



Photo de Chang'3 prise par le rover Yutu / CNSA



SPACE's 4U

E-magazine mensuel sur l'actualité de l'industrie spatiale, pour les classes des collèges et lycées

Décembre 2018

La Chine à la conquête de l'Espace

Avant d'aborder la place et le rôle de plus en plus important que prend la Chine dans l'utilisation de l'Espace, voici quelques brefs repères historiques.

La conquête spatiale, c'est-à-dire les avancées scientifiques, techniques et humaines qui permettent de franchir cette fameuse **ligne de Karman (la limite théorique de l'Espace à 100 km d'altitude)**, démarre juste après la seconde guerre mondiale (1939-1945). En effet, l'Allemagne Nazie est vaincue et de nombreux scientifiques allemands sont amenés à travailler avec les scientifiques américains et russes.



Ces chercheurs allemands possèdent une science unique au monde à l'époque: ils ont conçu des fusées, les tristement célèbres fusées V1 et surtout V2, utilisées pour bombarder l'Angleterre et la Belgique. Américains et russes récupèrent des plans, des échantillons, des maquettes et des exemplaires

de ces fusées, qui même imprécises pouvaient franchir l'altitude de 100 km pour porter leurs bombes sur les populations civiles.

En utilisant les connaissances de ces ingénieurs, américains et russes partagent la conquête spatiale dans un contexte de fortes tensions politiques et militaires: la Guerre Froide (1950 à 1970). La Chine n'est pas encore présente dans la compétition, alors que la France s'y lance pleinement en 1959 sous l'impulsion du Président Charles de Gaulle.

Pour tous ces pays, le développement de fusées destinées à aller dans l'Espace se combine avec le développement de missiles militaires balistiques à très grandes portées.

URSS et Chine collaborent à la fin des années 50, au nom de la solidarité politique entre socialistes russes et communistes chinois et **c'est en 1970 que la première fusée chinoise place sur orbite son premier satellite.**

La Chine devient une puissance spatiale, indépendante et disposant d'un lanceur (la fusée), d'une base de lancement dans le désert de Gobi et capable de fabriquer des satellites. Pour l'anecdote, ce premier satellite nommé **« L'Orient Rouge »** faisait environ 1m de diamètre et diffusait l'hymne national chinois par un émetteur radio.



Source: China.org.cn

Que signifie « être un acteur spatial » ?

Etre capable de concevoir, de fabriquer, d'envoyer et d'opérer des objets dans l'espace nécessite une combinaison de savoir-faire et de technologies sans cesse renouvelées, une grande puissance industrielle et de lieux permettant d'installer des bases de lancements.

La Chine dispose de tout cela, elle est totalement indépendante et son implication dans la conquête de l'espace ne fait que s'accélérer depuis des années. **Le 15 octobre 2003, Yang Liwei est le premier chinois à aller dans l'Espace**, dans le cadre d'une mission 100% chinoise (lanceur et vaisseau spatial). La Chine devient la 3ème nation spatiale (après l'URSS et les USA) capable d'amener des hommes par ses propres moyens dans l'espace et les faire rentrer sur Terre.



Source: China.org.cn

De **Yang Liwei** à la future station spatiale chinoise **Tiangong-3** (qui devrait être habitée en 2022), parcourons la Chine spatiale, ses réalisations et ses projets !

Nous allons donc analyser la place de l'industrie spatiale chinoise dans le monde sous l'angle des lanceurs, des satellites, des vols habités (et donc présence dans l'espace), des bases de lancement et enfin, des applications spatiales (télécommunication, navigation, observation, exploration).

Les fusées chinoises « Longue Marche »

« Longue Marche » (en chinois ChangZheng) est le nom générique donné aux lanceurs, un numéro est associé à ce nom et la fusée Longue Marche-1 fût donc le premier lanceur utilisé en 1970 pour placer en orbite le premier satellite chinois.

Longue Marche-2 a effectué son premier lancement en 1975 et sera utilisée durant une quarantaine d'années, en différentes versions de plus en plus puissantes. Le diamètre de la fusée restera constant et égal à 3,35m.

