



N° 2473

ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

DIX-SEPTIÈME LÉGISLATURE

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 11 février 2026.

RAPPORT D'INFORMATION

DÉPOSÉ

PAR LA COMMISSION DES AFFAIRES EUROPÉENNES ⁽¹⁾

sur l'avenir du projet spatial européen après Ariane 6,

ET PRÉSENTÉ

PAR MME CONSTANCE LE GRIP ET M. LAURENT MAZAURY,
Rapporteurs,

⁽¹⁾ *La composition de la commission figure au verso de la présente page.*

La Commission des affaires européennes est composée de : M. Pieyre-Alexandre ANGLADE, président ; Mme Manon BOUQUIN, M. Laurent MAZAURY, vice-présidents ; MM. Henri ALFANDARI, Maxime MICHELET, Mme Liliana TANGUY, secrétaires ; MM. Philippe BALLARD, Michel BARNIER, Karim BENBRAHIM, Guillaume BIGOT, Benoît BITEAU, Nicolas BONNET, Pierre-Yves CADALEN, Mmes Céline CALVEZ, Colette CAPDEVIELLE, Nathalie COGGIA, Nathalie COLIN-OESTERLÉ, Dieynaba DIOP, MM. Julien DIVE, Nicolas DRAGON, Emmanuel FERNANDES, Mme Zahia HAMDANE, MM. Michel HERBILLON, Sébastien HUYGHE, Mmes Sylvie JOSSERAND, Marietta KARAMANLI, M. Arnaud LE GALL, Mmes Constance LE GRIP, Nicole LE PEIH, MM. Pascal LECAMP, Aurélien LOPEZ-LIGUORI, Matthieu MARCHIO, Patrice MARTIN, Emmanuel MAUREL, Mmes Yaël MENACHÉ, Danièle OBONO, M. Frédéric PETIT, Mme Anna PIC, M. Stéphane RAMBAUD, Mme Isabelle RAUCH, MM. Alexandre SABATOU, Charles SITZENSTUHL, Thierry SOTHER, Mmes Michèle TABAROT, Sophie TAILLÉ-POLIAN, Sabine THILLAYE, Estelle YOUSSEFFA.

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	9
PREMIÈRE PARTIE : LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN FRUIT D'UNE LONGUE CONSTRUCTION, ABORDE AUJOURD'HUI UNE PHASE DE RÉFLEXION SUR SON AVENIR	11
I. LA CONSTRUCTION DU PROJET SPATIAL EUROPÉEN DÉCOULE ORIGINELLEMENT DE LA VOLONTÉ DE PLUSIEURS ÉTATS EUROPÉENS	11
A. UNE VOLONTÉ FRANÇAISE AUX ORIGINES D'UN PROJET COMMUN...	11
1. La naissance du programme spatial français	11
2. La naissance d'une Europe spatiale	12
3. Le Centre spatial guyanais	13
B. LA CONSTRUCTION D'UNE POLITIQUE À MI-CHEMIN ENTRE L'INTERGOUVERNEMENTAL ET LE COMMUNAUTAIRE	18
1. Les acteurs européens et français en charge de la politique spatiale	18
a. L'Agence spatiale européenne	18
b. L'EUSPA	21
c. Le CNES	21
2. La communautarisation de la politique spatiale	23
a. Les prémisses de la communautarisation	23
b. Le rapprochement entre la Commission européenne et l'ESA trace les contours de la future gouvernance spatiale	24
c. La consécration de la place de l'Union européenne	25
3. Les programmes spatiaux de l'Union européenne	26
a. EGNOS	26
b. Galileo	27
c. GMES - Copernicus	28
4. Le programme européen de lanceurs	28

a. Ariane.....	29
b. Vega.....	32
c. Soyouz.....	33
5. Le financement du programme spatial européen	34
a. Un financement public largement dépendant des États membres même si des mesures communautaires spécifiques visent la recherche	34
b. Une dépense publique française duale au bénéfice des programmes européens mais aussi de la défense et de la recherche privée.....	38
II. ENTRE NEW SPACE ET NOUVELLES REALITÉS GÉOPOLITIQUES : UN PROJET SPATIAL EUROPÉEN CONCURRENCÉ VOIRE DEPASSÉ ?	41
A. LE NEW SPACE, UN OBJET MAL IDENTIFIÉ ?	41
1. Une tentative de définition.....	41
2. Les acteurs	42
3. SpaceX, un acteur révolutionnaire.....	43
4. Les origines du succès : des marchés déstabilisés et renouvelés	47
5. Le numérique, carburant du <i>New Space</i>	49
6. Les projets de constellation.....	51
B. DE NOUVELLES PUISSANCES SPATIALES VIENNENT BOULEVERSER L'ÉQUILIBRE	53
1. La Russie, une puissance de second rang	54
2. La Chine, une puissance montante rattrapant les États-Unis	54
3. Le Japon	55
4. Les autres nations spatiales	55
DEUXIÈME PARTIE : LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN DOIT SE RENOUVELER POUR FAIRE FACE AUX NOUVEAUX ENJEUX INDUSTRIELS ET MILITAIRES	56
I. LA GOUVERNANCE EUROPÉENNE DOIT ÊTRE REVUE ET LA STRATÉGIE INDUSTRIELLE REVISÉE POUR POUVOIR PESER SUR LE MARCHÉ SPATIAL	56
A. UNE GOUVERNANCE COMPLEXE	56
1. Des évolutions institutionnelles à consolider.....	56
2. La place du Royaume-Uni au sein du projet spatial européen reste en suspens....	57
B. LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN DOIT ÊTRE RÉVISÉ ET ADAPTÉ.....	58
1. Ariane 6 : un projet retardé, une Union sans accès autonome à l'espace et une fragilisation de la position européenne	58
2. Les acteurs industriels traditionnels doivent repenser leur positionnement sur les segments amont et aval du spatial.....	60
a. Les grands acteurs connaissent une phase d'adaptation aux nouvelles réalités du marché spatial.....	60

b. La miniaturisation bouleverse les règles économiques traditionnelles.....	62
c. L'enjeu de la réutilisabilité est encore diversement saisi et fait l'objet de plusieurs projets européens	64
3. La constellation IRIS, un projet ambitieux mais complexe	65
C. CONSTRUIRE LES CONDITIONS D'UN NOUVEAU PROJET SPATIAL EUROPÉEN	68
1. Le modèle de financement du secteur spatial a été financiarisé ouvrant la voie à un écosystème renouvelé.....	68
2. Renouveler le modèle industriel spatial européen : les exemples des entreprises Maiaspace et Latitude	73
3. Construire un géant européen à même de rivaliser sur la scène mondiale	76
D. UNE PRÉFÉRENCE EUROPÉENNE À AFFIRMER.....	77
4. Revoir la règle du retour géographique	77
5. Assumer la préférence européenne dans la compétition mondiale.....	80
6. Sortir des dépendances extra-européennes	83
a. Les règles ITAR.....	83
b. Les matières critiques	85
II. LA MILITARISATION DE L'ESPACE : ENJEUX FRANÇAIS ET EUROPÉEN	86
A. L'INVESTISSEMENT DE DÉFENSE DANS LE SECTEUR SPATIAL A ÉVOLUÉ DEPUIS LES DÉBUTS DE LA CONQUÊTE SPATIALE EN ÉLARGISSANT SES APPLICATIONS	86
1. Une relation historique datée de la guerre froide.....	86
2. Militarisation et arsenalisation : des applications différenciées de l'espace.....	87
3. Un espace de tensions reflétant l'état des relations internationales.....	87
a. Des menaces identifiées	87
b. Une réalité internationale où l'espace devient un champ de bataille.....	88
4. Concilier mission régaliennne et partenariats spatiaux : une voie existe.....	90
B. LA DOCTRINE SPATIALE FRANÇAISE : FAIRE FACE AUX NOUVELLES MENACES	93
1. L'espace, un outil de souveraineté pour la France.....	93
2. L'élaboration d'une doctrine d'action : Stratégie spatiale nationale et commandement de l'Espace.....	94
a. La stratégie spatiale de défense	94
b. Le Commandement de l'Espace	95
c. Le financement des évolutions capacitaires	96
d. Les opérations du Commandement de l'Espace.....	96
e. Les moyens de défense dans l'espace	98
f. Une coopération avec un volet européen.....	98

C. LA DIMENSION SPATIALE AU SERVICE DES AMBITIONS DE LA SECURITE EUROPEENNE	99
1. Des composantes du programme spatial européen comportent un volet utilisable par la défense.....	99
2. La constellation IRIS ² porte des enjeux d'indépendance et de sécurité aux niveaux français et européen.....	99
3. Le Fonds européen de défense a ouvert la voie à de nouveaux espaces de recherche en matière d'espace : l'exemple <i>Spider</i>	100
a. Le Fonds européen de la Défense : une ambition de sécurité européenne.....	100
b. Le projet Spider : défense et industrie au service de la protection de l'espace européen	102

TROISIEME PARTIE : LE PROJET SPATIAL EUROPEEN DOIT AVOIR L'AMBITION D'EDICTER DES REGLES FAISANT AUTORITE AU NIVEAU MONDIAL ET SE FIXER DE NOUVELLES MISSIONS SPATIALES..... 105

I. L'ENJEU DE LA NORME..... 105

A. DES GRANDS TRAITÉS AU DROIT SOUPLE	105
B. LES ACCORDS ARTEMIS OU L'AMÉRICANISATION DU DROIT DE L'ESPACE	106
C. LA VOIE FRANÇAISE : LA LOI SUR LES OPÉRATIONS SPATIALES	107
a. Un cadre normatif précurseur fixé en 2008.....	107
b. Adapter la loi aux évolutions technologiques (2024)	108
D. UNE LEGISLATION EUROPEENNE SUR LE TRAFIC SPATIAL PLUS NÉCESSAIRE QUE JAMAIS	109
a. Une congestion spatiale dangereuse	109
b. Diverses initiatives ont cherché à répondre à cette situation problématique sans disposer cependant de la force normative nécessaire pour être pleinement opérationnelles.....	111
c. L'écueil de la fragmentation normative	112
d. L'existence d'un outil européen au service de la surveillance de l'espace et du suivi des objets en orbite : EU-SST.....	112
e. Une proposition législative attendue.....	113

II. L'ESPACE À CONQUÉRIR ? 117

A. UNE COOPÉRATION SCIENTIFIQUE RICHE ET HISTORIQUE A CONSTRUIT LA SOLIDE RÉPUTATION DE LA FRANCE ET DE L'EUROPE.....	117
1. La mission Juice.....	117
2. La mission Euclid (ESA Cosmic Vision M2).....	117
3. MicroCarb	118
B. UN INVESTISSEMENT FRANÇAIS ET EUROPÉEN DANS LES GRANDES MISSIONS D'EXPLORATION SPATIALE.....	118

1. Les États-Unis constituent un partenaire de premier ordre pour la France et l'Europe.....	118
a. Le télescope spatial James Webb (JWST)	119
b. Le programme Artemis	120
c. Le projet de Lunar Gateway	123
d. Un partenariat profondément remis en cause par la nouvelle administration Trump.....	124
2. Une position française affirmée	126
3. Des coopérations avec d'autres acteurs de premier plan : la Chine.....	128
4. La station spatiale internationale (ISS) : une coopération en péril	129
C. L'EXPLOITATION DES RESSOURCES SPATIALES : CHIMÈRE OU AVENIR RADIEUX ?	130
1. L'exploitation des ressources heurte le principe de non-appropriation des corps céleste consacré par le traité de 1967	130
2. L'Europe s'interroge sur la pertinence de l'exploitation face aux ambitions grandissantes de certains États	131
3. L'ingénierie nécessaire pour entreprendre l'exploitation des ressources spatiales limite les hypothèses de rendement à court terme	132
CONCLUSION	135
TRAVAUX DE LA COMMISSION	137
LISTE DES RECOMMANDATIONS :	151
ANNEXE N°1 : SCENARII POSSIBLES APRÈS ARIANE 6	155
ANNEXE N°2 : LISTE DES ACRONYMES	157
ANNEXE N° 3 : LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES PAR LES RAPPORTEURS	163
ANNEXE N° 4 : LISTE DES CONTRIBUTIONS ÉCRITES	165

INTRODUCTION

MESDAMES, MESSIEURS,

L'espace peuple l'imaginaire des êtres humains depuis les temps les plus reculés comme les archéologues ont pu le constater sur les peintures rupestres datant de la préhistoire. Avec l'ère moderne et les avancées techniques permises au cours de la première révolution industrielle, **l'hypothèse de conquérir l'espace et d'atteindre la lune devenait une réalité tangible.**

Lorsque l'écrivain Jules Verne publie en 1865 « De la Terre à la Lune », il reproduit les attentes de son époque. Il fera des émules puisque l'écrivain britannique Herbert Georges Wells écrira à son tour, en 1901, « Les Premiers Hommes dans la Lune ».

L'espace apparaît ainsi comme un horizon captivant l'attention et les attentes et c'est donc presque naturellement que le projet européen allait s'y intéresser dès ses débuts dans les années 1950.

Ce qui allait devenir le projet spatial européen a pourtant suivi **une construction aux marges de l'intégration communautaire** puisque c'est la logique intergouvernementale qui a prévalu aux origines. **L'Agence spatiale européenne a ainsi construit sa spécificité, et ce n'est que tardivement que l'Union européenne est devenue une structure impliquée dans le projet spatial européen n'est en vérité advenue que tardivement.**

Il apparaît aujourd'hui qu'une **série d'évolutions géopolitiques et technologiques ont fragilisé le projet spatial européen** qui traverse dès lors une crise et s'interroge sur ses ambitions. Il importe de retracer la généalogie du projet spatial européen pour en **comprendre les lignes fortes et les difficultés** auxquelles il se heurte.

Les nouvelles orientations spatiales dans les **domaines industriels et militaires** permettent de saisir les **grands enjeux contemporains** ainsi que les réformes indispensables à mener pour que le projet spatial européen conserve sa pertinence et devienne un vecteur de l'autonomie stratégique européenne.

Il est notamment question des réformes indispensables à mener au sein des programmes européens pour garantir leur efficacité et permettre en particulier au programme Ariane de retrouver des parts de marché et d'en conquérir de nouvelles. De même, la concurrence américaine induite par le modèle Starlink et la montée en force des acteurs privés sont de nouvelles données avec lesquelles le projet spatial européen doit compter pour pouvoir continuer de peser dans l'équilibre spatial mondial.

Enfin, le projet spatial européen doit **user du pouvoir normatif** pour continuer à avoir un écho fort au sein des instances internationales et être une source d'inspiration chez les autres acteurs et se donner également de **nouveaux objectifs et missions à accomplir**.

C'est à ces conditions qu'il conservera une force de rayonnement international tout en continuant à être une source d'inspiration pour les citoyens européens et les acteurs majeurs de la souveraineté européenne.

PREMIÈRE PARTIE : LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN FRUIT D'UNE LONGUE CONSTRUCTION, ABORDE AUJOURD'HUI UNE PHASE DE RÉFLEXION SUR SON AVENIR

I. LA CONSTRUCTION DU PROJET SPATIAL EUROPÉEN DÉCOULE ORIGINELLEMENT DE LA VOLONTÉ DE PLUSIEURS ÉTATS EUROPÉENS

A. UNE VOLONTÉ FRANÇAISE AUX ORIGINES D'UN PROJET COMMUN

1. La naissance du programme spatial français

L'espace a constitué un lieu d'affrontement et de rivalités dès ses origines dès lors que les pays ont pris conscience de son potentiel. La fin de la Seconde guerre mondiale voit ainsi l'Allemagne nazie tenter, dans un ultime effort, d'inverser le cours de la guerre en recourant aux fusées V2 contre les alliés. Si cette percée technologique allemande n'empêche pas la chute du Troisième Reich, elle permet aux États-Unis de s'emparer des scientifiques allemands en charge du programme afin d'en exploiter les compétences. Le travail de ces derniers sera décisif pour lancer le programme spatial américain.

