



analyse

Par **Alain Dupas**, physicien, consultant international sur les stratégies aérospatiales et co-auteur du *Destin cosmique de l'humanité* (Odile Jacob, 2020).

**Photo ci-dessus :**

Le 11 décembre 2017, le président américain Donald Trump signe la *Space Policy Directive-1* à la Maison-Blanche, en présence de l'astronaute Buzz Aldrin (au centre à l'arrière-plan). Cette nouvelle directive de la politique spatiale américaine prévoit de renvoyer des hommes sur la Lune afin de préparer une mission habitée vers Mars. Pour Donald Trump, « cette fois, il ne s'agira pas seulement de planter notre drapeau et de laisser notre empreinte, mais nous établirons une base pour une mission ultérieure vers Mars. » (© White House)



## Une nouvelle « course à l'espace » ?

Cinquante et un ans après le débarquement sur la Lune de Neil Armstrong et Buzz Aldrin, marquant la victoire des États-Unis sur l'Union soviétique dans la compétition spatiale des années 1950 et 1960, une nouvelle course à l'espace est-elle en cours, avec de nouveaux acteurs, et de nouveaux objectifs ?

**A**ssiste-t-on à une nouvelle « course à l'espace » ? Répondre à cette question est difficile, car le contexte et les enjeux spatiaux des années 2020 sont très différents de ce qu'ils étaient il y a une soixantaine d'années.

### Une autre époque et de nouveaux enjeux

Le discours médiatique dominant consiste à faire une transposition du passé au présent, avec une nouvelle « course à la Lune » entre les États-Unis et la puissance géopolitique ascendante : la Chine. Autrement dit, à imaginer un retour aux années glorieuses du programme *Apollo*. Mais cette vision est beaucoup trop simpliste, et néglige l'immense importance stratégique et économique qu'ont pris les activités spatiales au cours du demi-siècle passé. Désormais, la puissance militaire d'un pays dépend de manière critique des moyens spatiaux

[voir p. 82], et à cet égard, les États-Unis occupent une position de domination presque totale, que la Chine est encore bien loin d'approcher.

Par ailleurs, les applications pratiques des satellites commerciaux jouent un rôle essentiel dans l'économie mondiale, et de nombreux pays — parmi lesquels les nations européennes, le Japon, le Canada et l'Inde — ont développé des industries spatiales performantes, compétitives par rapport à celle des États-Unis, avec par exemple en Europe trois grands maîtres d'œuvre pour les plates-formes et les instruments spatiaux (Airbus Defense & Space, Thalès Alenia Space et OHB) et deux entreprises de classe mondiale pour la propulsion et les lanceurs (ArianeGroup et Avio).

Les rivalités spatiales ne sont donc plus, en 2020, une lutte d'image entre deux puissances s'affrontant pour la domina-

# La nouvelle conquête spatiale



tion du monde, et considérant que les exploits spatiaux sont le meilleur moyen de démontrer leur supériorité technique et donc militaire (espace et missiles ont été, et sont toujours, étroitement liés). Il s'agit, pour des pays de plus en plus nombreux, de tirer le meilleur parti, sur les plans stratégiques et économiques, de l'énorme potentiel des activités spatiales.

nance » pour l'espace américain [voir p. 52] : dominance *militaire* (les dépenses spatiales pour la sécurité des États-Unis représentent plus des deux tiers des dépenses mondiales dans ce domaine) ; dominance « *civile* », avec la NASA qui a le budget le plus important de toutes les grandes agences (environ 22 milliards de dollars par an) et se positionne en

d'autres puissances (Europe, Canada).

La volonté de dominance totale a toujours été en filigrane de la politique spatiale américaine, mais elle a été exprimée de manière particulièrement claire, presque agressive, par l'administration du président Donald Trump, en place depuis le début de 2017. La Maison-Blanche a recréé à son niveau une structure centralisée de pilotage de l'ensemble des activités spatiales, le *National Space Council* (NSpC), et adopté une série de directives visant toutes globalement à conforter le leadership américain dans l'espace. La première (*Space Policy Directive-1* ou SPD-1), datant de 2017, portait sur les vols habités et l'exploration, et engageait les États-Unis à retourner sur la Lune, comme étape vers Mars.