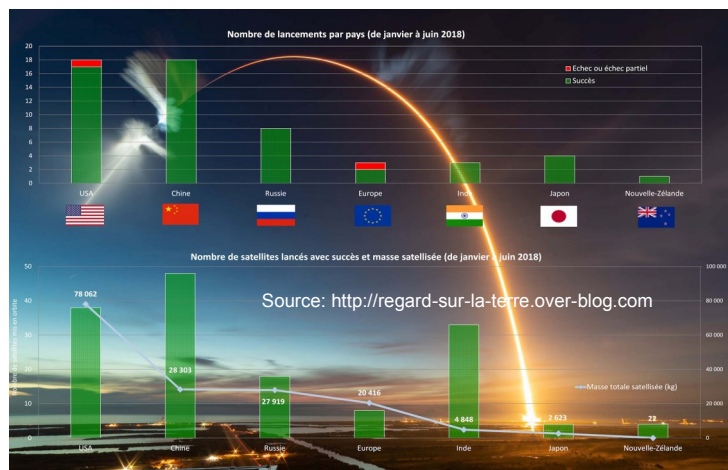
La capacité de ces fusées va évoluer de 2 tonnes (en orbite basse) pour la première version, jusqu'à plus de 8 tonnes pour la version 2F (illustration ci-contre). Il s'agit d'un lanceur de 62 m de haut et d'une masse de 464 tonnes, des spécifications proches mais légèrement inférieures à celles d'Ariane 5.

Le programme de lanceurs chinois Longue Marche évolue d'années en années et à ce jour LM-9 est un projet de lanceur très lourd tandis que LM-11 est un lanceur léger. Cependant, c'est une fusée LM-3B qui vient de décoller (le 7 décembre 2018) pour emporter sur la Lune un atterrisseur et un rover.



Satellites et véhicules spatiaux

Dans ce registre, la Chine n'a rien à envier aux autres puissances spatiales. Qu'il s'agisse de télécommunication par satellite, d'observation de la Terre ou de navigation, les satellites chinois en orbite sont nombreux. Pour le premier semestre 2018 (Janvier—Juin 2018), la Chine a réalisé autant de lancements que les USA, mais a placé en orbite un nombre supérieur de satellites !



Dès les années 2000, les chinois ont installé dans l'espace les satellites du système **BEIDOU** permettant la navigation et le positionnement, un système équivalent au GPS américain ou à Galileo pour les Européens.

Tiangong-1 était une toute petite station spatiale habitable installée en 2011 à 370 km d'altitude environ (comme l'ISS) et qui s'est détruite en rentrant dans l'atmosphère terrestre le 2 avril 2018. Personne n'était à bord de cette station lors de sa destruction ! La Chine a lancé la station spatiale **Tiangong-2** en 2016 et qui devrait revenir sur Terre (et donc se détruire en entrant dans l'atmosphère) durant l'été 2019.

Enfin, très récemment, la Chine a présenté le projet Tiangong-3 qui pourrait voir le jour en 2022.



Bien que de tailles plus modestes que la Station Spatiale Internationale (ISS), les stations **Tiangong 1, 2 et 3 démontrent les capacités techniques et industrielles de la Chine**, depuis leur conception jusqu'à l'envoi d'astronautes (nommés taïkonautes en Chine), en passant par les mises en orbite et les ravitaillements.

Un News Space « à la chinoise »

Même au sein de « l'Empire du Milieu » (surnom donné à la Chine), les modèles économiques évoluent et des startups tentent de s'installer dans le secteur spatial. **LandSpace** est donc la première startup chinoise à avoir procédé à un lancement le 27 octobre 2018. Mais ce fut un échec et quelques minutes après le décollage, le troisième étage et la coiffe contenant un satellite sont retombés dans l'Océan Indien.