Face au duopole américano-soviétique, **le général de Gaulle** – redevenu un acteur politique de premier plan depuis 1958 – **entend inscrire la France dans la compétition mondiale dans le domaine spatial** afin d'assurer la pérennité de l'influence française.

Lors du premier exercice de responsabilités politiques sous le gouvernement provisoire de la République française, le général de Gaulle avait posé des jalons en créant le Commissariat à l'énergie atomique. Cet établissement se voyait pour mission d'effectuer des « *recherches scientifiques et techniques en vue de l'utilisation de l'énergie atomique dans les divers domaines de la science, de l'industrie et de la défense nationale* » ⁽¹⁾. Face à la possession de l'arme atomique par les États-Unis, Charles de Gaulle souhaitait que la France en fasse de même afin de conserver son rang.

En raison du refus américain de partager le savoir scientifique sur la bombe nucléaire, **le Général décide du lancement d'un programme missile balistique porteur de l'arme atomique**. La Société d'étude et d'engins balistiques (SEREB) est créée en 1959 pour entreprendre le programme et dont la supervision est attribuée au Premier ministre Michel Debré.

(1) <https://www.info.gouv.fr/actualite/le-cea-au-coeur-du-reacteur>

Face à la conquête de l'espace lancée par les Américains et les Soviétiques, le général **de Gaulle décide le 7 janvier 1959 de la création du Comité de recherches spatiales (CRS)** afin que la France trouve sa place dans la course scientifique.

Des études militaires, en lien avec la question nucléaire, ont été débutées en parallèle de celles du CRS. Le nucléaire permet en effet de développer de nouvelles capacités techniques que le spatial peut réutiliser. L'armée a eu très précocement la perception de l'usage du spatial à des fins militaires et de l'appui qu'il pourrait constituer pour les forces conventionnelles. Ainsi, la SEREB avait engagé **dès octobre 1960 une étude sur un futur lanceur qui deviendrait le programme Diamant.**

Informé des résultats de l'étude, le Général décide le 2 août 1961 du lancement d'un programme de lanceurs de satellites à faible coût sous la forme du lanceur Diamant. Dans le même temps, **il annonce la création du Centre national d'études spatiales (CNES)** qui reprend les compétences originellement attribuées au CRS. Sa création effective a lieu **le 7 mai 1962.** La fusée Diamant s'appuie sur les résultats scientifiques ayant mené au développement d'un missile stratégique. Sa spécificité vis-à-vis du programme militaire est de disposer d'un étage permettant la satellisation d'un satellite de petite taille.

Les premiers travaux du CNES peuvent bénéficier de la coopération avec l'équivalent américain, la NASA. Néanmoins, les Américains ne permettent pas le transfert de technologies menant ainsi la France sur le chemin d'une indépendance et d'une autonomie en matière spatiale.

Le programme Diamant permet également l'association de plusieurs acteurs industriels de l'aéronautique qui deviendront des acteurs essentiels pour mener à bien le futur programme Ariane (Aérospatiale, Matra et SNECMA) en lien avec des organismes publics de recherche (ONERA et CNRS). **Le premier lancement a lieu en Algérie le 26 novembre 1965 permettant la mise en orbite du premier satellite français** et consacrant la France comme troisième puissance spatiale. **Par la suite, les lancements auront lieu en Guyane sur le site de Kourou.**

2. La naissance d'une Europe spatiale

En dépit d'un investissement de certaines nations dans le domaine spatial, une coopération, se dessine entre plusieurs États ouest européens. Ainsi, **la Commission préparatoire européenne de recherche spatiale (Copers) voit le jour en mars 1961.** Il s'agit de la première initiative du genre. Ces travaux préparatoires donnent, par la suite, naissance au Conseil européen de recherches spatiales (CERS-ESRO en anglais) associant dix États ⁽¹⁾ et à une convention signée en 1962.

(1) Belgique, Danemark, République fédérale d'Allemagne, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Suède, Royaume-Uni et Suisse.

Le Centre européen pour la construction de lanceurs d'engins spéciaux (CECLES, ELDO en anglais) est également créé dans la même temporalité que l'ESRO. Il constitue une structure de coordination entre six États ⁽¹⁾ européens établie par une convention signée la même année que celle de l'ESRO. La Conférence spatiale européenne (CSE), fondée par le CECLES en 1966, devient le principal forum de discussion en matière de politique spatiale européenne.

Alors que le CECLES avait la charge de développer le lanceur lourd européen « Europa », le CERS était quant à lui en charge de réaliser des satellites à vocation scientifiques. Néanmoins, le CECLES a connu au début des années 1970 de nombreuses difficultés avec Europa (lanceur européen développé sans coordination système ayant connu 11 échecs sur les 11 lancements). Le CERS accumulait cependant les succès, par comparaison.

Face aux incertitudes quant à l'avenir de ces structures, **le choix est fait de créer une seule entité rassemblant dix États européens sous le nom d'Agence spatiale européenne (ESA en anglais) dont la convention est signée le 30 mai 1975.**

Dès 1973, il a été décidé de confier au CNES le développement d'un nouveau lanceur dénommé Ariane. La France disposait en effet de la capacité de faire voler des fusées dès les années 1950 ce qui lui donnait un avantage comparatif majeur par rapport aux autres membres de l'ESA. La politique spatiale européenne prend son élan à la fin des années 1970 lorsque le nouveau programme de lanceur lourd européen Ariane prend la suite d'Europa et connaît sa première réussite avec le lancement d'Ariane 1.

3. Le Centre spatial guyanais

Dès les débuts de la coopération européenne en matière spatiale, **la France disposait d'un avantage compétitif avec un centre de lancement pour les fusées et les satellites.**

Originellement, la France opérait depuis le site d'Hammaguir situé en Algérie. Avec l'entrée en vigueur des Accords d'Évian, les autorités françaises ont recherché un autre site où elles pourraient poursuivre les activités spatiales.

Si **le territoire guyanais** apparaît particulièrement loin de la métropole – plus de 9 000 kms – il **dispose d'un atout particulier dans la mesure où il se situe proche de l'équateur.** Cette donnée géographique permet **d'atteindre plus facilement les orbites inclinées**, comme le rappelait M. Yohann Leroy, président de *Maïaspace*, auditionné par vos rapporteurs.

(1) Belgique, République fédérale d'Allemagne, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni et Australie comme membre associé.

Il permet également de **disposer d'un azimut de tir très ouvert permettant d'effectuer des lancements vers l'est en bénéficiant de la rotation de la Terre**, tout en s'assurant que d'éventuels débris spatiaux retombent en mer et non sur des territoires habités.

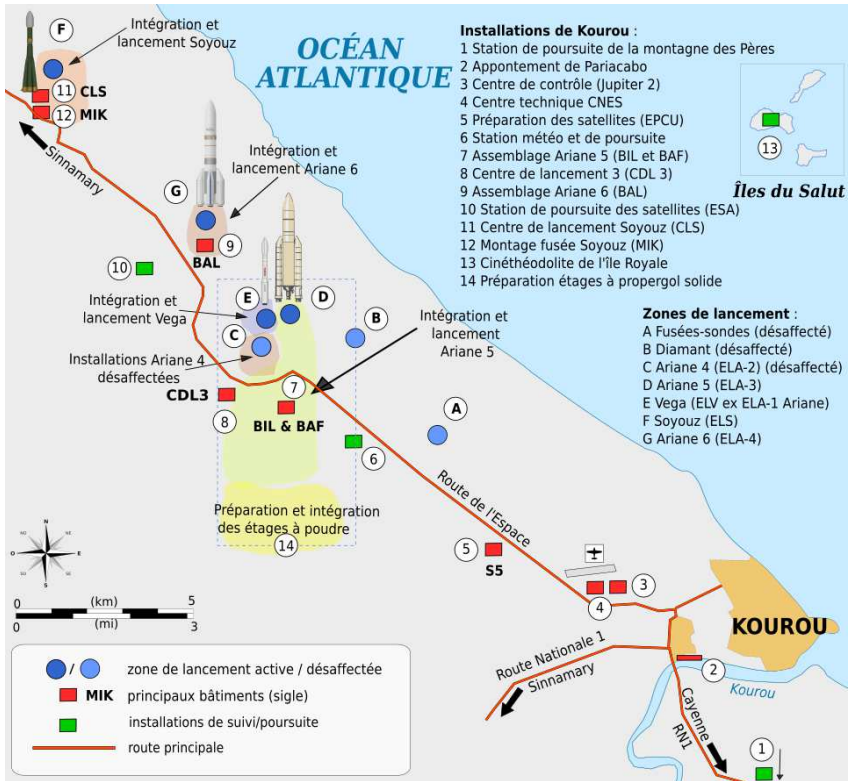
Le **Centre spatial guyanais (CSG) a été mis en service en 1968** et a permis plusieurs centaines de lancement. Il constitue la base de lancement de l'Agence spatiale européenne (ESA) ainsi que de l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial (EUSPA). L'EUSPA a été créée en 2021 pour assurer la mise en œuvre d'une nouvelle génération de systèmes de radionavigation par satellite. **Le CSG est géré conjointement par le CNES, Arianespace ⁽¹⁾ et l'ESA.**

La base de lancement a permis **le développement des lanceurs de la famille Ariane (lanceur lourd), de la famille Vega (lanceur léger) ainsi que des Soyouz russes** jusqu'à ce que la guerre d'agression russe à grande échelle en Ukraine vienne mettre fin à cette dernière collaboration.

Le CSG constitue un atout stratégique pour la France et l'Europe puisqu'il est, à ce jour, **le seul pas de tir pour les lanceurs lourds.**

(1) Société française chargée de la commercialisation et de l'exploitation des systèmes de lancement spatiaux développés par ArianeGroup.

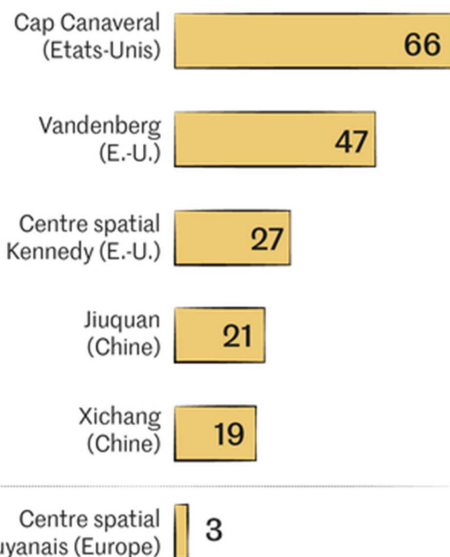
PLAN DES PRINCIPALES INSTALLATIONS DU CENTRE SPATIAL GUYANAIS ⁽¹⁾



(1) Wikipédia.

La difficulté à laquelle se heurte aujourd’hui le CSG est une **concurrence accrue du nombre de sites de lancements**. L’avantage dont le centre disposait devient moindre face au nombre grandissant de sites illustré par le graphique ci-dessous.

Top 5 des sites en 2024,
en nombre de lancements



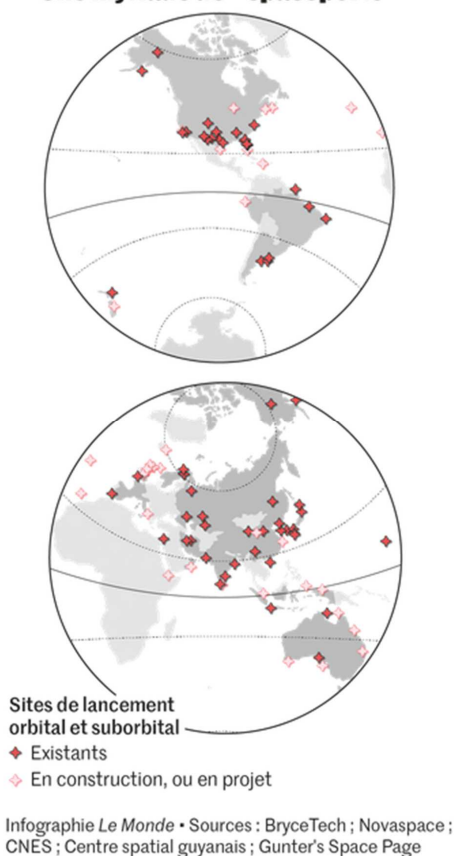
Infographie *Le Monde* • Sources : BryceTech ; Novaspace ; CNES ; Centre spatial guyanais ; Gunter's Space Page

Cette situation est très largement due au **triplement du nombre de tirs et à celui de *spaceports*** ⁽¹⁾ cette dernière décennie du fait du développement des services liés à internet et à la 5G qui nécessitent l’envoi de milliers de mini-satellites en orbite basse.

En Europe, il existe déjà quatre sites qui viennent faire concurrence au site situé à Kourou et qui se répartissent au sein de quatre pays : France, Royaume-Uni, Norvège et Suède. Des sites additionnels sont envisagés en Écosse, au Portugal et en Italie. Quant à l’Allemagne, elle a fait part de son intention de monter une installation en mer Baltique.

(1) *Port spatial ou cosmodrome. Cette appellation désigne un site de lancement ou de réception d'engins d'origine spatiale.*

Une myriade de « spaceports »



Au cours des auditions menées par vos deux rapporteurs, plusieurs intervenants sont revenus sur l'atout unique que constitue la base de Kourou. En effet, elle bénéficie d'un positionnement géographique idéal pour le lancement de fusées. La proximité de l'équateur offre un avantage considérable : **la vitesse de rotation de la Terre y est plus forte, permettant aux fusées de gagner en vitesse sans consommer autant d'énergie.** Cet avantage géographique qui se répercute en termes opérationnels et financiers justifie très largement la poursuite de l'investissement en faveur du CSG.

Recommandation n° 1 : Soutenir financièrement la modernisation du Centre spatial guyanais pour qu'il conserve son avantage stratégique pour la France et l'Union européenne en matière de site de lancement.

B. LA CONSTRUCTION D'UNE POLITIQUE À MI-CHEMIN ENTRE L'INTERGOUVERNEMENTAL ET LE COMMUNAUTAIRE

1. Les acteurs européens et français en charge de la politique spatiale

a. L'Agence spatiale européenne

Créée en 1975, l'**Agence spatiale européenne** (ESA, *European Space Agency*) **constitue le principal organisme en matière de politique spatiale européenne**. L'article 2 de sa convention stipule que « *L'agence a pour mission d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la coopération entre États européens en élaborant et en mettant en œuvre une politique spatiale européenne à long terme.* »

C'est au sein de l'ESA qu'a été développé l'ensemble des programmes spatiaux européens depuis plus de cinquante ans : lanceurs, programmes scientifiques, programmes d'applications, vols habités, etc.

L'ESA compte actuellement **vingt-deux membres** : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la République tchèque et la Suisse.

Ces vingt-deux membres sont **rejoints par trois pays associés** (Slovaquie, Lettonie et Lituanie), ainsi que **cinq membres « coopérants »**, c'est-à-dire des pays participant à des coopérations ponctuelles dans le cadre de certains programmes (Canada, Bulgarie, Croatie, Chypre et Malte). Le Canada dispose d'un accord de coopération singulier.

Le Conseil des États membres est l'organe directeur de l'Agence. Le directeur général de l'ESA, élu par le Conseil des États membres pour quatre ans, applique les décisions du Conseil. La fonction est actuellement exercée par **Josef Aschbacher**.

L'agence spatiale européenne assure pour le compte de ses membres la **gestion de plusieurs types de programmes** :

- des **programmes obligatoires** ⁽¹⁾, que les États membres définissent et financent proportionnellement à leur puissance économique ;
- des **programmes optionnels** ⁽²⁾, dans lesquels des États membres choisissent de s'engager, d'investir ;
- des programmes spatiaux de l'Union européenne, tels que Copernicus ou Galileo.

(1) Budget général, Programme de Recherche Technologique et Programme scientifique.

(2) L'observation de la Terre, les télécommunications, la navigation, le développement des lanceurs, les vols spatiaux avec équipage et la recherche en microgravité.