Cette directive est à l'origine du programme actuel le plus emblématique de la NASA, le projet *Artemis*, qui a été défini avec un calendrier accéléré en 2018, avec

“ La volonté de dominance totale a toujours été en filigrane de la politique spatiale américaine, mais elle a été exprimée de manière particulièrement claire, presque agressive, par l'administration du président Donald Trump. ”

L'exploration du système solaire, avec des robots et des hommes, reste un outil de rayonnement important, et donc d'influence géopolitique, pour les grandes puissances, mais ce n'est qu'un aspect des compétitions spatiales aujourd'hui, qui sont souvent, pour la science et l'exploration du cosmos, des « coopétitions » (c'est-à-dire à la fois des compétitions et des coopérations) entre les grandes agences spatiales (NASA pour les États-Unis, ESA pour l'Europe, CNES pour la France, DLR pour l'Allemagne, CSA pour le Canada, JAXA pour le Japon, Roscosmos pour la Russie, etc.).

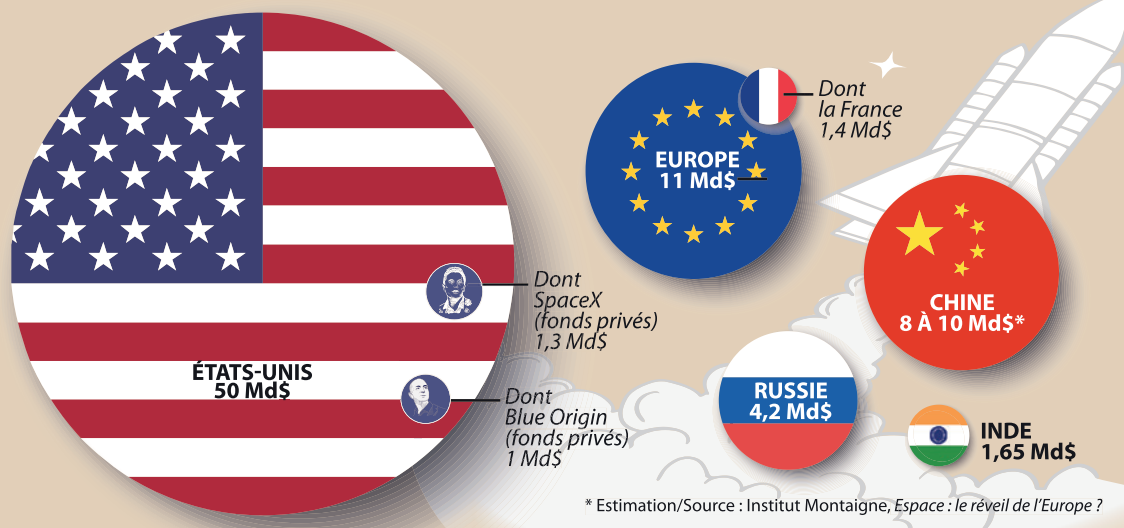
## Une domination totale des États-Unis

Considérer une « course à la Lune » entre les États-Unis et la Chine comme le grand enjeu spatial des années 2020 est beaucoup trop réducteur, même si les deux pays conduisent effectivement des projets d'envoi d'astronautes sur la Lune à l'horizon 2030 (officiellement 2024 pour le programme *Artemis* de la NASA, mais cet objectif ne sera pas tenu, et le retour des Américains sur la Lune aura plutôt lieu vers 2028, avec des partenaires internationaux).

Dans ce nouveau paysage, riche et complexe, des activités spatiales, les États-Unis occupent une position fortement dominante, que traduit bien l'évaluation des budgets spatiaux publics globaux (voir graphique ci-contre).

En fait, on peut parler de « triple domi-

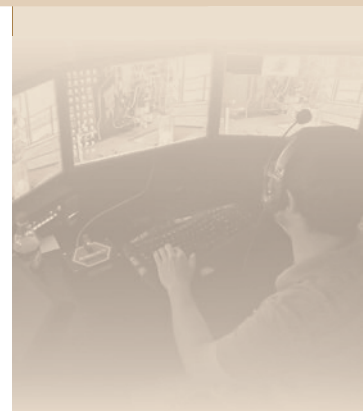
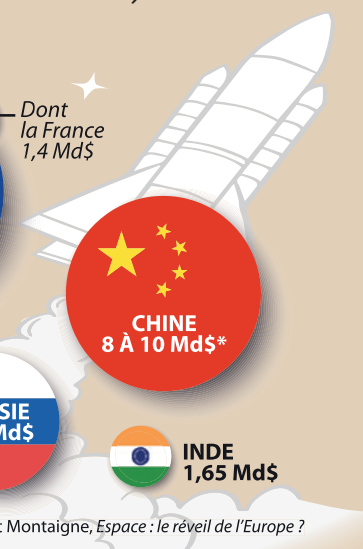
## Les investissements dans le spatial (budget 2019 en milliards USD)