Les bases spatiales chinoises

La Chine dispose de 4 centres de lancements spatiaux. Les caractéristiques principales d'une base spatiale permettant le lancement de fusées peuvent être schématisées au nombre de 4 :

- Accès facile par bateau ou train, afin d'amener sur site les éléments des fusées et les satellites;
- Proximité de l'équateur terrestre pour une meilleure efficacité des lancements (profiter de la vitesse de rotation de la Terre qui est maximum à l'équateur);
- Situation isolée afin de réduire les risques sur les populations en cas d'accident;
- Zones faiblement habitées à cause des nuisances (bruit, gaz, vibrations)

La base chinoise « historique » est celle de **Jiuquan**, elle a été créée en 1958 dans le désert de Gobi, dans la partie Centre Nord de la Chine. Desservie par une voie ferrée, elle est aussi très isolée mais se trouve éloignée de l'équateur terrestre. La base de **Wenchang**, très récente et entrée en fonction en 2017 se trouve sur l'île de Hainan. Elle réunit les 4 conditions favorables ci-dessus et a vocation à devenir la base spatiale principale chinoise (ci-dessous le pas de tir principal vu par le satellite Pléiades).



Les applications spatiales et les grands projets

La Chine est déjà complètement autonome et souveraine pour l'accès à l'espace. Elle fabrique, lance et exploite ses propres satellites pour l'observation de la Terre, les télécommunications ou la navigation. Elle a déjà fabriqué et lancé 2 stations spatiales, elle prépare la troisième ! Mais ce qui est marquant, c'est l'ambition de la Chine et sa capacité à lancer des projets innovants, même parfois surprenants !

Les véhicules spatiaux **Chang'e** (qui est le nom d'une fée chinoise) s'intéressent à la Lune depuis 2007. **Chang'e-1 et 2** sont des petits satellites qui ont orbité autour de la Lune, permettant de cartographier en 3D la surface de cette planète. **Chang'e-3** a déposé un atterrisseur nommé **Yutu** (Lapin de Jade) le 14 décembre 2013. Celui-ci a pu photographier et analyser la surface de la Lune avec précision, depuis son sol. Enfin, **Chang'e-4** va être déposé sur la partie cachée de la Lune au mois de janvier 2019 et il s'agit d'une « première » mondiale ! **Chang'e-5** devrait être lancé en 2019 et permettra de prélever 2kg d'échantillons de roches lunaires et de la rapporter sur Terre.

Une Lune artificielle !

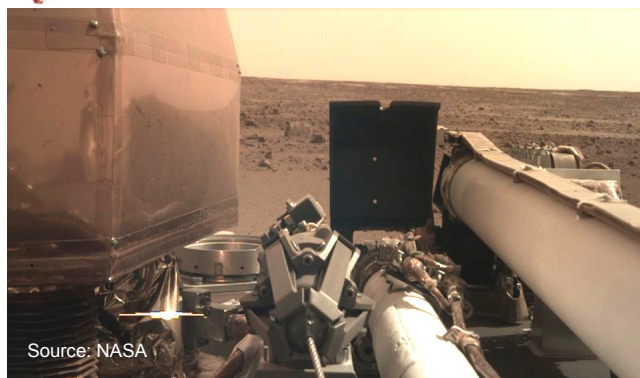
Il ne vous a pas échappé que la Lune éclaire nos paysages nocturnes, surtout dans les périodes de « pleine Lune ». Dans cette configuration, la Lune réfléchit la lumière du Soleil, tel un grand miroir. En partant du même principe, **les Chinois envisagent de mettre en orbite un satellite qui se comporterait comme un miroir, réfléchissant à la demande la lumière solaire vers n'importe quel point de la Terre**. Ce miroir spatial remplacerait l'éclairage nocturne des grandes villes chinoises ou pourrait être utilisé comme éclairage de secours sur des grandes zones en cas de catastrophes naturelles. Le projet a surpris la communauté scientifique internationale, mais il illustre les ambitions de l'Empire du Milieu qui prouve tous les jours sa maîtrise des technologies ainsi que sa capacité à innover et investir.



InSight Is Catching Rays on Mars

NASA News | November 26, 2018— www.jpl.nasa.gov

Click or scan



NASA's InSight has sent signals to Earth indicating that its solar panels are open and collecting sunlight on the Martian surface.

NASA's Mars Odyssey orbiter relayed the signals, which were received on Earth at about 5:30 p.m. PST [PST → Pacific Standard Time]. Solar array deployment ensures the spacecraft can recharge its batteries each day. Odyssey also relayed a pair of images showing InSight's landing site.