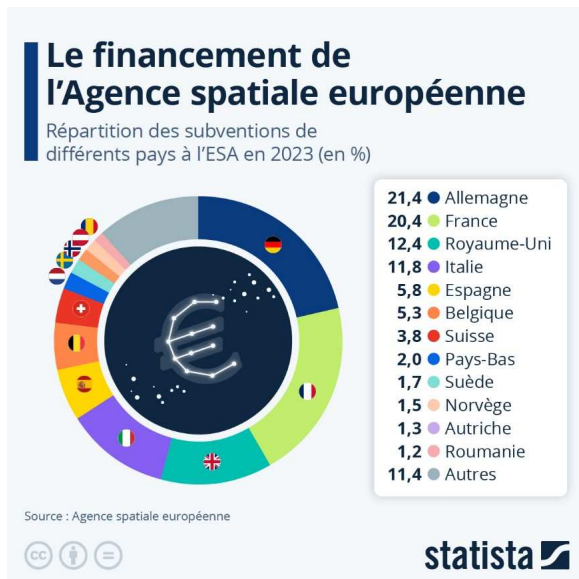
Le budget de l'institution pour 2025 atteint 7,68 milliards d'euros. Les règles de fonctionnement de l'ESA sont définies au sein de sa convention de création ⁽¹⁾. **L'ESA fonctionne sur la base d'un « retour géographique »,** ce qui signifie qu'elle investit dans chaque État membre, **sous forme de contrats attribués à son industrie pour la réalisation d'activités spatiales, un montant équivalant à peu près à la contribution du pays.**

Ce principe de « retour géographique », autrement appelé « **répartition géographique des contrats** », est défini au sein de l'article IV de l'annexe V de la Convention de création consacrée à la politique industrielle.

Le premier graphique affiché ci-dessous permet d'apprécier l'investissement de chaque pays. Il s'agit ici des derniers chiffres disponibles pour l'année 2023. La comparaison avec des années antérieures permet d'observer une relative stabilité. **L'Allemagne et la France restent les premiers contributeurs.**

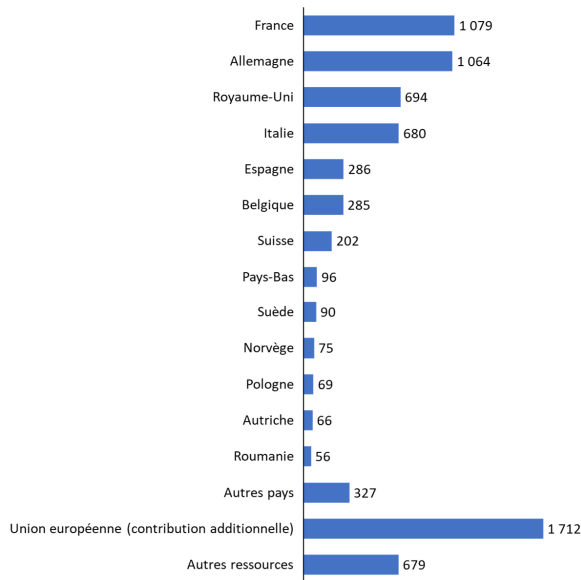
Le deuxième graphique, daté d'octobre 2024 et issu de l'ESA, permet de refléter l'investissement par programme en distinguant obligatoires, optionnels et programmes européens.

Il est intéressant de souligner **qu'originellement le programme obligatoire représentait l'essentiel des activités de l'ESA. Il ne représente désormais plus que 10 %.**



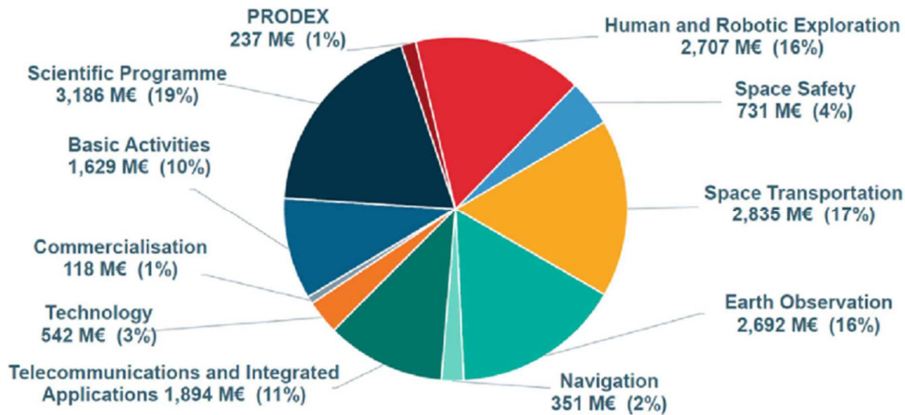
(1) Convention portant création d'une agence spatiale européenne.

RÉPARTITION PAR CONTRIBUTEURS DES RESSOURCES DE L'ESA EN 2023 ⁽¹⁾



Source : « Le financement de la recherche spatiale », rapport d'information n° 697 de la commission des Affaires européennes du Sénat, 19 juin 2024 d'après les données de l'ESA.

RÉPARTITION DES ACTIVITÉS DE L'ESA ⁽²⁾



Source : document de l'ESA issu de la conférence ministérielle de 2022.

(1) En millions d'euros.

(2) En millions d'euros.

L'Agence spatiale européenne est indépendante de l'Union européenne. En effet, l'ESA et l'Union européenne ont des **compétences distinctes**.

Enfin, l'ESA gère le corps européen des astronautes créé en 1998 qui réunit les astronautes des pays membres, en vue de la participation à des vols habités vers la station spatiale internationale (ISS).

b. L'EUSPA

L'agence de l'Union européenne pour le programme spatial a été créée en 2021 afin de prendre la suite des activités de l'agence pour les systèmes globaux de navigation par satellites européens (AGSSN) créée par le règlement du Conseil du 12 juillet 2004 pour assurer la mise en œuvre d'une nouvelle génération de systèmes de radionavigation par satellite.

Son action s'articule essentiellement autour de **trois missions** :

- **l'exploitation et la fourniture de services satellitaires.** L'agence intervient ainsi dans le cadre de la mise en œuvre des programmes Galileo et EGNOS en temps réel, ce qui inclut les opérations sur les satellites concernés, leur maintenance, ainsi que l'amélioration et l'évolution des services fournis par leur exploitation. **L'EUSPA est également responsable de la surveillance de l'espace et du suivi des objets en orbite ;**

- **les enjeux de sécurité.** L'agence assure ainsi la **sécurité opérationnelle** de Galileo, et elle assure aux États membres **la fourniture de services** comme le service public réglementé pour Galileo (et les services de même nature à venir pour GOVSATCOM) ;

- **la promotion des services et de la valeur économique des marchés spatiaux** relatifs à ces services auprès des différents acteurs économiques de l'Union européenne. Cette action se concrétise notamment par un travail d'analyse de l'impact de l'économie de la donnée satellitaire sur l'ensemble des principales filières économiques existantes (agriculture, numérique, industrie, etc.).

c. Le CNES

Le **Centre national des études spatiales (CNES)** – auditionné par vos rapporteurs – est le **principal acteur et coordonnateur de la politique spatiale française**. Il dispose d'une double compétence d'agence de programmes et de centre technique. Il met en œuvre les principaux programmes nationaux et européens dans le domaine spatial, en lien avec l'agence spatiale européenne, et les acteurs institutionnels français compétents. Le CNES représente d'ailleurs la France au sein de l'ESA.

Le CNES intervient sur les **cinq grandes thématiques** du spatial français et européen à savoir :

- la **politique des lanceurs**, qui doit garantir à la France et à l'Europe une autonomie d'accès à l'espace. Il suit à cet égard le développement des programmes d'Ariane 6, de Vega, ainsi que l'exploitation d'Ariane 5 et de Vega. Il assure également le suivi des programmes portant l'avenir des lanceurs européens, qu'il s'agisse de micro et de mini-lanceurs, en lien avec les entreprises en charge de leur développement industriel. Le CNES assure par ailleurs la tutelle du Centre spatial guyanais (CSG) ;

- les **programmes relatifs aux sciences de l'univers et son exploration**. Le CNES participe dans ce cadre aux grandes missions du programme scientifique obligatoire de l'ESA et aux programmes (optionnels) d'exploration robotique du système solaire, notamment aux missions martiennes menées dans le cadre de l'ESA ou en coopération avec la NASA ;

- les **programmes d'étude et d'observation de la Terre**. Le CNES suit à ce titre les nombreux programmes à l'œuvre dans ce domaine, tels que Jason (océanographie), IASI (météorologie), Calipso (aérosols), Megha-Tropiques (atmosphère), ainsi, entre autres, que les missions du programme européen Copernicus, Vénus, CFOSat ;

- les **programmes intervenant dans le domaine des télécommunications**, à savoir Galileo (navigation), Argos (collecte de données), Angels (collecte de données sur nanosatellites, dits nanosat), PPS 5000 (propulsion électrique des satellites). Le CNES travaille également sur les projets CASTOR (Processeur bord générique), SpaceInspire et OneSat (satellites flexibles innovants), POLLUX (technologies charges utiles), PEGASE (technologies plateformes) et DYSCO (télécommunications optiques), Kineis (internet des objets) et il accompagnera l'initiative européenne de constellation spatiale de connectivité sécurisée (ESSCS) ;

- les **programmes spatiaux liés à la défense**, avec un double objectif de soutenir des projets militaires et d'aux pour maintenir la base industrielle et technologique de défense (BITD), et d'installer le commandement de l'espace (CDE) au sein de son centre situé à Toulouse, avec un transfert de compétence progressif sur la gestion des satellites militaires en faveur de cet organe récent. Les programmes concernés sont, entre autres, Pléiades, Hélios, CSO, et Syracuse 4, ainsi que YODA.

Ainsi, le périmètre d'action du CNES concerne plus de quarante projets en développement, vingt en exploitation et une dizaine de démonstrateurs technologiques.

Le CNES est financé par les programmes 191 « Recherche duale », 193 « Recherche spatiale » du budget de l'État ainsi que par des recettes propres issues des programmes menés pour le compte de ses partenaires (direction générale de l'armement, Agence spatiale européenne, organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques principalement). **En 2024, son budget s'élevait à 3,029 milliards d'euros.**

Recommandation n° 3 : Garantir l'attractivité du secteur spatial pour conserver l'excellence de la filière française et éviter la fuite des cerveaux à l'étranger, notamment en renforçant les aides publiques en faveur des formations ayant trait au secteur spatial.

2. La communautarisation de la politique spatiale

a. Les prémisses de la communautarisation

À l'image des débuts de la coopération européenne en matière spatiale et de l'association intergouvernementale par l'ESA, le projet spatial européen est issu d'un rapprochement progressif poussé par la volonté de quelques États et acteurs désireux de donner à la construction communautaire un rôle dans ce domaine.

Ainsi, le Parlement européen tout juste élu au suffrage universel direct adopte une **première résolution concernant la participation de la Communauté européenne à la recherche spatiale en 1979**. Il est alors fait état des bénéfices que la Communauté pourrait tirer des activités spatiales (télécommunications, observation de la Terre, recherches scientifiques), ainsi que de l'intérêt industriel des programmes spatiaux. Le Parlement insiste dans la résolution sur le maintien de l'autonomie européenne et invite la Commission à apporter son appui à l'ESA dans la mise en œuvre d'un projet spatial complet.

Une nouvelle résolution est votée **en 1981** qui fait écho à la précédente en invitant l'ensemble des acteurs communautaires à renforcer leurs efforts en matière spatiale. **La définition d'une politique est appelée de ses vœux de même que la réunion du Conseil pour œuvrer à cet objectif.**

Le lancement par l'ESA du satellite météorologique Meteosat en 1977 pousse les États membres de l'Agence à créer une nouvelle organisation intergouvernementale : **l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (Eumetsat)**. La convention portant création de l'Eumetsat, signée en 1983, est entrée en vigueur en 1986.

La **Commission européenne** se saisit enfin du sujet spatial à travers une **communication publiée en juillet 1988** disponible uniquement en anglais. **L'adoption de l'Acte unique en 1986** a renforcé les compétences de la Commission notamment en matière spatiale et dans la recherche et le développement. De plus, **le marché unique va rendre nécessaire une régulation des activités spatiales**. Enfin, les bénéfices attendus des applications spatiales sont amenés à bénéficier à l'ensemble des citoyens européens.

La Commission constate qu'en dépit du succès certain de l'ESA, il n'existe pas de « *politique globale cohérente* » en matière d'espace. Elle souligne la nécessité de renforcer les liens avec l'ESA afin d'établir une cohérence et une complémentarité.

Un **rapport d'expertise publié en novembre 1991** et intitulé « *The European Community Crossroads in Space* » souligne **la nécessité de conserver une capacité de lancement fiable et autonome en Europe**. Il est remarquable de noter que les experts font état de l'absence de stratégie européenne pour l'observation de la Terre, un secteur amené à couvrir « *la majorité des futures activités spatiales* ». Le rapport insiste sur la coordination, notamment des aspects civils et militaires, afin d'éviter des développements divergents.

La disparition de l'URSS, l'émergence de nouvelles puissances spatiales et la mise en place de l'Union européenne et du marché unique viennent accélérer le déploiement d'une politique spatiale européenne. Alors que la poussée technologique motivait jusqu'alors la politique spatiale, c'est la demande dans le domaine des applications spatiales qui devient le nouveau moteur.

Un groupe consultatif dédié à l'espace est créé en 1993 sous l'égide de la Commission et avec l'aide du Conseil. L'ESA elle-même décide de modifier sa structure face à l'engagement communautaire dans le domaine spatial. La décision de la Commission d'adopter une approche transversale sans privilégier **le segment amont du spatial (les infrastructures)** au détriment du **segment aval (applications et services résultant du spatial)** change le paradigme.

b. Le rapprochement entre la Commission européenne et l'ESA trace les contours de la future gouvernance spatiale

La fin des années 1990 et le début des années 2000 voient la maturation de la réflexion sur l'élaboration de la politique spatiale européenne. Les réflexions portent sur le manque de cohérence de la politique spatiale et les retards que cela occasionne en termes de conception, de financement et de lancement de projets novateurs dans le domaine.

En septembre 2000, une première stratégie spatiale conjointe de la Commission et de l'ESA voit le jour dont l'objectif affirmé est d'« *organiser les diverses activités dans des cadres juridiques et institutionnels différents, amis d'une manière cohérente* » ⁽¹⁾. Cette initiative est suivie de la mise en place d'une *task force* conjointe aux deux structures, d'un livre vert (janvier 2003) et d'un livre blanc (novembre 2003).

(1) Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen intitulée « *L'Europe et l'Espace : ouvrir un nouveau chapitre* », COM(2000)597, 27 septembre 2000.

Le rapprochement entre les deux institutions parvient à maturité et permet ainsi **le 25 novembre 2003 l'adoption d'un accord-cadre**, entré en vigueur le 28 mai 2004. Il vise à **poser les bases d'une définition de la politique spatiale** et à établir les « dispositions pratiques applicables en vue d'une coopération ». L'accord constitue ainsi un partenariat stratégique entre l'offre (ESA) et la demande de systèmes spatiaux (Communauté européenne). Un Conseil Espace est créé à cette occasion ainsi qu'un groupe de haut niveau.

c. La consécration de la place de l'Union européenne

Le tournant institutionnel majeur en matière de politique spatiale intervient avec **l'entrée en vigueur du Traité de Lisbonne le 1^{er} décembre 2009**. Si le premier jalon a été posé avec l'accord-cadre conclu quelques années plus tôt, c'est bien le traité de Lisbonne qui **achève la structuration institutionnelle** en reconnaissant l'espace comme compétence partagée entre l'Union européenne et les États membres à travers l'article 189 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE).

Article 189 du TFUE

1. Afin de favoriser le progrès scientifique et technique, la compétitivité industrielle et la mise en œuvre de ses politiques, l'Union européenne élabore une politique spatiale européenne.

À cette fin, elle peut promouvoir des initiatives communes, soutenir la recherche et le développement technologique et coordonner les efforts nécessaires pour l'exploration et l'utilisation de l'espace.