leader dans la plupart des coopérations dans les domaines de la science et de l'exploration, et en particulier pour la Station spatiale internationale (ISS), que l'on peut rattacher à l'exploration humaine du système solaire ; et de plus en plus, dominance « *commerciale* », avec un fort soutien public à l'industrie et aux nouveaux acteurs comme SpaceX et Blue Origin [voir p. 38], dans le but de s'affirmer comme champion de l'espace commercial, et de remettre en cause les excellentes positions acquises par

comme objectif l'envoi de la première femme et d'un compagnon astronaute près d'un pôle lunaire dès 2024. Le coût total du programme est estimé aux environs de 30 milliards de dollars, en sus du budget normal de la NASA, et le Congrès, qui a la haute main sur le budget de la NASA, rechigne à un tel financement et à l'accélération du retour sur la Lune, par rapport au calendrier antérieur de la NASA, qui visait 2028.

Qu'advient-il du programme *Artemis* après les élections américaines de





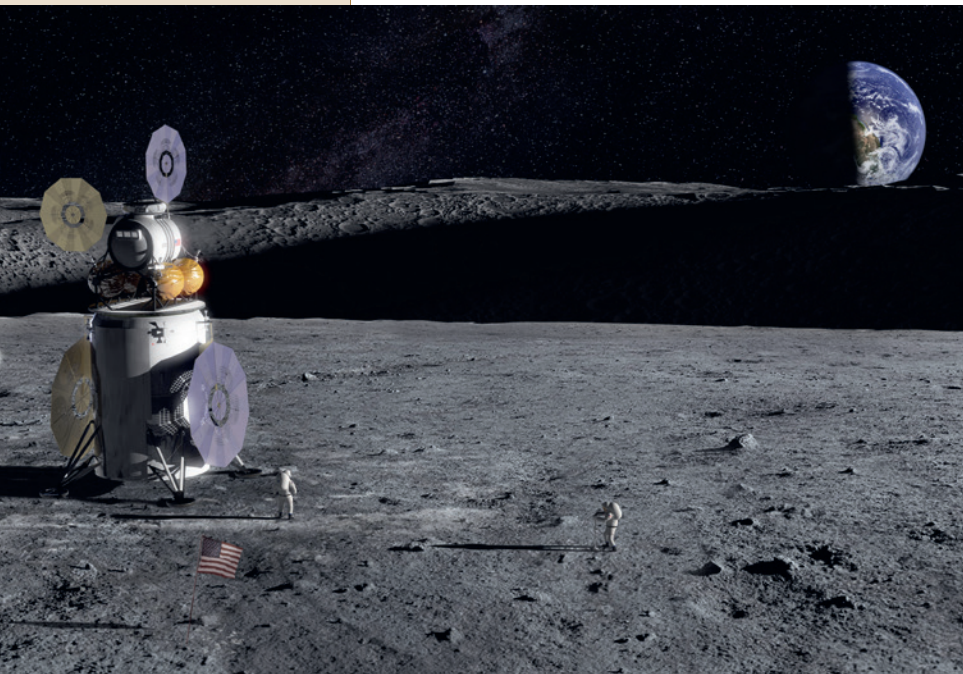
# La nouvelle conquête spatiale



novembre 2020 ? Le projet sera très probablement maintenu, car il a d'ores et déjà acquis une forte dynamique, et surtout du fait que, indépendamment de leurs orientations partisanes (Démocrates ou Républicains), les membres du Congrès, et la Maison-Blanche, quel que soit son occupant, font une fixation sur la rivalité avec la Chine, et ne veulent absolument pas que les Chinois arrivent sur la Lune avant le retour américain.