"The InSight team can rest a little easier tonight now that we know the spacecraft solar arrays are deployed and recharging the batteries," said Tom Hoffman, InSight's project manager at NASA's Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California, which leads the mission. "It's been a long day for the team. But tomorrow begins an exciting new chapter for InSight: surface operations and the beginning of the instrument deployment phase."

InSight's twin solar arrays are each 7 feet [2.2 meters] wide; when they're open, the entire lander is about the size of a big 1960s convertible [Taille d'un grand canapé des années 60]. Mars has weaker [plus faible] sunlight than Earth because it's much farther away [éloigné] from the Sun. But the lander doesn't need much to operate: The panels provide 600 to 700 watts on a clear day, enough to power a household blender [mixer de ménage] and plenty to keep its instruments conducting science on the Red Planet. Even when dust covers the panels - what is likely to be a common occurrence on Mars - they should be able to provide at least 200 to 300 watts.

The panels are modeled on those used with NASA's Phoenix Mars Lander, though InSight's are slightly larger in order to provide more power output and to increase their structural strength. These changes were necessary to support operations for one full Mars year (two Earth years). In the coming days, the mission team will unstow [désarrimer, dans le sens de déployer] InSight's robotic arm and use the attached camera to snap photos of the ground so that engineers can decide where to place the spacecraft's scientific instruments. It will take two to three months before those instruments are fully deployed and sending back data. In the meantime, InSight will use its weather sensors and magnetometer to take readings [faire connaissance] from its landing site at Elysium Planitia - its new home on Mars.

Une formation post bac ?



Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes (ENIT)

L'ENIT est une école d'ingénieur publique et généraliste, située à Tarbes (65) et faisant partie du groupe ENI (autres écoles à Brest, Metz et Saint Etienne).

L'admission à cette école, juste après le bac, se fait via le concours [Geipi Polytech](#) et une inscription par Parcoursup. C'est une école qui forme les étudiants en 5 années, avec 3 années de socle commun et 2 années plus spécialisées. Les grands domaines d'activité des diplômés quand ils intègrent des entreprises sont:

- Industrie auto, aéronautique, espace, navale, ferroviaire
- Construction, BTP
- Ingénierie, bureaux d'études
- Fabrication de produits métalliques
- Informatique et TIC

La formation peut se faire sous statut d'étudiant (c'est-à-dire en entrée post-bac et avec 100% du temps passé à l'école ou dans les stages obligatoires) ou sous statut d'apprentissage, avec une entrée en bac+2. Dans ce second cas, une convention est signée avec une entreprise et le rythme est de 4 à 5 semaines en école et 4 à 5 semaines en entreprise, en alternance durant les 3 années.

[Lien vers le site de l'ENIT](#)

[Lien vers le site ONISEP](#)

[Autres formations spatiales](#)



L'espace en chiffres

Prenons de bonnes résolutions, et parlons des images acquises par les satellites d'observation ! Qu'est-ce que la « résolution » d'une image satellite ?

Une image acquise par un satellite est très similaire à la photographie prise par un smartphone: elle est composée de millions de pixels.

La résolution de l'image, c'est la distance au sol entre le centre de deux pixels de l'image. On dit aussi « pas d'échantillonnage au sol » ou GSD (Ground Sampling Distance) en anglais. La résolution est un bon indicateur (mais pas le seul) de la richesse de l'image et de sa capacité à montrer des détails.

- Le « top » des satellites civils: **30 cm** de résolution avec le satellite américain Worldview-4
- Pléiades Néo (satellites français qui seront lancés en 2020) : **30 cm** de résolution
- Pléiades 1A et 1B (satellites français) : **50 cm** de résolution
- Le « top » des satellites militaires : Impossible à savoir car l'information est confidentielle, mais sans doute **de l'ordre de 15 à 20 cm**
- Le satellite de météorologie MSG a sa meilleure résolution de **1 km**
- Une image Pléiades en couleur représente **20x20 km au sol**
 - Elle est constituée de la fusion de 3 images monochromes acquises dans 3 longueurs d'ondes différentes
 - Chaque image monochrome est constituée de **40 000 lignes et 40 000 colonnes** → **1600 millions de pixels**

Double mixte



Je m'appelle Marine, j'ai 31 ans et travaille chez Telespazio France.

