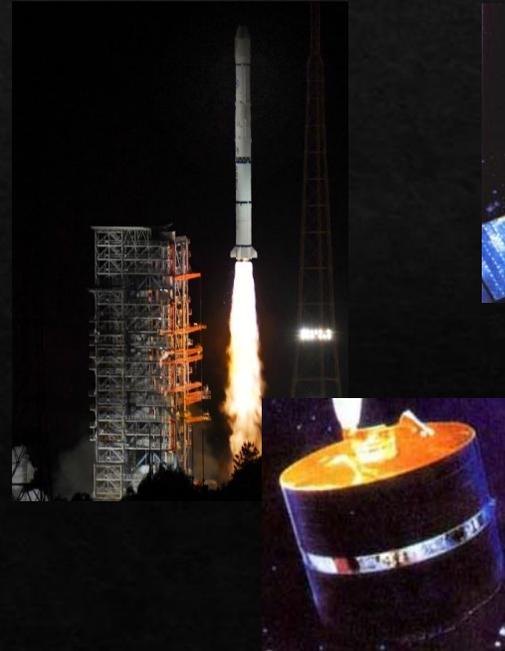
1984

Base de lancement  
de Xichang



1984

LM-3  
DFH-2



1994

DFH-3



1990-1999

Diverses  
Modernisations



# Rapport COX et le découplage de l'industrie avec l'étranger

## Rapport Cox (1998)

- Accusation d'espionnage et de vols de technologies sensibles
- Accusation de dumping sur le marché des lancements

Mène à la mise en place de la réglementation ITAR (plus précisément l'inclusion des satellites dans la réglementation), qui met fin *de facto* aux échanges commerciaux avec les pays occidentaux



*Christopher Cox, ancien directeur de la commission de la Chambre des Représentants pour la sécurité*

U.S. NATIONAL SECURITY  
AND MILITARY/COMMERCIAL  
CONCERNS WITH THE  
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

VOLUME I



SELECT COMMITTEE  
UNITED STATES HOUSE OF REPRESENTATIVES



Partie 3  
**L'industrie spatiale chinoise:  
situation actuelle**

# Découplage de l'industrie spatiale avec l'étranger



Plateforme DFH-4



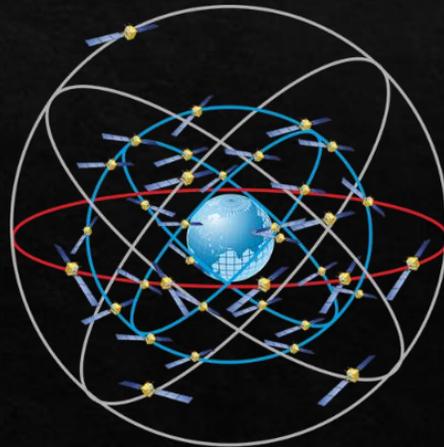
Constellation Hongyun



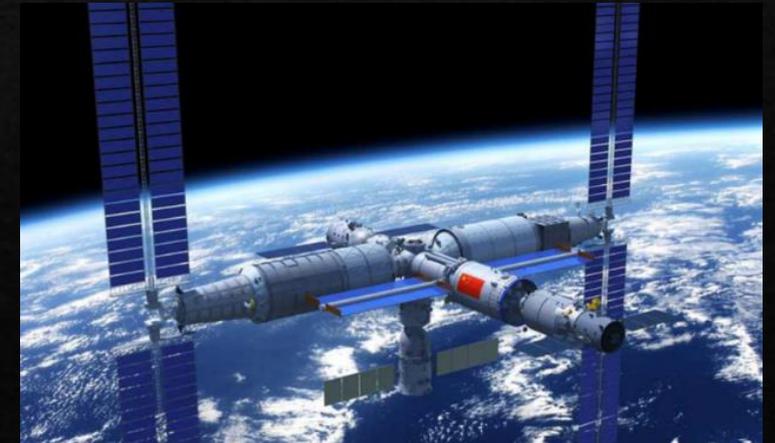
Yang Liwei (premier vol habité chinois en 2003)



Plateforme CAST2000



Constellation Beidou



CSS (China Space Station)