2. Pour contribuer à la réalisation des objectifs visés au paragraphe 1, le Parlement européen et le Conseil, statuant conformément à la procédure législative ordinaire, établissent les mesures nécessaires qui peuvent prendre la forme d'un programme spatial européen, à l'exclusion de toute harmonisation des dispositions législatives et réglementaires des États membres.

3. L'Union européenne établit toute liaison utile avec l'Agence spatiale européenne.

4. Le présent article est sans préjudice des autres dispositions du présent titre.

Cet article est un aboutissement majeur en ce **qu'il précise le champ d'intervention de chaque acteur** et qu'il permet à l'ESA de se voir déléguer une grande partie de son budget spatial. **L'Union européenne devient ainsi le premier contributeur au budget de l'ESA**. Ainsi, l'évolution institutionnelle introduite par cet article implique désormais que les trois acteurs publics majeurs de la politique spatiale en Europe sont constitués par les États membres, l'ESA et l'Union européenne.

Ce changement institutionnel est prolongé par le règlement du programme spatial de l'Union européenne entré en vigueur le 12 mai 2021, et ce pour une durée de sept ans (31 décembre 2027). Avec ce règlement, l'Union européenne regroupe pour la première fois l'ensemble des programmes spatiaux européens : Galileo et

EGNOS ; Copernicus ; le programme de surveillance de l'espace (SSA : *Space Situational Awareness*) pour le suivi des objets en orbite (SST : *Space Surveillance and Tracking*) ; le suivi des géocroiseurs et la météo spatiale ; et enfin le programme de mutualisation des moyens de télécommunications gouvernementaux (GOVSATCOM).

Le règlement définit également la politique d'accès à l'espace pour les satellites institutionnels européens. Au-delà de ce texte législatif, la Commission européenne propose et met en œuvre le programme spatial de l'Union européenne, adopté par les deux législateurs.

La Commission a restructuré son organisation à la lumière d'un développement institutionnel et dispose d'une **direction générale chargée de l'industrie et de l'espace (DG DEFIS)** qui coordonne et interagit avec les autres directions générales utilisatrices du programme ou même le Service européen d'action extérieur (SEAE) en charge de la politique étrangère.

Au règlement dit Espace, entré en vigueur en 2021, s'est ajouté le **règlement établissant le programme de connectivité sécurisée de l'Union européenne (IRIS²) entré en vigueur le 20 mars 2023**. Ce programme devrait être intégré comme composante à part entière du programme spatial de l'Union européenne dans un prochain règlement.

3. Les programmes spatiaux de l'Union européenne

Au cours des années 1990, deux priorités ont émergé quant à l'application des technologies spatiales au niveau européen : la navigation par satellite et l'observation de la Terre.

a. EGNOS

La Commission européenne s'est intéressée à **l'utilisation de la navigation par satellite** dans le cadre du développement du réseau transeuropéen de transport en avril 1994. Le Parlement européen a invité la Commission à définir une stratégie européenne relative à la navigation par satellite afin d'assurer la présence de l'industrie européenne dans la génération suivante de systèmes globaux de navigation par satellite (GNSS).

La Commission a alors proposé une approche européenne des services de navigation par satellite. **Dans un premier temps, l'Union européenne devra créer un service de navigation en s'appuyant sur la résolution améliorée du signal fourni par le système de positionnement mondial (GPS) des États-Unis. Dans un second temps, l'Union européenne devra développer sa propre infrastructure indépendante destinée à la navigation par satellite.**

La mise en place du premier système baptisé « EGNOS » (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), a commencé en juin 1998 avec la conclusion d'un accord entre la Communauté européenne, l'ESA et Eurocontrol. EGNOS repose sur plus de 40 stations au sol et trois satellites géostationnaires.

Il est principalement utilisé pour des applications délicates telles que le guidage des avions ou des bateaux à travers des couloirs étroits. Le service ouvert d'EGNOS est devenu opérationnel le 1^{er} octobre 2009 et son service de sauvegarde de la vie a été officiellement mis à disposition de l'aviation civile en 2011.

La quasi-totalité des aéroports situés au sein des pays de l'Union européenne disposent de procédures d'approche basées sur EGNOS. Le système devrait pouvoir servir à l'avenir à la gestion des circulations ferroviaires en soutenant des fonctions de positionnement autonome en sécurité.

b. Galileo

Système de GNSS, Galileo constitue le pendant du programme EGNOS puisqu'il est une infrastructure européenne indépendante destinée à la navigation par satellite.

La mise en place de ce programme a démarré en 1999. Afin d'assurer le financement du projet, l'établissement d'un partenariat public-privé a été retenu initialement. Face aux difficultés rencontrées (montage juridico-financier initial bancal), le choix a été fait de s'appuyer uniquement sur des fonds publics à compter de 2008. Cette situation a eu pour conséquence de ralentir le déploiement du programme.

Pleinement opérationnel depuis 2016, **le segment spatial** (infrastructures situées dans l'espace) **est composé de 30 satellites** : 24 en fonctionnement et six de rechange. Le lancement des deux premiers satellites est intervenu en 2011.

Le système comprend une constellation de satellites, des centres et un réseau mondial de stations au sol (segment sol) offrant ainsi des services de positionnement, de navigation et de mesure du temps.

Il répond à des exigences de sécurité compatibles avec des applications gouvernementales (voire militaires). Depuis son déploiement, il diffuse des services utilisables au bénéfice de plusieurs milliards de récepteurs (*smartphones* notamment).

La constellation Galileo embarque une charge utile spécifique qui relaie et localise les émissions de balises de détresse (aviation, maritime ou grand public).

Les programmes EGNOS et Galileo sont gérés et exploités par l'Agence du GNSS européen (GSA), une agence de l'Union européenne créée en 2004.

Si **le caractère pleinement opérationnel de Galileo** n'est intervenu que tardivement – en comparaison de son rival américain GPS – **Galileo est bien plus précis** que ce dernier : précision de l'ordre du demi-mètre contre une dizaine de mètres pour le GPS.

c. GMES - Copernicus

En 1998, la Commission européenne, l'ESA, l'EUMETSAT⁽¹⁾ et les agences spatiales nationales publient un manifeste indiquant **la nécessité d'initier un projet dans le domaine de l'observation de la Terre**. Cette initiative connaît un prolongement en 2011 à travers une invitation du Conseil à la Commission, en coopération avec l'ESA, de mettre en place un programme de surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité (GMES). Plusieurs communications de la Commission au cours des années 2000 ont établi l'architecture du projet.

Un règlement initial, adopté en septembre 2010, établit le cadre du programme pour sa phase de mise en œuvre (2011-2013). Un nouveau règlement, adopté en avril 2014, prolonge le soutien européen au programme et lui donne son nom actuel : Copernicus.

Copernicus se compose de plusieurs systèmes : des satellites d'observation de la Terre et des capteurs *in situ* (stations au sol, capteurs aéroportés et maritimes). L'ESA est chargée de mettre au point les satellites Sentinel qui constituent la part la plus importante du segment spatial de Copernicus.

Le programme collecte et traite les données reçues par ses systèmes dans six domaines thématiques : les terres, le milieu marin, l'atmosphère, le changement climatique, la gestion des urgences et la sécurité. Ces données permettent aux pouvoirs publics et aux entreprises privées de **développer des services dans une vaste gamme d'applications**, de la protection de l'environnement à la gestion des zones urbaines, en passant par la pêche, la protection civile et le tourisme. Trop peu de citoyens européens connaissent l'intégralité et la diversité des applications concrètes, quotidiennes, essentielles à bien des égards du programme Copernicus.

La solidité du programme a été confortée par son utilisation de la part des autorités américaines lors de l'ouragan Irma en septembre 2017 à des fins de gestion de crise.

4. Le programme européen de lanceurs

Le programme de lanceurs européens est la garantie d'un accès autonome à l'espace et une condition de la souveraineté de l'Europe. Conscients de cette dimension essentielle, les Européens ont investi dans plusieurs programmes de lanceurs qui font encore autorité.

En effet, **un accès autonome à l'espace est indispensable d'un point de vue régalien**, principalement pour des motifs de défense et de sécurité. En outre, la dépendance éventuelle de lanceurs étrangers emporterait des coûts prohibitifs, des délais non maîtrisés et des contraintes opérationnelles fortes imposées par le pays lanceur.

(1) L'Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (EUMETSAT pour l'anglais *European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites*) est une organisation intergouvernementale créée en 1986 et basée à Darmstadt en Allemagne qui prend en charge les besoins météorologiques satellitaires de 30 États membres européens dont 25 des 27 membres de l'UE.

a. Ariane

Le programme Ariane voit le jour en 1973 sous l'impulsion des autorités françaises, à travers le CNES, désireuses **de donner à la France les moyens de mettre en orbite ses satellites sans dépendre d'autres puissances spatiales.**

En effet, la NASA interdisait en 1974, par exemple, à la France et à l'Allemagne de commercialiser les capacités du satellite de télécommunications Symphonie afin de protéger l'opérateur américain Intelsat.

C'est par l'intermédiaire d'Arianespace que l'Union européenne accède aujourd'hui à l'espace de façon autonome. Créée en 1980, la société associe plusieurs actionnaires provenant de dix États européens (dont 34 % du CNES). Cette société s'est vue confier la commercialisation des services de lancement.

Le lancement de la première fusée, Ariane 1, eu lieu en 1979 sur la base Kourou. Face à la concurrence américaine, le modèle de lanceur évolue (Ariane 2, 3, 4 et 5) tout au long des années 1980.

Les lanceurs Ariane présentent une capacité de lancement double : répondre au **poids grandissant des satellites de télécommunications** et le **lancement de charges lourdes en orbite basse.**

Face aux évolutions technologiques constatées et à la montée en force de puissances spatiales concurrentes, la décision est prise de passer à un nouveau modèle de fusée : Ariane 6.

La réunion du Conseil au niveau ministériel de l'Agence spatiale européenne au Luxembourg a acté en 2014, quinze ans après la fin du développement d'Ariane 5, la création du programme Ariane 6. Cette décision est le fruit d'un compromis entre les pays européens et les industriels, à une époque où le scepticisme était de mise sur l'entreprise d'Elon Musk et sa capacité à profiter d'un modèle de réutilisation dont elle n'avait, à l'époque, pas encore démontré la pertinence.

En remplaçant les deux lanceurs Ariane 5 et Soyouz dans la gamme d'Arianespace, **le programme Ariane 6 vise à concilier trois objectifs principaux : conserver et renforcer l'accès autonome à l'espace** pour les lancements institutionnels européens ; **restaurer la compétitivité** des lanceurs européens sur le marché commercial mondial face à la concurrence de SpaceX et **donner une nouvelle impulsion à la coopération spatiale européenne.**

Le système de lancement Ariane 6 est associé à un **nouveau modèle de gouvernance couvrant à la fois le développement et l'exploitation**, qui s'appuie sur les principes suivants :

- **la continuité des responsabilités** du maître d'œuvre entre le développement et l'exploitation ;
- **un partage des responsabilités**, des coûts et des risques entre les acteurs publics et privés : le risque commercial est couvert par l'industrie alors que le secteur public finance le développement et s'engage à utiliser Ariane 6 pour ses missions institutionnelles.

Le développement d'Ariane 6 a été financé dans le cadre de l'ESA, avec un autofinancement de l'ordre de 10 % de l'industrie.

Ariane 6 est constituée de deux modèles Ariane 62 (vocation institutionnelle : navigation, observation de la Terre, télécommunications) et Ariane 64 (vocation commerciale : télécommunications).

Ariane 6 est un lanceur avec :

- un étage central proche de celui d'Ariane 5, comportant le même moteur en version améliorée (Vulcain 2.1) ;
- une plus grande flexibilité de mise en orbite (possibilité d'atteindre différentes orbites en un seul lancement ou de rejoindre directement l'orbite géostationnaire) et une plus grande précision dans l'injection en orbite grâce à la capacité de rallumage du moteur Vinci de l'étage supérieur ;
- une plus grande modularité, le lanceur étant disponible en deux versions – Ariane 62, avec deux propulseurs poudre qui permet de remplacer Soyouz, et Ariane 64, avec quatre propulseurs à poudre ;
- une amélioration de la performance environnementale du lanceur à travers la désorbitation systématique de l'étage supérieur.

Le succès du lanceur Ariane a reposé sur sa fiabilité et sa modularité. Il a aussi tenu à une capacité à monter en charge rapidement dans les poids lancés (1.8 tonnes avec Ariane 1 à 12 tonnes pour Ariane 6). En outre, le taux de réussite dans les lancements est particulièrement élevé. Le lanceur Ariane 5 présentait ainsi un taux de réussite de 98,4 %.

> L'ÉVOLUTION DES LANCEURS « ARIANE »				
				
ARIANE 1	ARIANE 2	ARIANE 3	ARIANE 4	ARIANE 5
DATE DU PROJET :				
1973	1980	1982	1987	
NOMBRE DE LANCEMENTS :				
11, DE 1979 À 1986	17, DE 1984 À 1989	116, ENTRE 1988 ET 2003	98, DE 1996 À 2016	
CHARGE UTILE :				
1,85 t	2,18 ET 2,70 t	DE 2,1 À 4,95 t	DE 6,9 À 10,7 t	
NOMBRE DE LANCEMENTS :				
11, DE 1979 À 1986	17, DE 1984 À 1989	116, ENTRE 1988 ET 2003	98, DE 1996 À 2016	
PRINCIPALES PARTICIPATIONS FINANCIÈRES :				
FRANCE : 62,5% ALLEMAGNE : 20,12% BELGIQUE : 5%	FRANCE : 62,41% ALLEMAGNE : 17,28% ITALIE : 16,29%	FRANCE : 57 % ALLEMAGNE : 18 % ITALIE : 7 % BELGIQUE : 5%	FRANCE : 46,2 % ALLEMAGNE : 22 % ITALIE : 15,09% BELGIQUE : 6%	
SOURCE : ARIANESPACE				

Ariane 6 a effectué son lancement inaugural en juillet 2024 puis une première mission commerciale au début de l'année 2025 pour le compte de la Direction générale de l'armement (DGA) et le CNES, au profit du commandement de l'armée de l'air et de l'Espace.

Le troisième vol a eu lieu dans la nuit du 12 au 13 août 2025 pour le compte d'EUMETSAT, l'organisation chargée de l'exploitation des satellites météorologiques. Il convient de noter que **ce vol représente le 356^e lancement opéré par Arianespace.**

Le vol estival réalisé par Ariane 6 a embarqué les deux premiers satellites de météorologie de la dernière génération MetOp (Metop Seconde Génération dit Metop-SGA) développé en partenariat par EUMETSAT et l'ESA.

Ce lancement commercial est essentiel pour Ariane 6 afin d'être compétitive. ArianeGroup a fixé un objectif de 9 à 10 tirs par an d'ici 2027, ce qui constitue deux fois plus de lancements qu'Ariane 5 et avec un objectif de baisse des coûts.

Il convient de souligner que **sur les 45 lancements survenus dans la première moitié de l'année 2025, 30 ont été effectués aux États-Unis.** La Chine (10), la Russie (3), l'Inde et le Japon se partagent les 15 autres lancements.

Ariane 6 semble cependant affirmer sa force puisque 32 missions sont programmées jusqu'en 2028. Il est d'ailleurs à noter que Jeff Bezos a acheté 18 lancements pour sa constellation.

b. Vega

Le lanceur Vega ne constitue pas un concurrent à Ariane mais un **lanceur complémentaire puisque léger** (1.5 tonnes d’emport en orbite basse). Il est **destiné à lancer de petits satellites scientifiques ou d’observation de la Terre**.

Le maître d’œuvre industriel est ALV, une *joint-venture* entre l’industriel Avio et l’agence spatiale italienne ASI. **L’Italie fournit plus de 50 % du financement total du programme**. Si Ariane apparaît comme un « produit » français, Vega est lui un « produit » italien.

Ce lanceur est destiné aux agences spatiales nationales qui réalisent des satellites de plus en plus petits et fait concurrence aux lanceurs dérivés de missiles balistiques soviétiques.