Il s'agit d'une filiale des groupes Thales et Leonardo qui forment avec Thales Alenia Space la « Space Alliance ».

Thales Alenia Space est chargée de la conception et construction des satellites tandis que Telespazio est dédiée en aval aux services exploitant les satellites (Observation de la Terre, Navigation, Télécommunications, Opérations satellite...).

Mon domaine est l'Observation de la Terre, nous développons des services liés à l'agriculture, l'environnement, la forêt, l'eau, le littoral, le climat, la surveillance terrestre et maritime. Nous utilisons différentes sortes de données telles que les images optique ou radar d'origine satellitaire, aériennes, de drones en nous adaptant aux besoins des utilisateurs. Mes activités sont donc non seulement au carrefour des thématiques mais également au carrefour des compétences : techniques, relationnelles et commerciales, le tout dans un contexte à la fois national et international. Cette pluridisciplinarité et cette polyvalence me passionnent, impossible de s'ennuyer !

Je suis arrivée dans le monde du spatial par les hasards de la vie : ingénieure agronome, je souhaitais me diriger vers les filières environnementales. Lors d'une année de césure au Zimbabwe dans le Parc National Hwange, j'ai découvert à quel point il est utile d'acquérir des compétences en télédétection et cartographie afin d'étudier l'environnement à grande échelle. J'ai donc suivi la spécialisation géomatique de l'**ENSAT** et de fil en aiguille j'ai rejoint la Space Alliance au sein de laquelle j'ai basculé aujourd'hui sur des activités liées à la Sécurité / Défense.

Me voici donc passée du champ au ciel, les pieds sur Terre et la tête dans les étoiles !"

Thibaut, 28 ans, en contrat d'apprentissage au sein d'Airbus Defence & Space - AIT instrument optique (Assemblage Intégration et Test).

Etudiant en reprise d'études pour 3 ans à l'**ENIT** à Tarbes (Ecole National d'Ingénieur de Tarbes), j'ai eu un parcours pour le moins atypique.

A la suite d'un bac S, depuis longtemps passionné par l'automobile et par les sports mécaniques, je me suis tourné vers un **DUT Génie mécanique et productique**, suivi d'une Licence Professionnelle Production Industrielle. Par la suite j'ai décidé d'intégrer l'**Ecole de la Performance**, école spécialisée dans les sports mécaniques et basée sur le circuit de Nogaro (32), pour nourrir ma passion du sport auto.

Sorti Major de promotion, j'entame alors 5 années d'expériences professionnelles extrêmement variées. Technicien développement amortisseur en championnat du monde des rallyes, responsable technique pour une production de voiture de course, chef d'atelier chez MITJET MOTORSPORT, j'ai pu connaître le milieu exigeant de la course automobile. La fréquence des déplacements professionnels et l'imprévisibilité des saisons de courses m'ont fait prendre la décision de changer de milieu.

Dans cette optique et pour miser sur l'avenir, j'ai décidé de renforcer mon cursus en intégrant une école d'ingénieur en alternance orientée génie mécanique.

Le domaine du spatial est un milieu qui m'a attiré car à la pointe de la technologie et bien loin des notions de production de masses. Qualité, performance, "zéro défaut" sont les maîtres mots qui rythment le travail au sein de l'AIT.

Ayant débuté seulement en octobre, j'essaie d'appréhender le milieu complexe des satellites. Mes fonctions sont diverses: suivre les équipes en salles blanches, rédiger des spécifications techniques pour des conteneurs de stockage d'outillage, mettre en place un inventaire des moyens mécaniques disponibles au sein de l'AIT pour mutualiser les moyens existants entre les projets. **Le but est de développer mes compétences au fil des 3 années d'alternance pour devenir ingénieur mécanique.**



Satellite Mohammed VI: quel impact sur l'économie ?

Le Maroc a renforcé sa stature internationale de puissance régionale en lançant, en novembre, les satellites Mohammed VI-A et B. Mais, outre les objectifs stratégiques liés directement à la sécurité, ces deux merveilles technologiques ont également des impacts positifs sur l'économie.