# Mais des coopérations scientifiques

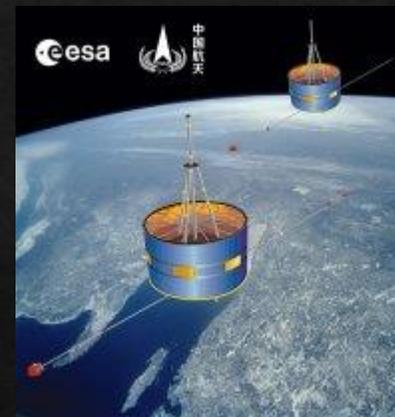
Russie



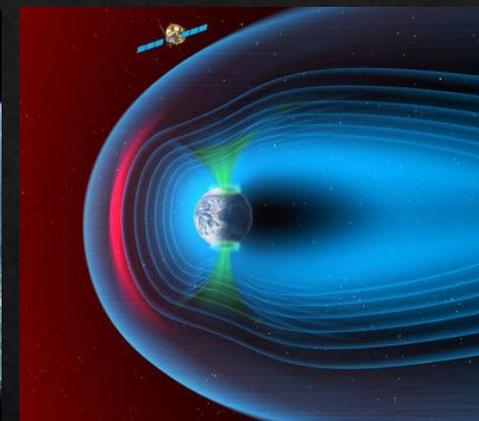
Yinghuo



Europe