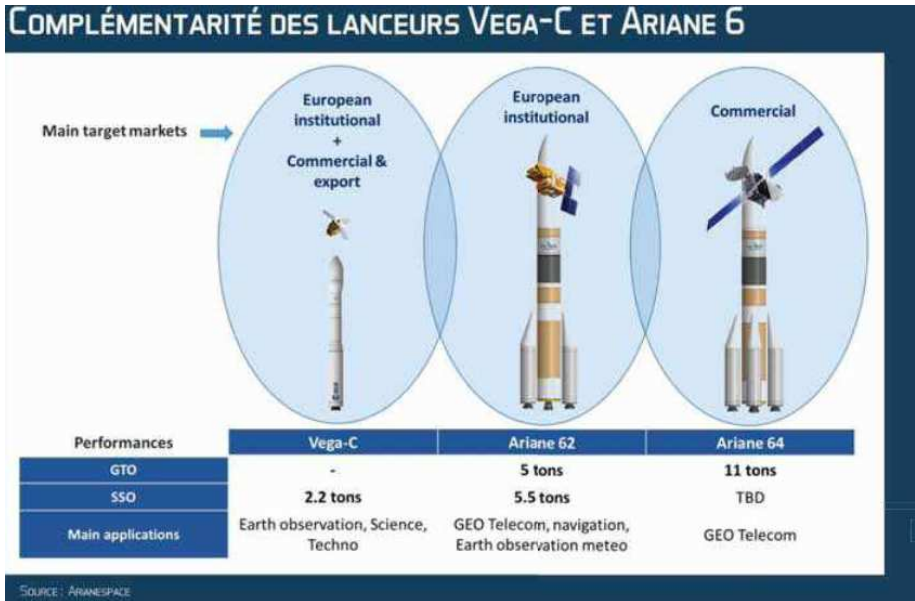
Le type Vega est relativement récent puisque le premier lancement a eu lieu en 2012. Son dernier modèle dit **Vega-C a été lancé en 2022**. Il se présente comme un modèle plus robuste (**augmentation de 50 % de la performance par rapport au modèle précédent**), moins coûteux et adaptable à Ariane 6 (mise en commun d’un étage servant de booster à Ariane 6).

Vega-C représente une augmentation substantielle de performance par rapport à Vega, de l’ordre de 20 %, tout en partageant avec Ariane 6 un élément commun : le propulseur solide P120C. Elle est ainsi le complément opérationnel et industriel d’Ariane 6. Son retour en vol permet à l’Europe de retrouver une capacité propre dans la gamme des petits satellites (inférieurs à 2 tonnes) en orbite basse.

Son évolution Vega-E devrait permettre de s’affranchir des dernières dépendances industrielles extra-européennes, grâce à son nouvel étage supérieur basé sur un moteur Lox-Méthane entièrement européen.

D’ores et déjà, sa version C présente quelques succès puisque le 26 juillet 2025, une fusée a décollé de la base de Kourou – pour le compte du CNES et d’*Airbus Defence Space* – et placé en orbite quatre satellites CO3D ⁽¹⁾ ainsi que le satellite MicroCarb.

(1) Petits satellites chargés de cartographier le globe en 3D depuis l’orbite basse.



c. Soyouz

Le **lanceur Soyouz** est relativement ancien puisqu'il remonte aux années 1960. Il est nimbé d'une aura mythique puisqu'il **servit à lancer le satellite Spoutnik et à placer Youri Gagarine dans l'espace.**

Il présente une utilité majeure pour l'Union européenne et la France car **il se situe en milieu de gamme**, entre Vega-C et les deux modèles d'Ariane. Il permet également d'effectuer des missions stratégiques telles que Galileo ou Pléiades (satellite d'observation haute résolution à vocation duale du CNES).

C'est en vertu d'un **accord intergouvernemental franco-russe de 2003** qu'il a été décidé de son implantation en Guyane. Cet accord s'inscrit dans le cadre de la coopération euro-russe initiée en 1996 avec la création de Starsem, filiale d'Arianespace.

Le développement de ce programme a représenté un investissement de 471 M/€, mis en place par l'ESA, dont 121 M/€ apportés par Arianespace.

Cette coopération a cependant été interrompue en raison de la guerre d'agression russe contre l'Ukraine à grande échelle débutée en 2022.

5. Le financement du programme spatial européen

a. Un financement public largement dépendant des États membres même si des mesures communautaires spécifiques visent la recherche

La difficulté du secteur spatial est constituée par **l'important financement qu'il requière**. Il est nécessaire de **disposer des infrastructures** et de les entretenir. Il faut développer des programmes technologiques et scientifiques pour disposer de lanceurs performants, ce qui emporte des dépenses de recherche et d'innovation importantes.

L'autonomie européenne présente un coût élevé puisqu'il est nécessaire de **maintenir une cadence élevée et de répartir les coûts fixes** d'où la pertinence d'une association entre plusieurs États.

La question du financement a constitué de longue date un sujet essentiel qui n'a cessé de devenir stratégique avec l'émergence de nouvelles puissances spatiales. Actuellement, **80 pays sont en capacité de procéder à des missions spatiales**⁽¹⁾.

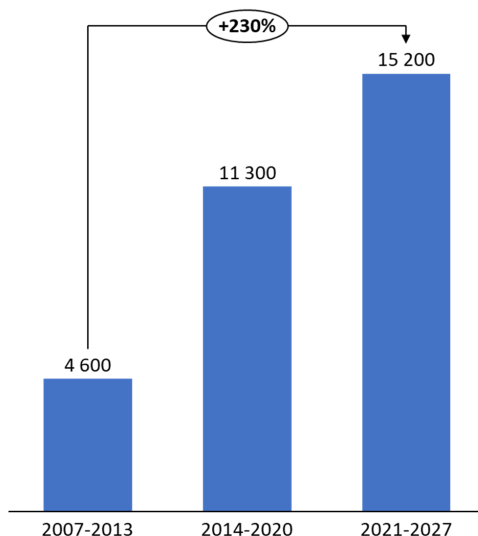
C'est en raison de cette problématique que l'ESA a vu le jour en 1975 afin de mutualiser les moyens des différents États membres. C'est également ce qui **a motivé la communautarisation de la politique spatiale** à partir de 2008 (compétence partagée de l'Union européenne).

À l'échelle européenne, **l'ensemble des politiques de l'Union européenne liées à l'espace sont regroupées dans un programme unique doté de 14.9 Mds€ au sein du cadre financier pluriannuel (CFP) 2021-2027**. Au sein de ce budget, **8 Mds€ sont dévolus à Galileo et 5.4 Mds€ à Copernicus** (soit près de **90 % de l'ensemble des dépenses**).

Le graphique ci-dessous illustre la part croissante des dépenses consacrées au domaine spatial au sein du budget européen.

(1) Capacité à effectuer des missions dans l'espace extra-atmosphérique pour explorer des destinations célestes (Ex : Lune, Mars).

BUDGET PLURIANNUEL DE L'UNION EUROPÉENNE DÉDIÉ À LA POLITIQUE SPATIALE ⁽¹⁾



Source : « Le financement de la recherche spatiale », rapport d'information n° 697 de la commission des Affaires européennes du Sénat, 19 juin 2024, p. 36, données issues de la commission des Finances.

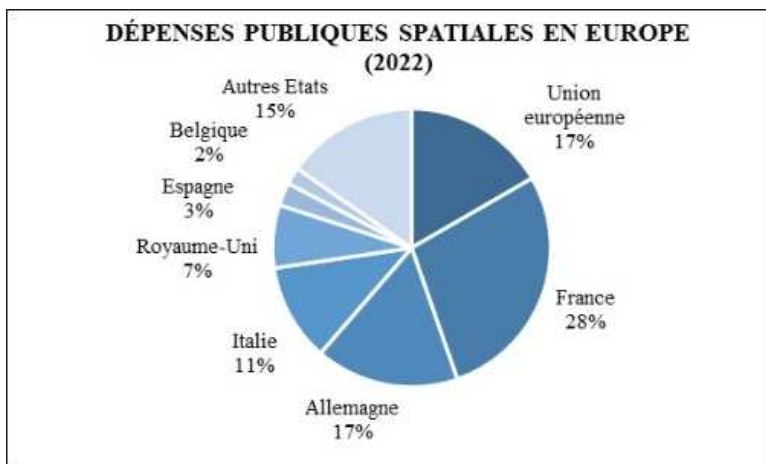
Outre le budget spécifiquement alloué au spatial au sein du CFP, **le programme relatif à la recherche et l'innovation de l'Union européenne pour la période 2021-2027, Horizon Europe, prévoit lui aussi des fonds spécifiques.** Sur un budget global de 95,5 Mds€, Horizon Europe dédie 1,75 Md€ pour sept années à la thématique spatiale au sein du Cluster 4 « Industrie, numérique et espace ».

Contrairement au programme Horizon 2020 – dans lequel l'Espace constituait un secteur spécifique doté d'un financement dédié de 1,5 milliard d'euros, **le domaine Espace du programme Horizon Europe est intégré dans un vaste cluster dédié à la digitalisation, l'industrie et à l'espace.** Le principal objectif de ce cluster doté d'un budget de 15,3 milliards d'euros (dont environ 1,75 milliard d'euros seront consacrés au domaine Espace) est de **stimuler la capacité d'innovation de l'industrie européenne et de soutenir sa compétitivité.**

Au sein de ce cluster, **la France a soutenu la création d'un partenariat espace co-programmé avec l'industrie, spécifiquement dédié à la compétitivité industrielle européenne dans le domaine des systèmes spatiaux.** Ce partenariat a été lancé début 2023 et a été doté d'un **budget de 100 M€ pour la période 2025-2027.** Le partenariat a émis quatre actions de recherche dans le cadre du programme de travail 2025, pour un montant total de 27 millions d'euros, et deux appels par an sont programmés pour la période suivante (43 millions d'euros sur 2026 et 30 millions d'euros pour 2027).

(1) En millions d'euros.

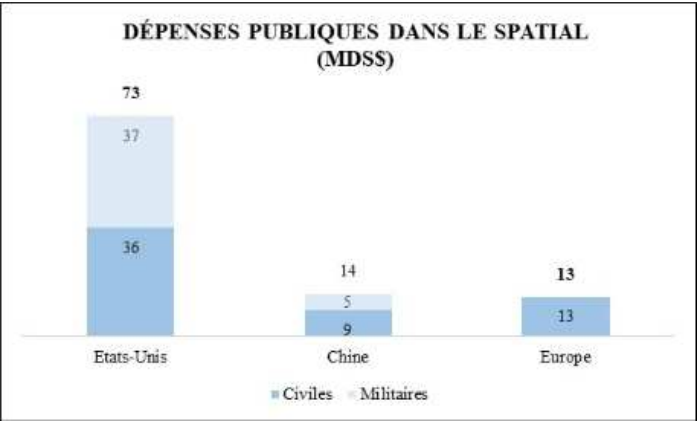
Les dépenses publiques spatiales sont évaluées au niveau européen à 15 Mds€ dont 7 Mds€ issues de l'ESA et 8 Mds€ issues des dépenses publiques des États membres, pour la période du CFP 2021-2027. **Une étude de Novospace, datée de 2022, répartissait ainsi les dépenses par pays : France (28 %), Allemagne (17 %) et Italie (11 %).** À elles seules, les trois grandes puissances spatiales européennes regroupent donc plus de la moitié des dépenses.



Source : « Les satellites : applications militaires et stratégies industrielles », rapport d'information n° 1425 de la commission de la Défense de l'Assemblée nationale, p. 38, données issues de Novospace.

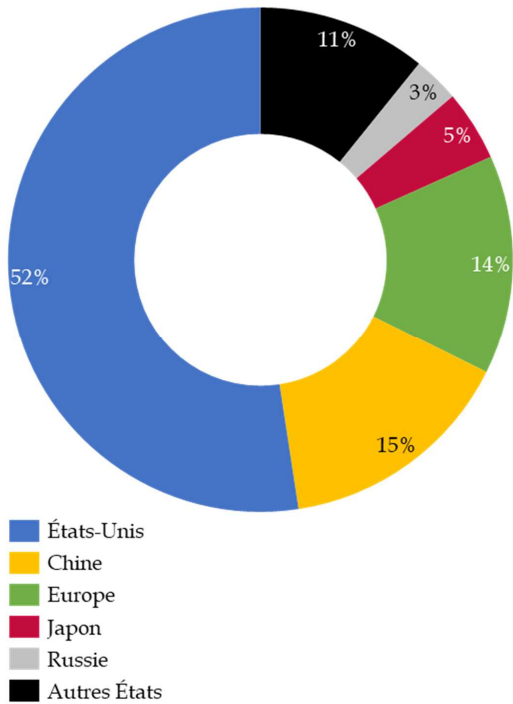
Néanmoins, ces dépenses apparaissent sous-dimensionnées en comparaison des deux autres grandes puissances spatiales que sont les États-Unis et la Chine. Là où l'Union européenne a engagé des dépenses spatiales dans le civil pour une large partie, les deux autres pays ont massivement investi dans le domaine de la défense.

Le budget annuel de l'ESA, en y incluant la contribution du budget de l'Union européenne (28,4 % du total) s'élevait à 7,68 Mds€ en 2025 quand le budget spatial américain atteignait 27 Mds€ pour la NASA. En dépit de la récente augmentation le budget européen reste largement inférieur à celui de la Chine (14 Mds€ pour l'année 2023 selon *Euroconsult*). En combinant l'ensemble des budgets publics européens, la dépense atteint les 9 Mds€ annuels soit trois fois moins que les États-Unis.



Source : « Les satellites : applications militaires et stratégies industrielles », rapport d'information n° 1425 de la commission de la Défense de l'Assemblée nationale, p. 39, données issues du rapport Draghi.

DÉPENSES PUBLIQUES DANS LE DOMAINE SPATIAL EN 2022



Source : « Le financement de la recherche spatiale », rapport d'information n° 697 de la commission des Affaires européennes du Sénat, 19 juin 2024, p. 8, données issues de Bryce Tech.

Le projet de nouveau cadre financier pluriannuel (2028-2034) présente des ambitions particulièrement élevées. Avec une enveloppe tutoyant les 2 000 Mds€, le projet budgétaire serait de 40 % plus élevé que le CFP actuel.

Un fonds européen pour la compétitivité annoncée depuis plusieurs mois et fusionnant dans une seule enveloppe plusieurs catégories de dépenses sectorielles est annoncé avec près de 410 Mds€ soit la deuxième enveloppe budgétaire du CFP.

Le programme Horizon Europe voit son enveloppe gonfler pour atteindre 175 Mds€ et, surtout, **un fonds dédié à la défense et l'espace est créé et budgété à hauteur de 131 Mds€.**

Au regard des négociations qui commencent – l'Allemagne a fait part de son hostilité à l'augmentation massive des dépenses – il est difficile de présager l'issue des débats. De plus, une enveloppe couvrant à la fois défense et espace – dans un climat aussi conflictuel que celui actuellement en cours – risque de faire la part belle au premier versant de l'enveloppe au détriment du second.

Recommandation n° 4 : Sanctuariser les fonds européens dévolus au secteur spatial au sein du prochain Cadre financier pluriannuel 2027-2034.

b. Une dépense publique française duale au bénéfice des programmes européens mais aussi de la défense et de la recherche privée

Si les données chiffrées précédemment présentées donnaient un aperçu de la dépense publique française spatiale en comparaison des autres pays européens et des grandes puissances spatiales, une analyse détaillée permet d'en comprendre la structuration.

Tout d'abord, **la politique spatiale française se distingue par une interministérialité illustrée par la triple tutelle du CNES** (ministère des armées, ministère chargé de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'espace)⁽¹⁾. Dès lors, plusieurs missions budgétaires concourent au financement de cette politique : Mission « Recherche et enseignement supérieur », Mission « Défense » et Mission « Investir pour la France de 2030 » et Mission « Plan de relance ».

(1) Article R. 331.-1 du code la recherche.