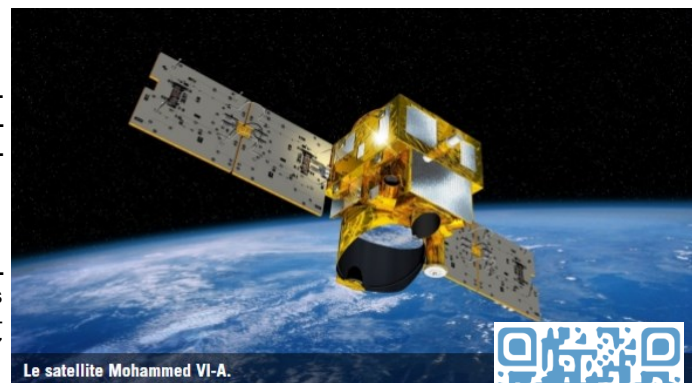
Par Ismail Benbaba le 06/12/2018 à 22h28 / [Le360](#)

Le lancement des satellites Mohammed VI-A et B a incontestablement renforcé la stature internationale du Maroc en tant que puissance régionale. Plus encore, ces deux merveilles technologiques constituent une aubaine pour l'économie marocaine, affirme La Vie Eco dans sa livraison en kiosque ce vendredi 7 décembre.

L'hebdomadaire rappelle que le satellite Mohammed VI-B permettra d'assurer une couverture plus rapide des zones d'intérêt. Il faut savoir qu'outre les applications sécuritaires liées à la défense et à la gestion des risques naturels, les deux satellites auront un impact positif sur plusieurs secteurs de l'économie nationale. **« Cette infrastructure permet d'avoir une souveraineté dans l'acquisition d'informations et de données stratégiques pour le pays et son développement »,** estime Driss El Hadani, directeur général du Centre royal de télédétection spatiale (CRTD), cité par le journal.

La Vie Eco précise que les secteurs tels que l'agriculture, les mines et l'urbanisme bénéficieront notamment des impacts positifs desdits satellites dans la mesure où les acteurs publics et privés pourront avoir accès à des données d'imagerie satellite. L'hebdomadaire va plus loin en expliquant que, pendant des années, l'obtention des données, en ce qui concerne l'urbanisation, posaient plusieurs contraintes en matière d'identification de la taille des objets, des ombres présentes sur les clichés et de pollution atmosphérique. Ce secteur bénéficiera désormais, grâce aux deux satellites, d'une amélioration de la qualité des images aériennes réalisées et du suivi des plans d'aménagement du territoire.

Le journal ajoute également que le dispositif offre une gamme diversifiée d'applications possibles. Dans les détails, on note la réalisation de cartographies et l'**évaluation spatio-temporelle des espaces urbains**. Ainsi, la télédétection offrira aux architectes, urbanistes et décideurs une vision complète et homogène de la totalité du tissu urbain et périurbain. D'autre part, la télédétection offre **une panoplie de nouvelles applications pour le secteur agricole**. Les satellites permettront aux services du département de tutelle d'améliorer de manière considérable le pilotage des campagnes agricoles et la qualité des statistiques, écrit La Vie Eco. Ils permettront également d'établir de manière très précise l'étendue des terres arables et la gestion du foncier agricole, au profit des petits agriculteurs. Enfin pour le secteur des mines, on note que la télédétection **permettra une cartographie géologique et une analyse des structures géologiques, la prospection minière et pétrolière, l'extraction des minéraux de construction et la gestion des carrières.**



Le satellite Mohammed VI-A.



SPACE's4U est l'initiative d'IPE ([Ingénieur Pour l'Ecole](#)) détachés auprès de l'**Education Nationale** par leurs entreprises. La réalisation de **SPACE's4U** est possible grâce au soutien d'enseignants et de cadres d'entreprises passionnés. Cet e-magazine a comme vocation d'**informer** les jeunes sur ce secteur d'activité, de leur **donner envie** de poursuivre leurs études dans une **voie d'avenir** et de leur **donner de l'ambition**. Vous pouvez télécharger les numéros de SPACE's4U sur <https://spaces4u.wordpress.com/>