Cette obsession chinoise a naturellement bien d'autres conséquences, et en particulier une guerre commerciale, que l'on peut estimer dommageable aux deux pays, et au monde. Mais le fait est là, et la Chine, qui était un partenaire *de facto* des États-Unis, sur les plans économiques et financiers, est désormais l'ennemi, dont les activités spatiales sont jugées menaçantes à Washington.

Pour l'instant, le programme *Artemis* avance rapidement. Son handicap est de reposer sur des systèmes spatiaux qui font partie de l'héritage du passé, en l'occurrence *Apollo* et la navette spatiale, et qui sont chers et largement dépassés techniquement : le lanceur géant *Space Launch System* (SLS) et le vaisseau habité interplanétaire *Orion*. Le calendrier actuel prévoit un vol circumlunaire inhabité de l'ensemble SLS/*Orion* fin 2021 (mission *Artemis-1*), puis une mission habitée autour de la Lune en 2023 (*Artemis-2*) et culmine avec le débarquement sur la Lune (*Artemis-3*) en 2024.



## Photo ci-dessus :

Illustration du retour des Américains sur la Lune en 2024. La mission *Artemis 3*, qui devrait être lancée en 2024, sera la première à emmener un équipage mixte de deux astronautes américains sur le sol lunaire, pour un séjour de six jours et demi. À partir de 2026 devraient être envisagés des séjours plus longs. (© NASA)

Les États-Unis ont proposé à d'autres pays (en particulier à leurs partenaires du programme ISS : Europe, Canada, Japon et Russie) de participer au projet *Artemis*, sous leadership américain évidemment. L'Europe, le Canada et le Japon ont donné des réponses de principe positives, même si le périmètre des coopérations possibles n'est pas encore clair. L'Europe est de fait déjà impliquée puisque, pour financer le coût de ses activités à bord de l'ISS, elle fournit à la NASA le module de service (*European Service Module*) du vaisseau *Orion*. La Russie, dont les relations avec les Américains sont ambiguës (politique de sanctions), semble réticente. Quant à la Chine, toute coopération paraît exclue. En revanche, un nouveau partenaire pourrait être l'Inde.

## L'espace : un nouveau front de guerre ?

La décision la plus importante en matière de politique spatiale de l'administration Trump n'est cependant pas *Artemis*, mais la création au sein du Département de la Défense (DoD) d'une sixième branche, en sus de l'*US Army*, l'*US Navy*, l'*US Air Force*, l'*US Marine Corps* et l'*US Coast Guard* : l'*US Space Force*. Jusqu'à présent, les activités spatiales de sécurité des États-Unis étaient largement de la responsabilité de l'*US Air Force*. Mais la création de la *Space Force* est un pas décisif, qui résulte d'une décision personnelle du président Donald Trump. Elle a pour vocation de reconnaître l'espace comme un domaine de combat (*Warfighting Domain*), au même titre que la terre, la mer et l'air.

À court terme, l'impact sera limité. Mais à long terme, l'existence de la *Space Force* change tout : elle devra protéger l'ensemble des activités spatiales des États-Unis, et de leurs alliés, des menaces de satellites adverses (*de facto* chinois et russe), près de la Terre (jusqu'à l'orbite géostationnaire à 36 000 km d'altitude au-dessus de l'équateur) et au-delà, dans l'espace cis-

“ Pour l'instant, le programme *Artemis* avance rapidement. Son handicap est de reposer sur des systèmes spatiaux qui font partie de l'héritage du passé, en l'occurrence *Apollo* et la navette spatiale. ”

lunaire, c'est-à-dire dans la partie de l'espace circumterrestre qui s'étend jusqu'à la Lune, et où les États-Unis ont l'intention d'étendre leurs activités économiques et stratégiques.

On peut noter à cet égard que la volonté de l'administration Trump est de ne pas signer de nouveaux traités internationaux, dans le système onusien, sur l'exploitation future des ressources extraterrestres, sur la Lune ou des astéroïdes, mais d'établir plutôt des accords bilatéraux [voir p. 24]. Cette position, qui tourne le dos au multilatéralisme, pourrait sans doute être remise en cause par une nouvelle administration démocrate. Mais au-delà d'une position de principe plus souple, cela ne changera certainement rien en pratique : les États-Unis n'aiment pas se lier les mains et il serait surprenant qu'ils acceptent de limiter les droits de leurs entreprises à mettre en valeur les richesses de l'espace... si celles-ci existent vraiment !