RÉPARTITION DU SOUTIEN PUBLIC À LA POLITIQUE SPATIALE



■ Budget général de l'État
■ PSR-UE
▨ CIR (secteur spatial)

Source : « Le financement de la recherche spatiale », rapport d'information n° 697 de la commission des Affaires européennes du Sénat, 19 juin 2024, p. 9, données issues de la commission des Finances du Sénat. En M€.

RÉPARTITION DES DÉPENSES POUR LA POLITIQUE SPATIALE DU BUDGET GÉNÉRAL DE L'ÉTAT PAR MISSIONS



■ Mission "Recherche et enseignement supérieur"
■ Mission "Défense"
■ Missions "Investir pour la France de 2030" et "Plan de relance"

Source : « Le financement de la recherche spatiale », rapport d'information n° 697 de la commission des Affaires européennes du Sénat, 19 juin 2024, p. 38, données issues de la commission des Finances du Sénat, 2023. En M€.

Le principal vecteur du financement public de la politique spatiale française recouvre la contribution française à l'ESA et la subvention budgétaire versée au CNES (Mission « Recherche et enseignement supérieur »). En 2023, la contribution française à l'ESA a été de 1 092 Mds€.

Il convient de noter que la loi de programmation de la recherche (LPR) du 24 décembre 2020 prévoit une trajectoire croissante des crédits versés au programme 193 « Recherche spatiale » de près de 7 % entre 2023 et 2027.

La mission budgétaire « Défense » présente une part significative du financement public à la politique spatiale (28 %) illustrant la dimension stratégique des questions de sécurité en matière spatiale.

S'agissant de la défense, **l'effort public au domaine spatial est également pris en compte dans la loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030 dont le montant global est de 413 Mds€.** Sur le volet spatial seul, six milliards d'euros sont provisionnés au sein de la LPM. Il s'agit très largement de financer les besoins capacitaires en finançant **le déploiement de nouveaux outils de contrôle et de surveillance de l'espace.**

La dépense publique spatiale française contribue en outre au **financement de la recherche privée.** À travers le **crédit d'impôt recherche (CIR)** ⁽¹⁾, le secteur spatial bénéficie d'un soutien public à hauteur de **57 M€ par an.**

Recommandation n° 5 : Présenter l'ensemble des budgets spatiaux nationaux dans un document de politique transversale « Espace », afin de permettre une plus grande lisibilité des fonds et des projets civils et militaires liés à la politique spatiale.

(1) Crédit d'impôt de 30 % jusqu'à 100 M€ de dépenses puis 5 % au-delà de ce montant.

II. ENTRE *NEW SPACE* ET NOUVELLES REALITÉS GÉOPOLITIQUES : UN PROJET SPATIAL EUROPÉEN CONCURRENCÉ VOIRE DEPASSÉ ?

A. LE *NEW SPACE*, UN OBJET MAL IDENTIFIÉ ?

1. Une tentative de définition

Apparu au début du XXI^e siècle, le *New Space* (Nouvel Espace) constitue un tournant dans le monde spatial, et particulièrement sur le volet industriel et commercial. Également dénommé *alt.space* ou *entrepreneurial space*, il désigne une **industrie spatiale d'initiative privée stimulée par des gouvernements dans le but de renforcer la compétitivité**, de gagner des parts de marché au sein de la compétition mondiale et de préserver une indépendance stratégique dans des domaines clés.

Bien que **relevant d'initiatives privées**, le *New Space* représente une **évolution majeure du rôle de la puissance publique dans le domaine spatial**. Il constitue également une évolution de la répartition des rôles entre commande publique et marché.

Pour reprendre l'expression utilisée par la Direction Générale des Entreprises dans le rapport sur l'avenir de l'industrie spatiale européenne élaboré par la commission des Affaires économiques de l'Assemblée nationale ⁽¹⁾, il s'agit d'une rencontre entre « *les intérêts de la puissance publique qui préférerait acheter des services pour ne pas avoir à supporter l'intégralité des coûts de développement et des acteurs privés qui voyaient dans cette approche la possibilité de valoriser sur un marché commercial des capacités également financées par des programmes institutionnels* ». Ainsi, **la puissance publique réalise davantage à moyens budgétaires constants tout en soutenant l'innovation grâce à l'élargissement de la taille du marché accessible à l'industrie spatiale**.

Il est donc possible d'y voir un **nouvel équilibre des rôles**, un nouveau **rapport de forces entre public et privé** ainsi qu'une **association entre technologies spatiales et technologies numériques**.

Une autre spécificité de cette évolution industrielle est constituée par la **place prise par les *start-up*** au sein de ce mouvement. Initialement, **le spatial reposait sur un équilibre entre puissance publique et grands acteurs industriels privés insérés sur le marché de longue date**. Ce modèle traditionnel est révolutionné avec le *New Space* puisque c'est un **écosystème d'entreprises jeunes**, dynamiques et en croissance qui est à l'initiative d'une dynamique entrepreneuriale spatiale.

(1) Rapport d'information n° 2040 sur l'avenir de l'industrie spatiale européenne, commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale.

Si cette évolution a pris toute son importance au début des années 2000, il est néanmoins possible d'en **retracer les origines aux années 1990 aux États-Unis** dans un contexte de fin de la guerre froide après la chute de l'URSS, de **restructuration de l'appareil industriel américain**, de **réduction des budgets militaires** et d'**ouverture d'un secteur spatial à de nouveaux acteurs privés**.

Il convient aussi de souligner que certaines décisions prises par le gouvernement américain ont rendu possible le développement du *New Space* alors même que l'effet produit n'avait pas été anticipé. En effet, **la décision du gouvernement Clinton de libéraliser le marché des télécoms en 1994** a ouvert des possibilités jusqu'alors inaccessibles.

2. Les acteurs

Le nouvel écosystème du *New Space* s'inspire de l'écosystème des *start-up* tout en présentant quelques nuances avec ce dernier. En effet, les entreprises se rattachant à cette dynamique sont souvent issues de **laboratoires de recherche universitaires et font appel au financement privé, par capital-risque**. Les entreprises les plus représentatives de cette tendance industrielle sont américaines.

La première d'entre elles, et sans doute la plus connue, est ***Space Exploration Technologies Corporation*, plus connue sous le nom de SpaceX**. Elle a été créée en 2002 par l'homme d'affaires d'origine sud-africaine **Elon Musk**. Ce dernier est également le fondateur de Tesla Motors.

La société conçoit, construit et commercialise le *Falcon 9*, un lanceur moyen ou lourd selon les versions, et le *Falcon Heavy*, le lanceur opérationnel le plus puissant au monde (la charge utile peut atteindre 64 tonnes en orbite basse, 27 tonnes en orbite géostationnaire) ainsi que les moteurs Merlin qui les propulsent. Au 31 décembre 2020, le *Falcon 9* totalisait 102 succès sur 104 lancements depuis 2015 et le *Falcon Heavy*, 3 succès sur 3 lancements depuis 2018. **En 2020, SpaceX a effectué 25 % des lancements mondiaux** (26 tirs sur 104). Si l'entreprise était un pays, elle se placerait ainsi en deuxième position derrière la Chine (39 tirs soit 35 % du marché mondial).

Depuis 2012, SpaceX développe également le lanceur super lourd *Starship* (charge utile de 100 tonnes en orbite basse, 21 tonnes en orbite géostationnaire) composé d'un premier étage *Super Heavy* et d'un second étage *Starship*, et équipé de nouveaux moteurs dénommés *Raptors*. Ce lanceur serait utilisé pour les missions sur la Lune (atterrisseur lunaire) et sur Mars (projet de colonisation porté par l'entreprise), pour le tourisme spatial ainsi que pour des liaisons ultrarapides entre deux points de la Terre.

Enfin, la compagnie a développé et commercialisé le vaisseau spatial *Dragon* qui assure le transport cargo vers et depuis l'ISS depuis 2012, ainsi que le transport de passagers depuis 2020.

La deuxième entreprise la plus importante est **Blue Origin** dont le fondateur **Jeff Bezos** est le créateur d'Amazon, devenue un des géants du numérique. Créée en 2000, la société a développé le lanceur *New Shepard* pour les missions de tourisme spatial et de recherche (premier vol suborbital en 2015, première mission habitée en juillet 2021) et développe une nouvelle famille de lanceurs lourds réutilisables avec troisième étage optionnel, appelés *New Glenn* (jusqu'à 45 tonnes en orbite basse et 13 tonnes en orbite géostationnaire).

Un autre acteur du secteur est constitué par la société **Virgin Galactic** créée en 2004 par **Richard Branson**, fondateur des magasins Virgin. La société est spécialisée dans les vols touristiques et de recherche. Son premier vol habité a été réalisé en 2018 en utilisant l'avion spatial suborbital *VSS Unity*.

Cette liste illustre l'arrivée des acteurs du monde numérique – les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) – dans le secteur spatial à partir des années 2000. Ils ont apporté des financements privés conséquents, des méthodes de travail issues du monde numérique, mais aussi un nouveau modèle commercial basé sur l'utilisation des données issues du spatial. L'ensemble de ces données permet ainsi d'anticiper les effets du réchauffement climatique, de développer des solutions innovantes pour l'agriculture ou encore de planifier le développement d'un territoire. L'innovation est pensée pour l'utilisateur final, qui doit pouvoir y accéder à un coût plus faible.

3. SpaceX, un acteur révolutionnaire

La caractéristique des lanceurs traditionnels est d'être « jetables ». Il faut entendre par là qu'ils ne servent qu'une seule fois et sont abandonnés pour partie en orbite ou détruits lors de leur retour dans l'atmosphère. Il est en effet particulièrement complexe d'un point de vue technique de ramener les lanceurs au sol après les avoir lancés à des vitesses extrêmement élevées.

Jusqu'alors, aucun opérateur n'était parvenu à y parvenir tout en rendant le modèle fiable et compétitif. L'ESA y avait songé pour remplacer le modèle d'Ariane 5 pendant un temps.

L'entreprise américaine SpaceX a été pionnière en la matière et constitue le leader en la matière. Dès 2017, elle avait lancé plus de fusées qu'aucun opérateur et représentait 20 % des lancements mondiaux.

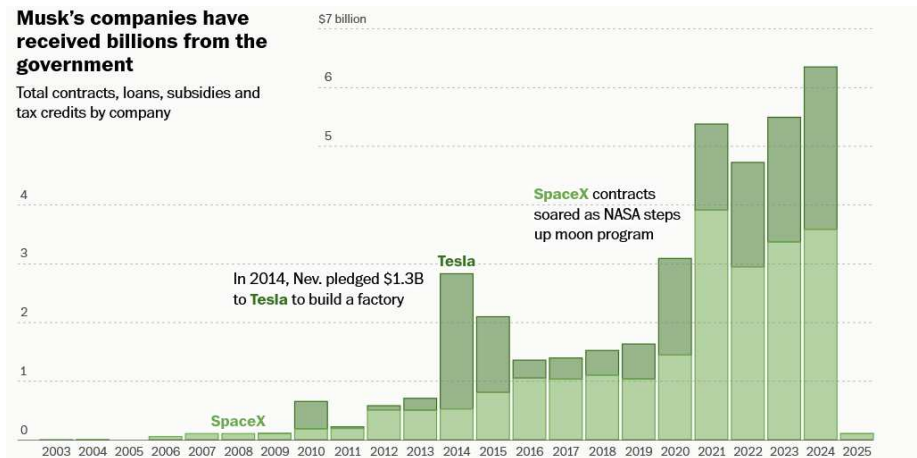
Au regard des effets potentiels sur la concurrence et de l'accès à l'espace la réussite d'un tel modèle signifierait des gains de coût majeurs et restructurerait le secteur spatial.

En effet, **SpaceX parvient à ramener l'ensemble du premier étage du lanceur et à le remettre en état de vol, ce qui représente 70 % du coût du lanceur entier.** Il est ainsi aisé de comprendre l'utilité de la maîtrise de cette brique technologique.

L'avantage notable du lanceur réutilisable est également de permettre **d'augmenter considérablement la cadence de lancements**. Là où un lanceur dit jetable prend du temps à être construit, un lanceur réutilisable peut de nouveau voler dans un délai de temps plus court.

Il convient d'ailleurs de mentionner, à ce sujet, que l'argument écologique fréquemment mis en avant pour justifier le choix de la réutilisabilité n'est pas opérant. Le carburant utilisé pour le décollage des fusées est le paramètre le plus important pour mesurer le caractère écologique. Au demeurant, le nombre de décollage étant inchangé, la consommation de carburant reste identique et la réutilisabilité ne permet qu'une économie de moyens.

La réussite du projet tient à plusieurs paramètres. Outre la maîtrise de la technologie, SpaceX a pu s'assurer d'un **soutien colossal de la part du gouvernement** américain. Une enquête approfondie du journal américain Washington Post parue le 25 février 2025 révélait ainsi qu'à travers des contrats du gouvernement, des prêts, des subventions et des crédits d'impôts, **Elon Musk avait reçu dans le cadre de ses activités commerciales 38 Mds\$** – sous administration démocrate comme républicaine.



Source : « Elon Musk's business empire is built on \$38 billion in government funding », Washington post, 26 février 2025.

SpaceX's funding from federal, state and local agencies

Contracts, loans, subsidies and tax credits, 2003 to present, for SpaceX's rocket business and Starlink, its satellite internet service

SOURCE	AMOUNT
National Aeronautics and Space Administration	\$14.9B
Defense Department	\$7.6B
Export-Import Bank of the U.S.	\$106.1M
State Department	\$4.5M
Commerce Department	\$3.6M
U.S. Agency for International Development	\$3.3M
Texas Office of the Governor	\$2.3M
Agriculture Department	\$1.1M
Interior Department	\$1M
Department of Homeland Security	\$1M
California Employment Training Panel	\$875.3K
Department of Veterans Affairs	\$689.1K
Justice Department	\$574.4K
Transportation Department	\$332.7K
Environmental Protection Agency	\$84.9K
National Science Foundation	\$38.4K
Department of Health and Human Services	\$26.2K
Federal Communications Commission	\$1.8K
City of McGregor, Texas	Undisclosed
City of Waco, Texas	Undisclosed
McLennan County, Texas	Undisclosed

See less

Source : Washington Post, *op. cit.*

La NASA (14,9 Mds\$) et le département de la Défense (7,6 Mds\$) ont ainsi littéralement **mis sous perfusion d'argent public l'entreprise SpaceX**. Si le pari de la réutilisabilité n'était pas gagné d'avance, le choix du gouvernement américain de le soutenir et massivement en a assuré les conditions de la réussite.

En outre, **le prix prévu pour les lancements commerciaux et celui pour les lancements institutionnels** (administration américaine) **sont radicalement différents**. La règle de la concurrence est largement altérée permettant à Elon Musk de **surfacturer les vols auprès du gouvernement américain** et d'engranger des bénéfices. Cette pratique lui permet alors de proposer des vols commerciaux ultra-compétitifs qu'il ne pourrait réaliser sans cette subvention cachée du gouvernement américain.

Cependant, le programme de développement est sans équivalent dans l'histoire spatiale et témoigne d'une véritable culture de la prise de risque maîtrisée, un élément qui fait bien souvent défaut en Europe.

En outre, **SpaceX possède un atout stratégique : la société est compétente sur toute la chaîne de production**. Elle peut donc assembler tous les éléments sans souffrir d'une dispersion géographique ou technologique.

Plusieurs éléments pouvaient constituer des points de blocage. Les coûts de remise en état devaient être couverts. Le nombre de lancements devait être suffisamment important pour que soit rentabilisée la réutilisation.

Depuis son projet initial, Elon Musk a progressé puisque le dernier modèle en cours de développement *Starship* est composé de deux étages et devrait être entièrement réutilisable. **À l'heure où ce rapport vous est présenté, les essais ne sont pas encore réussis.**

De façon plus large, **la réussite des entreprises** du *New Space* relève de choix de **politique industrielle américaine**. **La NASA utilise les *Space Act Agreements* pour collaborer avec le secteur privé**. Ces accords lui permettent de mettre à disposition son expertise, sa technologie, ses installations et son personnel sans suivre les règles traditionnelles des marchés publics. La contrepartie est que la prestation doit répondre à des objectifs scientifiques au profit du public. Ils sont souvent utilisés pour les programmes de vols spatiaux commerciaux, la recherche et le développement technologique. La NASA peut mettre à disposition des ressources financières ou en nature (installations, personnel, expertise).