Double Star



SMILE



France



CFOSAT



SVOM



Brésil

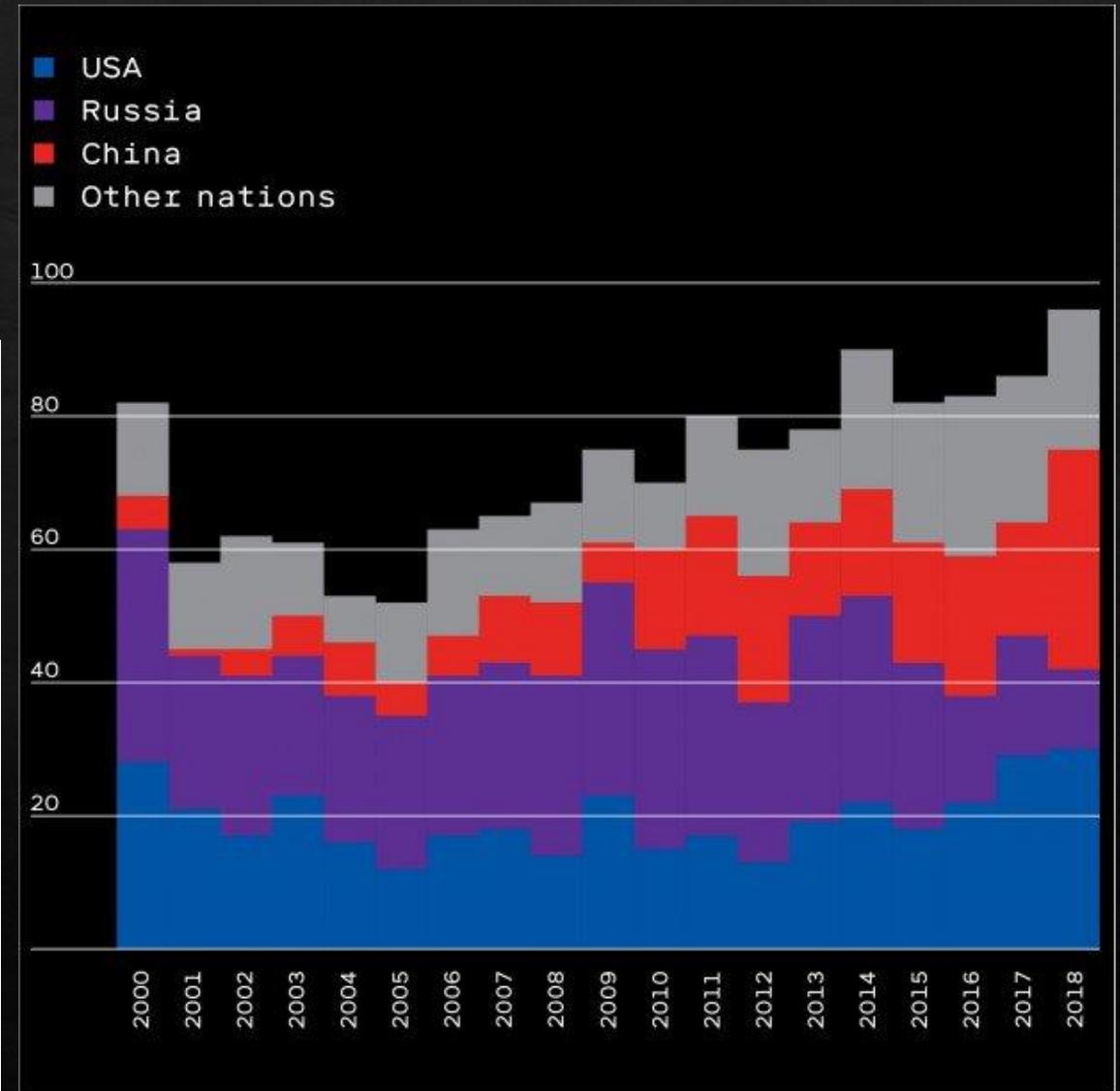
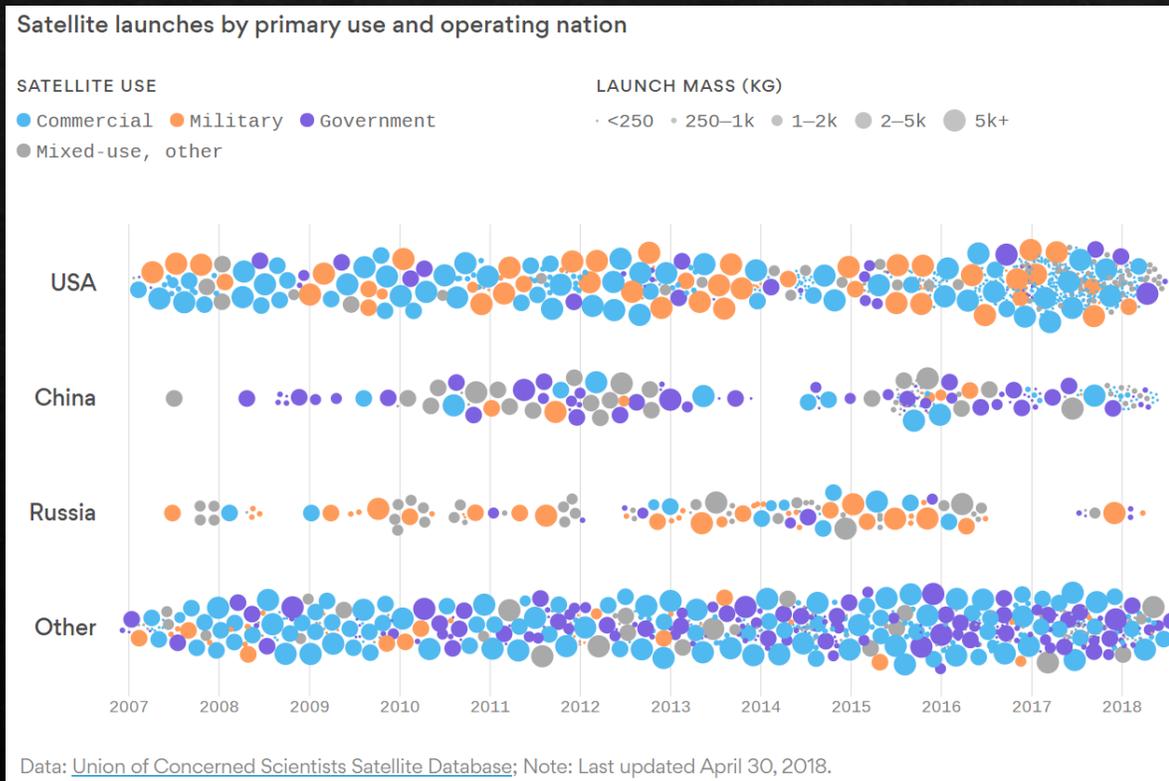