## La fausse concurrence de la Chine

La création de la *Space Force* est largement motivée par la perception d'une menace spatiale chinoise. Cette perception est-elle justifiée ? Il est vrai que le programme spatial chinois, qui avait gardé un profil bas du temps de Deng Xiaoping, jusqu'en 1981, a pris une importance beaucoup plus grande depuis lors, avec le passage aux vols habités (auxquels Deng Xiaoping était opposé, comme à tout programme de prestige) et aux activités spatiales militaires [voir p. 59]. Cette tendance s'est encore beaucoup accentuée depuis 2013 sous le leadership de



Xi Jinping, qui n'hésite plus à affirmer la volonté de la Chine de dépasser les États-Unis comme puissance économique et militaire numéro un dans le monde, et l'espace est manifestement l'un des domaines où la Chine veut établir un jour sa suprématie.

La montée en puissance de la Chine spatiale apparaît clairement dans le nombre de lancements spatiaux, qui a été le plus important dans le monde en 2018 et 2019. Mais quantité ne veut pas dire qualité : pour l'instant, on peut estimer que la technologie spatiale chinoise, du moins en dehors de l'exploration robotique, est encore loin de se situer au niveau de celles des États-Unis, de l'Europe, du Japon, du Canada et même de

*“ En matière de vol habité, les Chinois ne donnent aucunement l'impression d'être dans une course avec les États-Unis, dont la perception à cet égard est exagérée. ”*

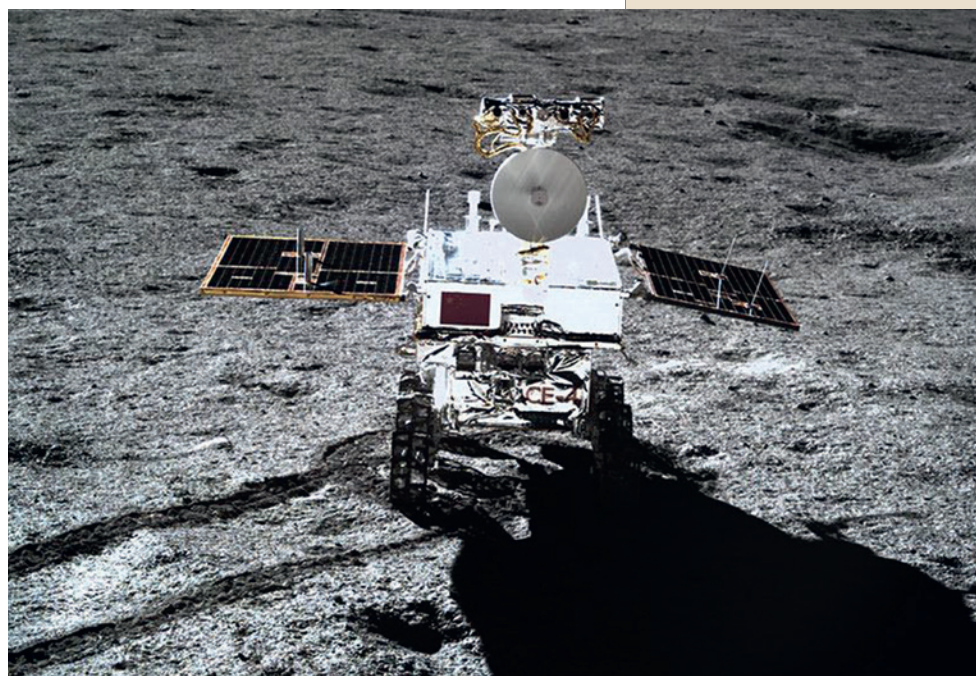
la Russie, qui bien qu'en déclin, a encore des capacités intéressantes [voir p. 67].

Cela étant, les progrès chinois sont réels et rapides, et la situation pourrait beaucoup évoluer d'ici 2030. On peut noter en particulier la mise au point, un peu difficile certes, d'un lanceur lourd, de la classe d'*Ariane 5* et *Ariane 6* : le *Longue Marche 5* (LM-5).