Certains programmes, tels que le *Commercial Crew Program* (vol habité), *Commercial Lunar Payload Service* (envoi de charges utiles commerciales sur la surface lunaire) ou le *Human Landing System* (variante du *Starship* devant être utilisée comme atterrisseur lunaire dans le cadre du Programme Artemis) reposent sur plusieurs *Space Act Agreements* attribués à différentes entités.

Ces accords ont l'avantage de stimuler en un sens la compétitivité et la compétition, le développement de solutions redondantes et donc résilientes, et permettent à la NASA de déléguer une partie de l'aspect programmatique, palliant les limites budgétaires et réduisant les pertes en cas d'échec.

4. Les origines du succès : des marchés déstabilisés et renouvelés

Si ces nouveaux acteurs du spatial sont parvenus à s'implanter durablement dans le secteur au point d'en modifier durablement l'équilibre ce n'est pas uniquement en raison de la fortune des créateurs des entreprises du *New Space*. Cela était nécessaire mais pas suffisant. **L'origine du succès se situe plutôt dans le changement de certains des paramètres du domaine spatial ayant modifié les rapports de force.**

Ainsi, il y a une **évolution des quatre marchés commerciaux spatiaux** : le marché des satellites et de la connectivité, le marché des lanceurs, le marché des services en orbite et le marché des données spatiales.

S'agissant des satellites et de la connectivité, plusieurs tendances se dessinent. Le passage de la télévision linéaire à la vidéo à la demande génère un surplus important de capacité de connectivité. La forte croissance du haut débit grand public en orbite terrestre basse crée une demande captive. Cette croissance résulte d'acteurs verticalement intégrés à l'image de SpaceX et de son système Starlink.

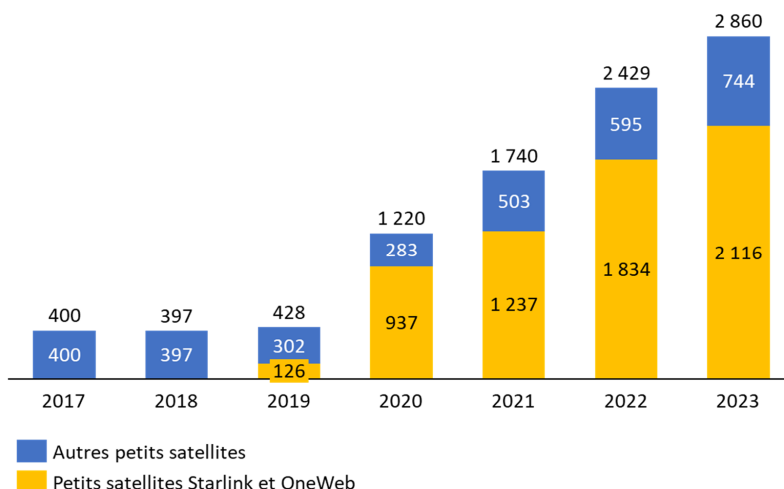
Trois autres tendances s'observent, le développement de nouveaux cas d'utilisation dans **l'observation de la Terre**, l'émergence de cas d'utilisation dans la **mobilité** (internet des objets) et enfin **l'amélioration technologique des satellites**.

D'autres tendances pourraient survenir avec de **nouvelles applications spatiales** (services de transferts orbitaux, extension de vie et maintenance de satellites ou encore le traitement des débris spatiaux critiques).

Cette évolution du marché des satellites et de ses usages trouve son origine dans la forte baisse des coûts de lancement et le progrès technologique qui permet de concevoir des composants dont la taille et le poids sont plus faibles (éléments majeurs lorsqu'il s'agit d'embarquer une charge utile). **La standardisation des satellites** a également rendu possible l'intervention d'acteurs aux moyens limités venant ainsi troubler les règles du marché.

La miniaturisation des satellites a ouvert le marché à de nouveaux acteurs dont rend compte le graphique ci-dessous.

NOMBRE DE LANCEMENTS DE PETITS SATELLITES DEPUIS 2014



Source : « Le financement de la recherche spatiale », rapport d'information n° 697 de la commission des Affaires européennes du Sénat, 19 juin 2024, p. 51, données issues de la commission des Finances du Sénat, d'après les données de Bryce Tech ⁽¹⁾.

L'essor des technologies numériques permet alors le développement de constellation de satellites en orbite basse qui vont pouvoir fournir un ensemble de services variés parmi lesquels la connectivité.

S'agissant du marché des lanceurs, il connaît lui aussi une profonde évolution provoquée par les mutations du marché satellitaire. Le marché du segment géostationnaire (GEO) – suivant la rotation de la Terre – est en déclin et devrait se stabiliser à un niveau d'activité bien plus bas. **Le marché en orbite basse (LEO) connaît en revanche une croissance exponentielle poussée par le lancement de projets de constellations.** Ces constellations représentent d'importants revenus pour les lanceurs lourds et ce marché LEO devrait en conséquence connaître un nombre de lancements croissants de satellites.

Le marché des services de lancement est soumis à une concurrence accrue de la part de SpaceX en raison d'une offre sur le segment commercial particulièrement compétitive en comparaison de ce qui se fait sur le marché européen.

(1) Entreprise d'analyse et d'ingénierie en matière de technologie et de recherche et développement.

COMPARAISON DE LA COMMANDE PUBLIQUE EUROPÉENNE ET AMÉRICAINE DANS LE DOMAINE DES LANCEURS

	Etats Unis	Europe
Budget annuel consacré au secteur spatial	62 Md\$	14,5 Md\$
Nombre de lancements institutionnels (2022)	27	4 prévus / 1.5 réalisés ¹ (soit près de 7 fois moins qu'aux Etats-Unis sur une année classique)
Revenus institutionnels de lancement (2022)	2.9 Md\$ (facteur 10 vs. Europe)	355 M\$ prévus / 83 M\$ réalisés ¹ (317 M€ prévus / 74 M€ réalisés)
Commandes institutionnelles (2022)	31 missions américaines pour 7.2 Md\$ (dont 83% pour SpaceX)	7 missions européennes pour 360M\$ (320 M€) (Arianespace)

Source : Rapport d'information n° 2040 sur l'avenir de l'industrie spatiale européenne, commission des Affaires économiques de l'Assemblée nationale.

L'émergence du *New Space* en Europe favorise **l'arrivée de micro-lanceurs** développés par de nouveaux acteurs dont les capacités de lancement se situent entre plusieurs dizaines de kilogrammes et une tonne. La multiplication de ces projets produit une concurrence intra-européenne pouvant s'avérer dangereuse pour les lanceurs Ariane 6 et Vega-C.

Concernant le marché des services en orbite, il connaît un développement important du fait de l'accroissement du nombre de satellites. De multiples services deviennent disponibles tels que des opérations de maintenance.

Enfin, **le marché des données spatiales** connaît une percée particulièrement notable. La **valorisation de la donnée spatiale** par de nouveaux acteurs présente des sources de profits considérables. **De nouvelles applications sont développées pour traiter cette donnée et la rendre monétisable.** Plus important encore, la donnée présente un champ d'usage considérable allant du grand public aux multinationales en passant par les gouvernements et les armées. Des données produites par des missions publiques scientifiques deviennent rapidement réutilisables.

Un autre développement probable sera la combinaison de ces données issues d'infrastructures encore insuffisamment exploitées (Copernicus, Galileo, Pléiades) avec des technologies recourant à l'intelligence artificielle. Outre la facilité du traitement de la donnée à travers cet usage, cela présente une simplicité encore plus grande élargissant la taille du marché exploitable.

5. Le numérique, carburant du *New Space*

La place des GAFAM parmi les acteurs du *New Space* est un des éléments les plus remarquables et un de ceux qui expliquent le plus comment la dynamique a pu s'imposer dans un secteur aussi particulier que le spatial en termes de coût d'entrée.

Originellement, le spatial se pensait comme accès à l'orbite terrestre, observation civile et militaire ou encore maîtrise de composants stratégiques indispensables à la dissuasion nucléaire. C'est ce qui lui conférait cette image de souveraineté associée à un État.

Les investissements privés dans le *New Space* proviennent pour une large part de l'industrie du digital : l'orbite terrestre constitue un excellent moyen (parfois le seul) pour recueillir et transmettre l'information, l'imagerie ou les données d'internet.

Ce paradigme est renforcé par l'**ère des *Big data*** dans laquelle nous sommes entrés. Il s'agit de volumes de données gigantesques induits par les réseaux sociaux, les nouvelles technologies et Internet. La production sans cesse grandissante du nombre de données associées aux capacités de stockage développées donne des recueils d'information exploitables – grâce à des outils d'analyse – et monétisables. Les acteurs du numérique ont compris l'intérêt de l'exploitation de ces données leur donnant ainsi un temps d'avance sur d'autres acteurs plus traditionnels.

Ainsi, **Google** – aux côtés d'un fonds d'investissement – **a investi près d'1 Md\$ dans SpaceX en 2015** et réalise des investissements conséquents dans l'observation de la terre (Société Planet). Cette participation s'inscrit dans le cadre du développement de la constellation internet Starlink.

Facebook participe à des projets de connectivité et a financé la construction de satellites et de technologies connexes (ballons et drones stratosphériques, satellites de télécommunications, ...).

De son côté, **Apple serait également engagé sur le développement de technologies en lien avec le spatial**, rapportait l'agence Bloomberg en 2019.

Enfin, Amazon incarne à elle seule l'exemple le plus éloquent. Chaque année, **Jeff Bezos investit 1 Md\$ de sa fortune personnelle dans Blue Origin**. De plus, **la société est en train de développer sa propre constellation baptisée « Kuiper »** pour fournir un service d'internet à haut débit. Les services de stockage (cloud) d'Amazon sont étendus aux données spatiales.

La capacité à exploiter des données constitue un des éléments de la compétitivité. Les informations recueillies dans l'espace servent déjà à surveiller le climat ou viennent en appui à l'agriculture. Cependant, la capacité de certaines entreprises à traiter ces données pour les rendre exploitables constitue un élément majeur de la rentabilité. D'ores et déjà, **les entreprises américaines utilisent les données européennes en libre accès collectées par l'Europe (Copernicus)**. Google télécharge ainsi systématiquement les données pour les intégrer à ses services qu'il peut ensuite monétiser.

6. Les projets de constellation

L'utilisation possible des données spatiales et **la capacité à offrir de la connectivité en tout endroit du globe** ont ouvert des possibilités de revenus nouveaux pour les entreprises du numérique. C'est un élément clé du développement des constellations internet à haut débit.

Plusieurs projets sont en cours de développement et certains atteignent déjà une phase de maturité avancée à l'image de **Oneweb** et surtout **Starlink**. Leurs ambitions ne sont pas nécessairement les mêmes qu'ils s'agissent du nombre de satellites ou de la couverture internet offerte.

Ainsi, **la société britannique Oneweb a débuté le déploiement de son réseau en 2019** et dispose aujourd'hui de 618 satellites pour fournir une offre de connectivité mondiale. **Elle a fusionné en septembre 2023 avec l'opérateur français de satellites Eutelsat pour constituer « Eutelsat group ».**

L'État français a annoncé au mois de juin 2025 injecter 717 M€ dans le capital d'Eutelsat et ce faisant est devenu premier actionnaire. Il fait ainsi monter ses parts de 13 % à 29 %. Cette opération entreprise par l'Agence des participations de l'État devrait être finalisée à la fin de l'année 2025.

Deuxième opérateur mondial de satellites en orbite basse, **Eutelsat se place résolument comme concurrent à Starlink** et permet ainsi à l'Europe de **disposer d'une alternative** qui devra être confortée pour pouvoir rivaliser dans le temps avec son rival américain.

Concernant **Starlink**, la constellation poursuit son déploiement et comptait 5 935 satellites en orbite en mai 2024. **Son objectif final est de 12 000 satellites.**

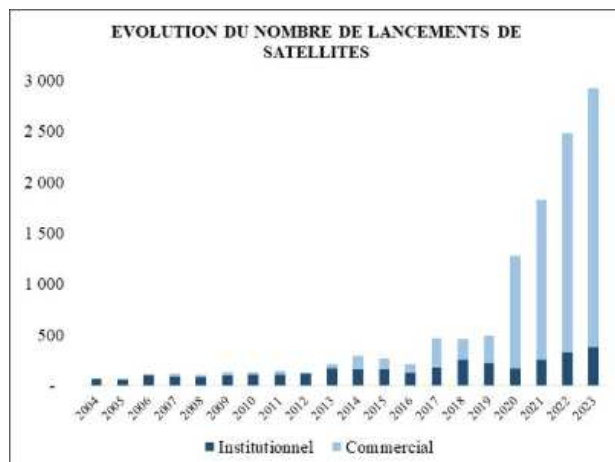
Ces projets ne remplaceront pas totalement l'infrastructure terrestre mais ils offrent une **possibilité de s'arroger d'importantes parts de marché**, notamment au détriment d'entreprises télécoms européennes.

La rentabilité de ces projets n'est pas encore assurée et d'autres défis apparaissent avec ces projets, notamment le risque de collisions ou de débris spatiaux.

Il demeure tout de même que les projets américains (Starlink et Kuiper) sont relativement avancés et bénéficient d'un soutien du gouvernement américain conséquent (contrat de 28 millions de dollars attribué à Starlink pour effectuer des tests de connectivité avec des avions de l'armée de l'air américaine).

La Chine est elle aussi engagée dans cette bataille aux côtés de la Russie. Hongyun, une constellation haut débit en orbite basse, est en cours de déploiement. D'autres projets de constellations privées existent à l'instar de *Galaxy Space* soutenue financièrement par Xiaomi.

L'impact de ces constellations est illustré par le nombre de lancements de satellites dont le graphique ci-dessous rend compte. **La part du secteur commercial au sein de l'ensemble des lancements devient majoritaire à compter de 2017.** Et le ratio institutionnel/commercial est de 1 à 6 en 2023.

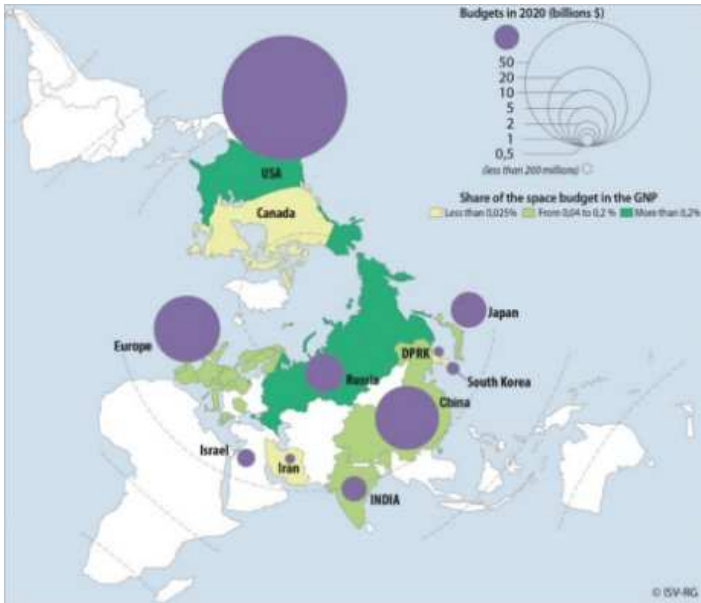


Source : Rapport n° 1425 sur les satellites, ommission de la Défense nationale et des forces armées, Assemblée nationale, 2025.

B. DE NOUVELLES PUISSANCES SPATIALES VIENNENT BOULEVERSER L'ÉQUILIBRE

Si le nombre de pays ayant accès à l'espace était un club relativement fermé dans les années 1950 et 1960, il compte aujourd'hui plusieurs dizaines d'États.