CBERS



# Une (super)puissance spatiale désormais (1/2)

- Premier pays en termes de nombre de lancements en 2018 (38)
- Les Etats-Unis restent devant en termes de masse de charge utile

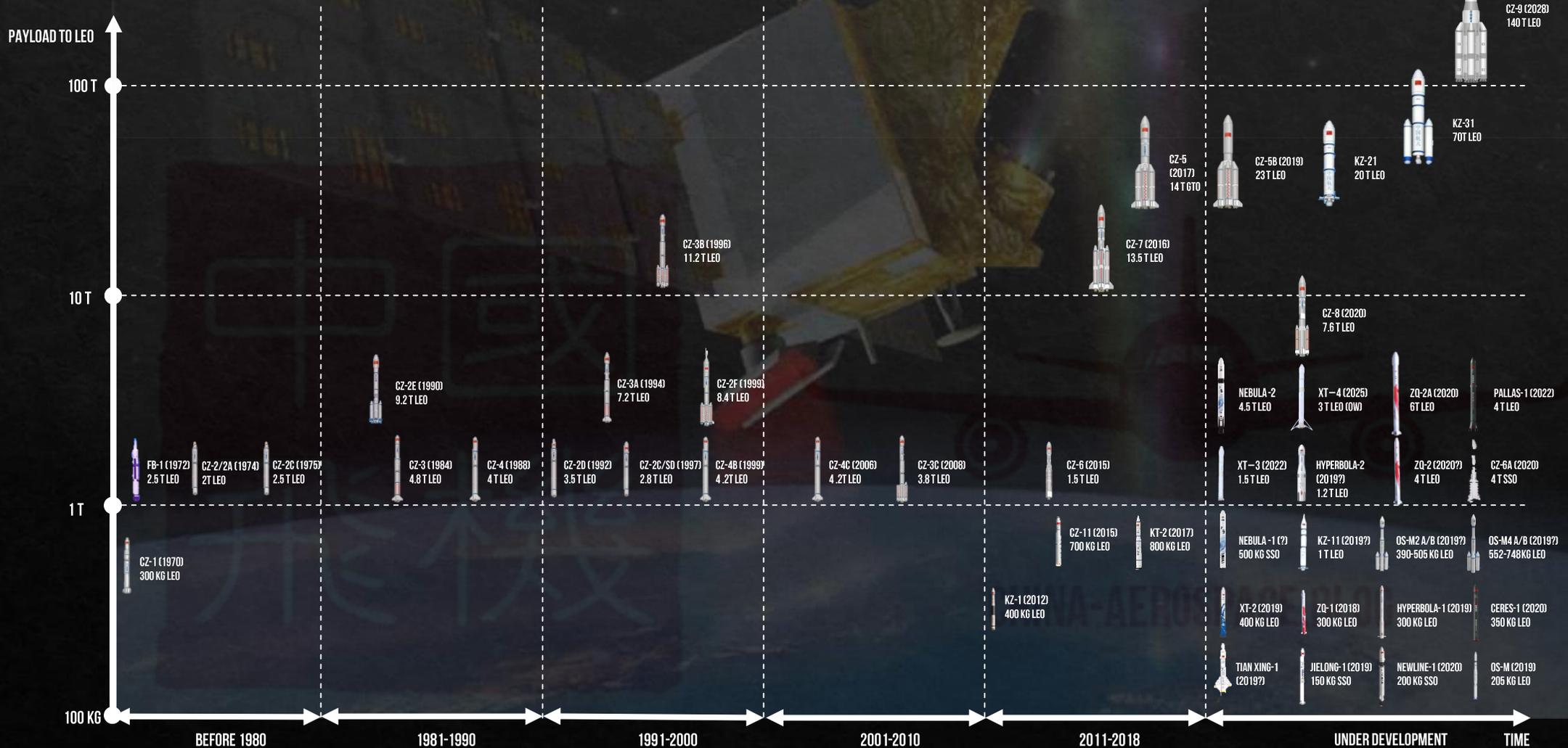


# Une (super)puissance spatiale désormais (2/2)



china-aerospace.blog

## Passé, present et future des lanceurs chinois



# Le programme habité chinois

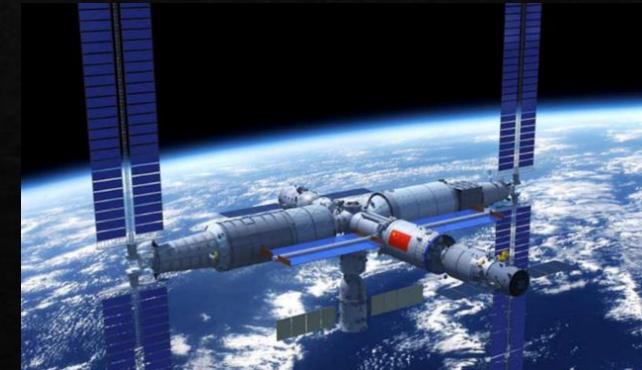
- **Shenzhou**, l'apprentissage (capsule habitée, retour atmosphérique, sortie extra-véhiculaire, manœuvres)



- **Tianzhou, Tiangong-1, Tiangong-2**: la préparation à une mission longue durée (stations expérimentales, vaisseau ravitailleur, rendez-vous spatial)



- **China Space Station (CSS)**: prévu pour 2020-2024



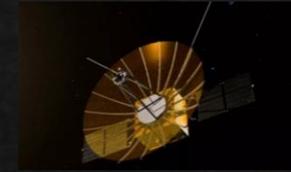
# Un programme lunaire très réussi (jusqu'ici)