Le LM-5 a été utilisé en juillet 2020 pour le lancement de la première sonde martienne chinoise, *Tianwen-1*, qui doit se mettre en orbite autour de la planète rouge en février 2021, et déposer un atterrisseur et un rover à sa surface. Cette expérience sera d'ailleurs un bon test pour la technologie chinoise : depuis les débuts de la conquête spatiale, en effet, seuls les Américains ont réussi à déposer des sondes sur la surface martienne, en dépit d'énormes efforts des Soviétiques.

Si la mission *Tianwen-1* est un succès, elle démontrera que les Chinois se rapprochent effectivement des Américains pour l'exploration robotique du système solaire. Elle confirmerait alors les remarquables résultats acquis dans l'exploration de la Lune, avec en particulier une grande première : l'atterrissage de la sonde *Chang'e 4* sur la face cachée de la Lune le 3 janvier 2019, et les déplacements du petit rover *Yutu-2* sur la surface lunaire. Le lanceur lourd LM-5 doit également mettre en orbite les modules de la future station spatiale chinoise, qui est en principe planifiée pour 2022, ainsi qu'un nouveau vaisseau spatial habité, appelé à remplacer le vaisseau historique *Shenzhou* (dérivé du *Soyouz* russe) utilisé depuis 1999. Les vols habités chinois progressent, mais lentement :

- 15 octobre 2003, première mission habitée du taïkonaute Yang Liwei ;
- 25 septembre 2008, premier équipage de trois personnes et première sortie dans l'espace ;
- 16 juin 2012, première chinoise dans l'espace, Liu Yang, et premier rendez-vous et amarrage avec un vaisseau habité (entre *Shenzhou 9* et le module *Tiangong-1*) ;
- 17 octobre 2016, mission de 32 jours de deux taïkonautes et amarrage avec le module *Tiangong-2*.



Aucun vol habité n'a été accompli depuis quatre ans et, si l'on considère le bilan depuis 2003, on ne peut certainement pas parler de précipitation. Les Chinois ne donnent aucunement l'impression d'être dans une course avec les États-Unis, dont la perception à cet égard est exagérée.

Même constat pour la Lune : la décision finale d'engager un programme d'envoi de Chinois sur la Lune n'a sans doute pas encore été prise, même si des travaux préliminaires sur un lanceur géant, comparable au SLS de la NASA, le *Longue Marche 9*, ont commencé. Conduire à bien un tel programme demandera à la Chine au moins dix ans, et peut-être même quinze ans, avec donc un objectif réel entre 2030 et 2035. Une seconde « course à la Lune » ? Les Chinois n'ont pas encore pris le départ, et pour l'instant le programme *Artemis* de la NASA n'a pas de vrai concurrent.

Pour ce qui est des activités spatiales militaires, le niveau et l'importance des programmes chinois sont sans commune mesure avec ceux du Pentagone. Il est vrai que la Chine peut avoir une stratégie du faible au fort dans ce domaine, en se dotant des moyens (par exemple des missiles antisatellite) de détruire les systèmes américains, sans pour autant être capable de les dupliquer. A-t-elle vraiment cette capacité ? Elle en a en tous les cas donné l'impression le 11 janvier 2007 en détruisant l'un de ses propres satellites météorologiques, FY-1C, avec un missile DF-21. Ce faisant, elle a envoyé de très mauvais signaux, en donnant corps aux inquiétudes américaines sur la menace spatiale chinoise, et en créant des milliers de débris, qui ont suscité la réprobation internationale.

## Quelle concurrence pour les Américains ?

La Chine, numéro deux de l'espace dans le monde ? À certains égards (taille de l'industrie, infrastructures, ambitions affirmées, nombre de lancements), oui. Mais il y a d'autres candidats à cette place sur le podium. La Russie pour les vols habités, la propulsion et les missions militaires, où ses capacités restent remarquables, même si les nouveaux projets de lanceurs et de vaisseaux spatiaux ont bien du mal à progresser, faute de bud-

## Photo ci-dessus :

Rover lunaire chinois *Yutu-2*. Lancé en décembre 2018, il a atteint la surface de la Lune le 3 janvier 2019 en devenant alors le premier rover de l'histoire à arpenter la face cachée de la Lune. Si cette réussite historique illustre les ambitions et les qualités de la Chine dans le domaine spatial, Pékin n'envisage pas d'envoyer des taïkonautes sur la Lune avant 2036. (© Lunar Exploration Program/China National Space Administration)





# La nouvelle conquête spatiale



## Photo ci-dessus :

Réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel à Séville en novembre 2019, où a été approuvé un budget record (14,4 milliards d'euros pour la période 2020-2024) afin de financer un programme scientifique qui se veut plus ambitieux avec de nouvelles missions d'observations de la Terre, un renforcement de ses capacités dans le domaine de l'exploration habitée et robotique ainsi que dans la sécurité spatiale. (© ESA)



## Photo ci-contre :

Version lunaire du Starship de SpaceX étudiée pour la NASA. Pour la directrice des opérations de SpaceX, Gwynne Shotwell, sa société vise 2022 pour un premier vol du Starship à destination de la Lune et 2024 pour une mission habitée. (© NASA)

gets suffisants, et de la perte progressive des compétences techniques. L'espace russe est vieillissant, et miné par la corruption. Pourrait-il se régénérer en tournant le dos aux États-Unis (et abandonner son rôle majeur dans l'ISS) et en se tournant vers la Chine ? Ce n'est pas impossible. Russes et Chinois auraient déjà discuté d'un projet commun de base lunaire. Mais cette perspective est bien incertaine.

Autre candidat à la position de numéro deux : l'Europe, qui est très peu présente dans le domaine militaire et pour les vols habités — ce que l'on ne peut que regretter, car le potentiel technique et industriel est là —, mais possède une technologie et une industrie d'un niveau tout à fait remarquable, qui lui permet de conduire des projets scientifiques de très haut niveau et de remporter de grands succès commerciaux sur le marché mondial.

Un problème pourrait être une gouvernance publique complexe, avec l'Agence spatiale européenne (ESA), des agences nationales fortes (CNES, DLR, etc.) et l'Union européenne qui est devenue un acteur majeur du système spatial européen, en finançant par exemple des grands projets comme *Galileo* (le GPS européen) et *Copernicus* (surveillance de la Terre et étude du climat). Mais en pratique, le système fonctionne plutôt bien, et peut être considéré comme l'un des grands succès de la construction européenne.

On peut donc considérer que, derrière les États-Unis, il y a deux numéros deux *ex-æquo* : la Chine et l'Europe, avec des

forces et des faiblesses différentes. Et ensuite : *quid* du Japon ? Le Japon est comparable à l'Europe sur le plan technologique, mais sans le succès commercial, et avec une pesante tutelle américaine [voir p. 64]. Qu'en est-il enfin de l'Inde ? Les Indiens ont un bon niveau technique, des satellites de qualité, des lanceurs assez performants, et ils ont l'avantage, par rapport à la Chine, de ne pas être exclus du marché international par les États-Unis. Ils ont des ambitions limitées, même s'ils développent une capsule pour transporter des astronautes en orbite, dans les prochaines années. L'Inde est une puissance spatiale émergente, mais elle est encore loin du peloton de tête [voir p. 71].

## Une compétition avec le secteur privé ?

Sur le plan international, la situation est donc claire : les États-Unis dominent largement le paysage dans tous les secteurs, avec comme seuls vrais concurrents l'Europe, qui est excellente techniquement et commercialement, mais manque d'ambition [voir p. 56], et la Chine, qui a des ambitions mais pas encore le niveau technique, même si à l'horizon 2050 elle pourrait se hisser au niveau des États-Unis.

Mais ne pourrait-il pas y avoir un autre type de compétition, entre les États et de grands entrepreneurs privés, comme Elon Musk avec SpaceX et Jeff Bezos avec Blue Origin [voir p. 21] ? Les succès de SpaceX, avec ses lanceurs *Falcon* qui dominent désormais le marché du transport spatial, et ses vaisseaux *Dragon*, qui viennent d'effectuer le premier vol habité commercial pour la NASA, amènent certains observateurs à poser cette question. Mais il s'agit d'une aberration : SpaceX, pas plus que Blue Origin, n'est un concurrent de la NASA, mais bien au contraire un partenaire, dont le développement doit presque tout à la NASA. Les véhicules construits par SpaceX, et en particulier le lanceur géant entièrement réutilisable *Starship*, pourraient jouer un rôle important dans les projets lunaires puis martiens de la NASA, notamment si le système SLS/*Orion* s'avérait vraiment trop cher ! Donc synergie NASA/SpaceX, oui. Compétition, non.

**Alain Dupas**