## Un programme lunaire en 5 étapes:

- Missions orbitales : **Chang'e 1 (2007)** et **Chang'e 2 (2010)**



- Missions avec atterrisseur et rover: **Chang'e 3 (2013)** et **Chang'e 4 (2018)**



- Missions avec retour d'échantillon: **Chang'e 5 (2020)** et **Chang'e 6 (2023?)**



- Missions de préparation d'une mission habitée: **Chang'e 7** et **Chang'e 8**

- **Mission habitée vers la lune (2030)**



# Un programme martien encore peu connu

## Un programme martien encore peu connu (3 missions connues à ce jour?)

- Les débuts: mission **Yinghuo** (2012)



- Mars Global Remote Sensing Orbiter and Small Rover ou “**Yinghuo-2**”: orbiteur, atterrisseur, rover (2020)



- Mission de retour d'échantillons (2030?)

# Central Committee

State Council

APL (Chinese Military)

MOF, MOFA, CAE

MNR ≡

CAS

CMA ≡

MOST

SASAC

MIIT

GAD

GPD

GLD

GSD

①

⑥

①

⑦

SASTIND

CNSA

③

CASC ≡

CASIC

②

Academies

Enterprises

Other

④⑧

①①

⑥

CLTC

BACC

XSCC

MCCC

Jiuquan

Xichang

Taiyuan

Wenchang



Partie 4

# L'essor du NewSpace chinois: opportunités et difficultés

# CARTOGRAPHIE DU NEWSPACE CHINOIS

VERSION « GÉNÉRALE »  
JUN 2019

## UPSTREAM

## DOWNSTREAM

### SATELLITE MANUFACTURING



### LAUNCHER MANUFACTURING



### SATELLITE OPERATORS



### GROUND SEGMENT



### TT&C



### OTHER



### SATELLITE SERVICE PROVIDERS





**LANDSPACE ZQ-1**



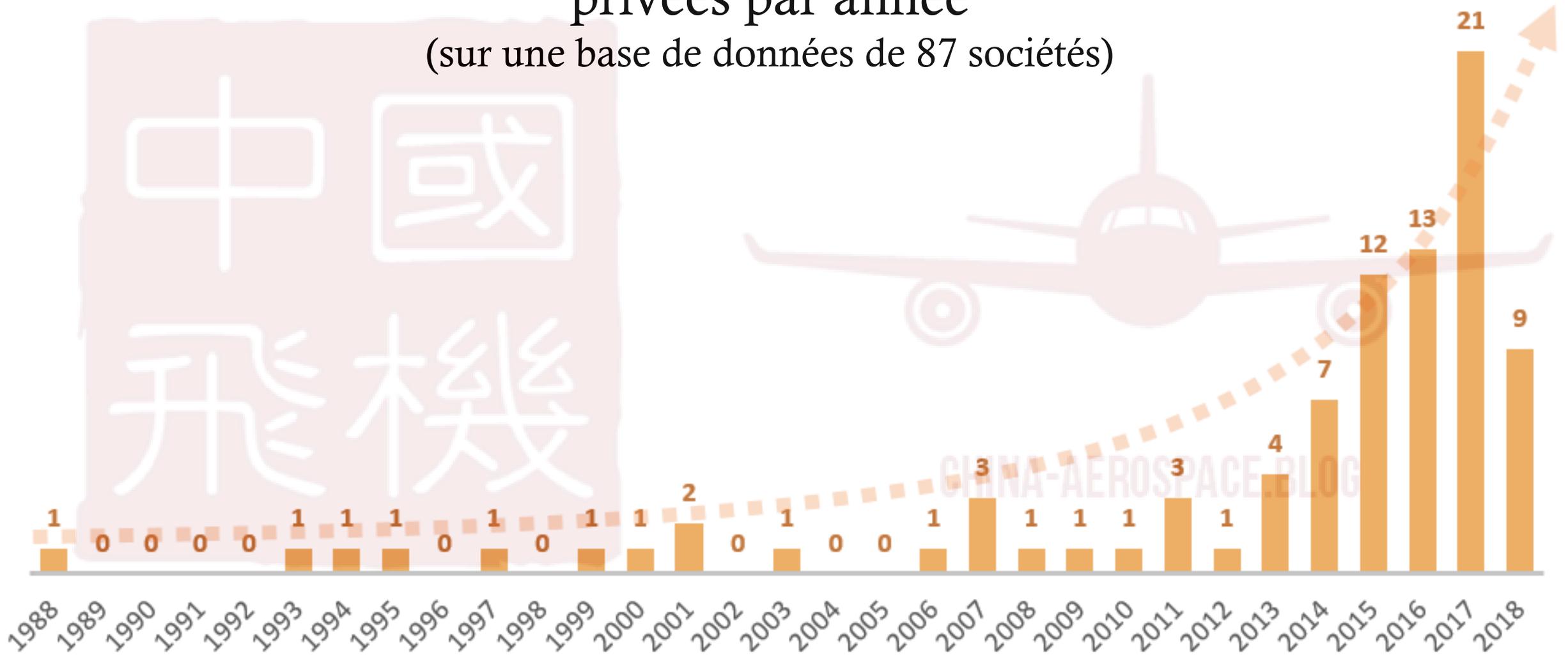


**COMUSAT**

九天微星

# Nombre de créations d'entreprises spatiales privées par année

(sur une base de données de 87 sociétés)



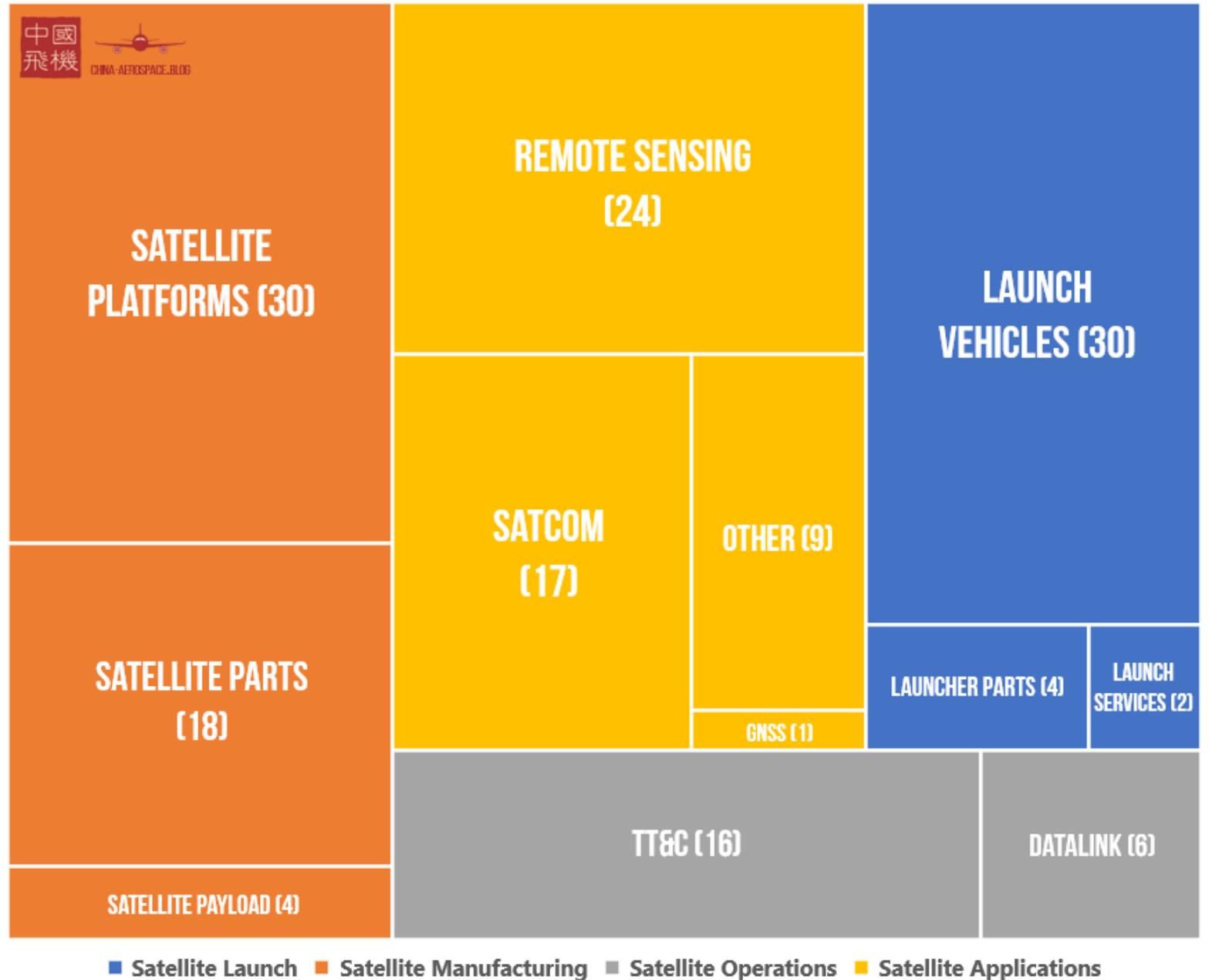
Sièges sociaux du  
NewSpace chinois  
(sur une base de données  
de 87 sociétés)



# Qui finance le NewSpace chinois?



Des investissements équirépartis sur la chaîne de valeurs spatiale

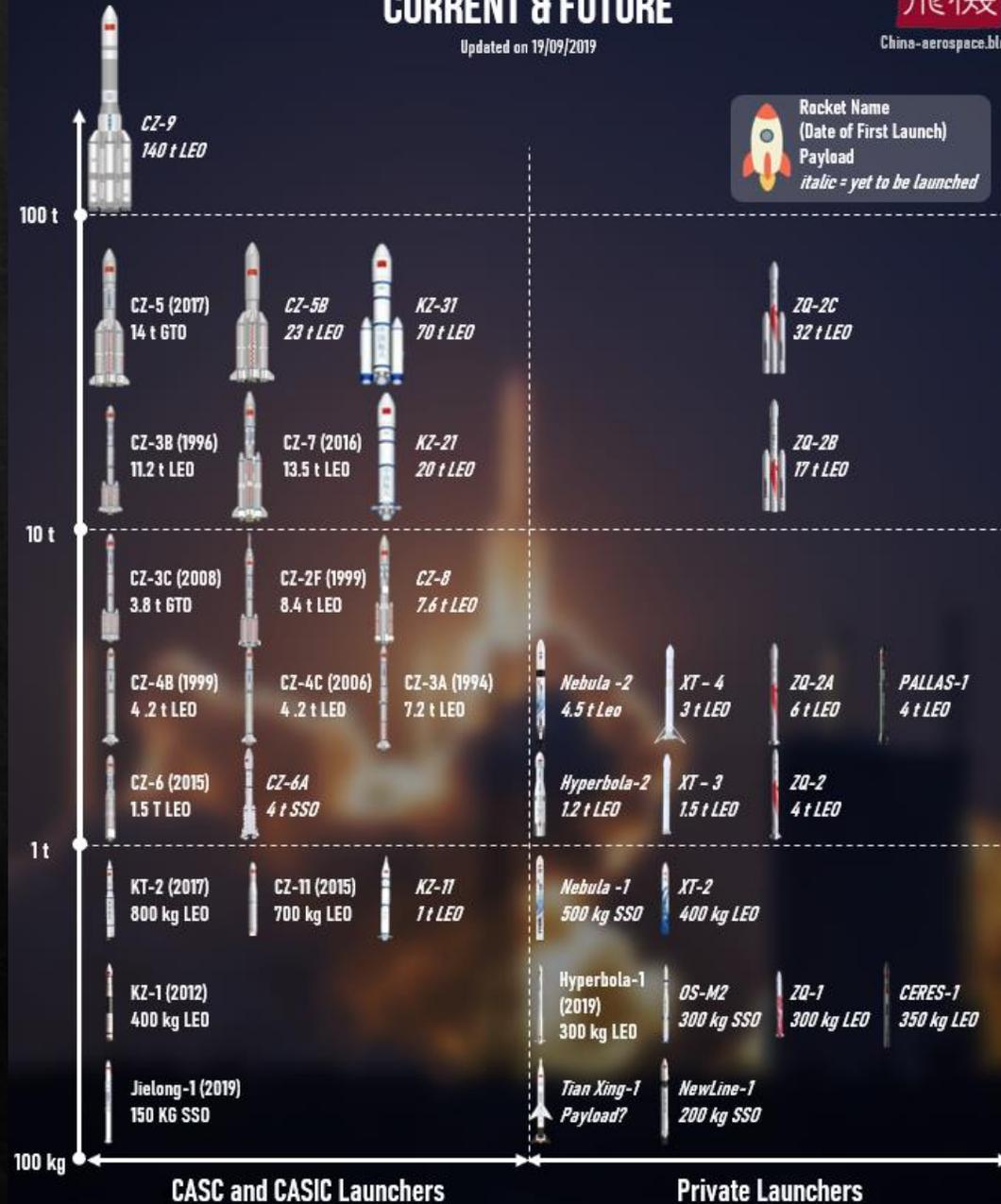


# CHINA'S LAUNCH VEHICLES CURRENT & FUTURE

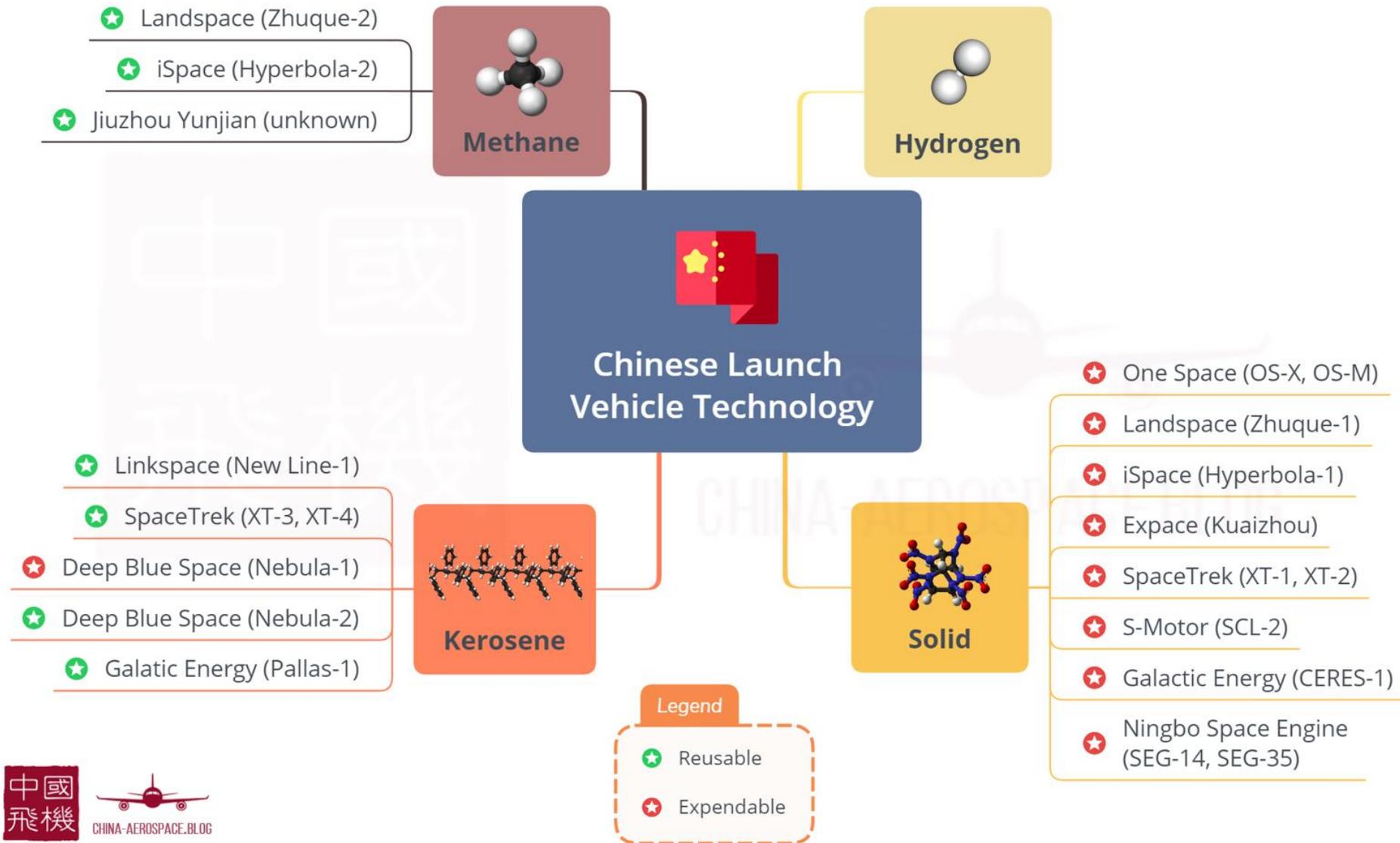
Updated on 19/09/2019

中國  
飛機

China-aerospace.blog



# Les choix technologiques des lanceurs NewSpace chinois





# Projets de constellation, par pays (sept. 2019)



USA  
≈ 26 constellations,  
17500+ satellites



CHINA  
≈ 21 constellations,  
3500+ satellites



EUROPE  
≈ 20 constellations,  
2300+ satellites



OTHER  
≈ 15 constellations,  
1200+ satellites





Des Différences entre  
NewSpace américain et chinois?

Conclusion

A satellite with large solar panels is shown in space, with the Earth's horizon visible at the bottom. The satellite has a white body and gold-colored thermal blankets. A bright light source, likely the sun, is visible on the right, creating a lens flare effect.

**Merci!**

**Jean DEVILLE**

[Deville.jean@gmail.com](mailto:Deville.jean@gmail.com)

<https://china-aerospace.blog>

Suivez-moi aussi sur LinkedIn & Twitter