LES BUDGETS SPATIAUX DANS LE MONDE



Note : Les cercles représentent le montant du budget spatial du pays, en milliards de dollars ; les couleurs, la part du budget spatial dans le produit national brut (jaune : moins de 0,025 % ; vert clair de 0,04 % à 0,2 % ; vert foncé : plus de 0,2 %).

Source : Isabelle Sourbès-Verger ⁽¹⁾.

La carte affichée ci-dessus illustre les écarts majeurs en termes de financements et des stratégies différentielles.

Si certains pays sont des puissances ayant historiquement investi dans le domaine (États-Unis, Russie, Europe, Chine), d'autres pays ont développé des moyens technologiques plus tardivement et à des fins militaires pour se protéger d'attaques potentielles (Israël, Iran, Corée du Nord, Corée du Sud).

(1) Rapport N° 4991 sur l'espace, commission des Affaires étrangères, Assemblée nationale. 2022.

1. La Russie, une puissance de second rang

La Russie bénéficie de l'héritage de l'URSS dans le domaine spatial. **Première puissance spatiale de l'histoire, la Russie maîtrise la gamme complète des missions, tant civiles que militaires.** Le pays a développé des compétences en matière de vol habité et dispose d'une gamme complète de lanceurs permettant de placer en orbite des charges légères, moyennes ou lourdes.

Néanmoins, **l'écosystème spatial russe n'a pas entamé sa nécessaire modernisation** et le nouveau lanceur de la gamme Angara a accusé sept ans de retard. **Le budget spatial russe demeure modeste** : initialement prévu à 5 Mds\$ par an sur la période 2016-2025, il a été réduit depuis en raison de difficultés économiques. Ce budget est 10 fois inférieur à celui des États-Unis et 2,5 fois inférieur à celui de la Chine et de l'Europe.

Un tel budget ne permet pas de financer l'ensemble des programmes spatiaux et **la fin du monopole de l'exploitation de l'ISS couplée à la perte de parts de marché commercial à cause de la concurrence ne font qu'empirer la situation.**

Longtemps première puissance en nombre de lancements, **le pays est largement derrière les États-Unis et la Chine désormais.** La stratégie spatiale nationale russe oscille entre une tendance militaire forte et le maintien d'exploration scientifiques.

La guerre d'agression lancée contre l'Ukraine et la part du budget national consacrée à cette guerre (50 % entre janvier et mars 2025 et 48 % pour le second semestre 2025) ⁽¹⁾ ne peut qu'entamer la part du budget russe consacré au spatial. En outre, **la guerre d'agression a mis fin à plusieurs coopérations de longue date**, dont celle avec l'Europe, privant la Russie du savoir et des apports rendus possible par ces accords scientifiques.

2. La Chine, une puissance montante rattrapant les États-Unis

Tardivement entrée dans la compétition spatiale, **la Chine a rattrapé son retard avec une rapidité fulgurante.** Le montant de ses investissements est désormais du même ordre de grandeur que l'Europe.

L'investissement public considérable lui a permis de rattraper le retard technologique en matière de satellites et de lanceurs. **La formation d'ingénieurs qualifiés et l'implication d'acteurs publics privés « patriotes »** sont autant de forces pour elle. Dans certains domaines d'ailleurs, la Chine a une longueur d'avance sur les autres puissances à l'instar des télécommunications quantiques.

(1) <https://www.courrierinternational.com/article/budget-moscou-depense-500-millions-d-euros-par-jour-pour-financer-la-guerre-en-ukraine> 234492

La stratégie commerciale des « nouvelles routes de la soie » comprend une part spatiale puisque **la Chine propose des offres groupées (satellite, lancement et exploitation du satellite) à plusieurs pays émergents en échange de droits préférentiels sur les ressources de ceux-ci** ⁽¹⁾.

Le pays a également fait part de ses ambitions en matière d’exploration spatiale sur la Lune et Mars. La Chine a enfin mis sur pied son projet de station spatiale Tiangong depuis 2021 – achevé en 2022 – lui permettant d’effectuer les missions scientifiques et de préparer ses astronautes aux vols de longue durée.

3. Le Japon

Le Japon est considéré comme puissance spatiale depuis 1970 et la mise en orbite d’un satellite. Après une période économique et politique difficile, le programme spatial a repris une dynamique marquée à partir des années 2000.

Le budget spatial japonais est estimé à 3.5 Mds€ annuels dont 1.6 Md€ consacrés à l’Agence d’exploration aérospatiale japonaise créée en 2003.

Le pays dispose de plusieurs gammes de lanceurs et de satellites et démontre une capacité d’innovation importante dans les technologies de pointe.

4. Les autres nations spatiales

L’Inde dispose d’un programme depuis 1960 et son budget tuteoie les 2 Mds€ par an. Son organisme de recherche (ISRO, « Organisation indienne de recherche spatiale ») conçoit les missions spatiales, assure les lancements, développe satellites et lanceurs ainsi que leur propulsion.

Israël a développé un programme à compter des années 1980 créant une agence dédiée baptisée ISA. Le pays a développé un modèle de satellite ainsi qu’un lanceur léger.

L’Iran a engagé un programme spatial dont la vigueur est apparue à compter des années 2000. Il dispose d’un satellite et de plusieurs lanceurs. Cependant, le régime de sanctions internationales adopté contre son programme nucléaire initialement clandestin ralentit considérablement sa capacité à progresser techniquement.

Enfin, **les deux Corées** disposent de capacités spatiales. La Corée du Nord a mis en orbite deux modèles de satellites au cours des années 2010. La Corée du Sud a elle aussi réussi à placer en orbite un satellite factice en 2021.

(1) Institut Montaigne, « Espace : le réveil de l’Europe ? », Note de février 2020.

DEUXIÈME PARTIE : LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN DOIT SE RENOUVELER POUR FAIRE FACE AUX NOUVEAUX ENJEUX INDUSTRIELS ET MILITAIRES

I. LA GOUVERNANCE EUROPÉENNE DOIT ÊTRE REVUE ET LA STRATÉGIE INDUSTRIELLE REVISÉE POUR POUVOIR PESER SUR LE MARCHÉ SPATIAL

A. UNE GOUVERNANCE COMPLEXE

1. Des évolutions institutionnelles à consolider

Une des difficultés à laquelle se heurte **le projet spatial européen est caractérisée par sa gouvernance tricéphale États membres, Agence spatiale européenne et institutions européennes.**

Le processus de décision est alourdi par la complexité de cette gouvernance même si les dernières avancées institutionnelles permises par le Traité de Lisbonne et l'article 189 du TFUE sont venues apporter plus de lisibilité dans les rôles de chacun. Dès 2007 pourtant, la séparation des activités de l'ESA et de la Commission européenne en matière de politique spatiale avait été confirmée.

Cependant, des disparités perdurent en matière de réglementation financière, de composition et de droits de votes des membres ainsi que du traitement des questions de sécurité et de défense.

Face à la volonté de plusieurs États membres de garantir l'indépendance de l'ESA, peu d'évolutions sont intervenues sur le statut de l'agence et l'accord-cadre de 2003 n'a pas été révisé.

Avec le règlement de 2021 sur le programme spatial de l'Union européenne, un nouvel acteur est apparu à travers l'EUSPA. En complément de son activité principale de fourniture des services de navigation Galileo et EGNOS et du développement de leurs usages, l'EUSPA intervient à présent sur l'homologation de sécurité de toutes les composantes du programme et sur des activités d'adoption par le marché des services Copernicus. Elle contribue également à la définition des besoins GOVSATCOM et à leur mise en œuvre.

Les agences nationales peuvent contribuer directement au programme de l'Union européenne, et participent activement à la comitologie à travers la préparation et la représentation au sein des comités de programmes pour chacune des composantes (Copernicus, Galileo, IRIS², SSA, Horizon 2020).

Le règlement de 2021, reconduit en 2023, prévoit également un accord-cadre financier tripartite Commission européenne-EUSPA-ESA, le CCPF (convention-cadre de partenariat financier) qui définit les grands principes de la coopération (rémunération, autorité contractuelle, budget, règles de l'Union européenne) entre les trois entités.

La question de la gouvernance spatiale européenne n’a pas été réglée par le règlement de 2021. Les articles 28, 29 et 30 prévoient une certaine répartition des tâches entre respectivement la Commission européenne, l’EUSPA et l’ESA. La Commission européenne finance les programmes et assure le pilotage stratégique (article 28), et l’ESA conçoit et développe les produits et services dans ses domaines d’expertise (article 30). Néanmoins, **la répartition claire des rôles n’est toutefois pas assurée, et l’on peut craindre un risque de duplication de certaines tâches.**

Le paragraphe 4 de l’article 28 dispose toutefois que : « *La Commission conclut avec l’Agence et, tenant compte de l’accord-cadre 2004, avec l’ESA une [convention-cadre de partenariat financier (CCPF)] telle qu’elle est prévue à l’article 130 du règlement financier* ». Celle-ci a été signée le 22 juin par les trois institutions. Cette convention précise à nouveau que l’Union européenne est le donneur d’ordres, l’ESA l’architecte de la conception et l’EUSPA en charge de l’exploitation.

En parallèle, deux conventions de contribution ont également été signées : une première entre la Commission européenne et l’ESA relative à l’exécution du Programme spatial de l’Union européenne et d’Horizon Europe, et une seconde entre l’EUSPA et l’ESA relative à l’exécution du programme spatial de l’Union européenne, entrées en vigueur le 22 juin 2021.

Recommandation n° 6 : Renforcer la lisibilité de l’action des différentes parties prenantes dans le projet spatial européen : États membres, ESA et Union européenne (Commission européenne, Service européen d’action extérieure et EUSPA).

2. La place du Royaume-Uni au sein du projet spatial européen reste en suspens

Le départ du Royaume-Uni a été une source d’incertitudes sur sa place dans la politique spatiale européenne. Il convient ici de rappeler que la Grande-Bretagne constitue **le troisième contributeur au budget de l’ESA**, juste derrière l’Allemagne et la France.

Le pays a retrouvé sa place – après son départ de l’Union européenne – au sein du programme Horizon Europe ainsi que son accès à Copernicus. **Il n’a cependant plus accès à Galileo.** Il a un temps songé à créer son propre programme avant d’abandonner cette piste particulièrement coûteuse. **Désormais propriétaire de Oneweb, le gouvernement britannique étudie la possibilité d’utiliser les satellites en orbite basse pour en faire un système de navigation.**

Cette situation est certes explicable par la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne (Brexit). Elle crée cependant **un risque de concurrence particulièrement dommageable** et cela d'autant plus que **face au retard de son propre projet de constellation Iris² l'Union européenne dépend aujourd'hui de Oneweb** pour accéder à Internet par satellite.

Recommandation n° 7 : Étudier la possibilité d'un retour du Royaume-Uni au sein de Galileo en échange d'une coopération entre les constellations Iris² et Oneweb.

L'Union européenne serait d'autant plus fondée à rapprocher le Royaume-Uni de son projet spatial que **le pays est leader dans le marché des petits satellites** grâce à son champion *Surrey Satellite Technology*.

B. LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN DOIT ÊTRE RÉVISÉ ET ADAPTÉ

1. Ariane 6 : un projet retardé, une Union sans accès autonome à l'espace et une fragilisation de la position européenne

Longtemps, **le programme Ariane a été une fierté européenne car il permettait un accès souverain et autonome à l'espace**. La **perte provisoire** de cet accès, en raison des retards de développement de la fusée Ariane 6, **a illustré les fragilités européennes et le risque d'un décrochage spatial** aux conséquences graves.

En effet, le choix d'utiliser des technologies maîtrisées par rapport à celui de la rupture technologique du réutilisable, que les acteurs européens pensaient prématurée en 2014 a été préjudiciable. **La réutilisation, a minima** du premier étage, devient plus tôt que prévu le nouveau standard technologique, tant en raison des gains économiques que des exigences environnementales.

Une autre faiblesse du projet est liée à l'organisation industrielle qui est figée par la règle du « retour géographique ». L'ESA a vu sa place grandir dans la gouvernance et le mécanisme de versement de sa subvention a été modifiée entre Ariane 5 et Ariane 6 : l'ESA verse désormais les sommes directement aux industriels sans passer par Arianespace.

Le développement d'Ariane 6 décidé en 2014 visait un premier lancement en 2020. Le lancement a été retardé à mi-2024, du fait de la crise sanitaire de 2020 ainsi que de problèmes techniques rencontrés, à la fois dans le développement du lanceur et dans la construction du pas de tir au Centre Spatial Guyanais. Surtout, le dernier développement important de lanceur datait du développement Ariane 5 dans les années 1990 et il a fallu recréer les compétences.

Les changements dans le secteur spatial (réutilisabilité, poids croissant du segment aval) couplée à **la dégradation des relations internationales** ont trouvé leur concrétisation avec l’agression russe contre l’Ukraine du 24 février 2022. Les Européens ont rapidement décidé de suspendre la coopération permettant le lancement des lanceurs Soyouz depuis le CSG.

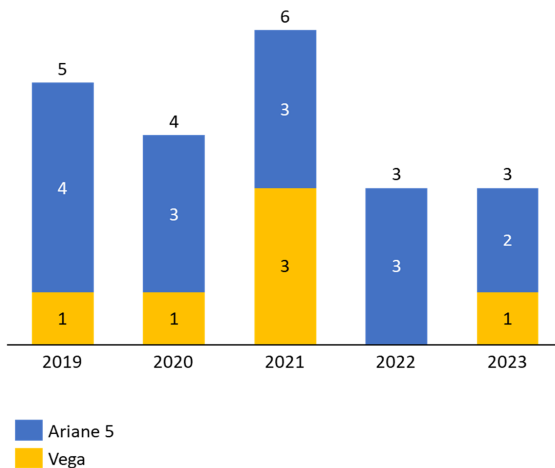
Alors que l’ESA avait décidé du développement d’Ariane 6 dès 2014 – pour un vol à l’été 2020 – le premier vol de la nouvelle fusée n’a pas eu lieu avant l’été 2024, soit quatre années de retard.

Cette situation a eu des **incidences financières** en raison du retard pris par les industriels entraînant un surcoût évalué par l’ESA à 600 M€ sur le projet initial.

Sans solution souveraine pour placer des satellites lourds en orbite géostationnaire, l’EUSPA a ainsi dû recourir à un lanceur Falcon 9 de SpaceX pour le lancement de deux satellites de la constellation Galileo en avril 2024 illustrant de manière aigue la dépendance à l’égard des États-Unis et plus encore des acteurs du *New Space*.

Cette situation était également due à **l’échec du premier vol commercial du lanceur Vega-C en décembre 2022**. Ce n’est que près de deux ans après que le lancement sera réussi.

LANCEMENTS ORBITAUX ARIANE 5 ET VEGA ⁽¹⁾



Source : commission des Finances du Sénat.

(1) Nombre de lancements réussis.

Les aléas d’Ariane 6 ont eu d’autres conséquences. Lors du Conseil de juin 2024, les États Membres d’EUMETSAT ont voté et donné autorisation au directeur général Phil Evans pour annuler le contrat avec le lanceur européen Ariane 6 au profit de SpaceX. La principale raison avancée était que EUMETSAT étant un organisme opérationnel devant assurer la continuité de la fourniture de données météorologiques pour la prévision numérique du temps, la solution de lancement à privilégier devait être celle qui sécurisait au mieux cette continuité opérationnelle. Or le calendrier de lancement du vol inaugural d’Ariane 6 a été modifié à plusieurs reprises, ce qui a eu des incidences sur le calendrier de lancement du MTG-S1.

Cette annulation a créé un litige qui a été géré à l’amiable entre EUMETSAT et Arianespace, désireux de préserver leur relation.

Pour confirmer le caractère exceptionnel et ponctuel de cette décision et montrer son soutien au lanceur européen, EUMETSAT et Arianespace ont annoncé que le lancement de Metop-SGA1 déjà prévu sur Ariane 6 était avancé au mois d’août 2025, sur le deuxième vol commercial du lanceur (lancement réussi le 13 août 2025).

Le 28 janvier 2025, dans une déclaration commune, Phil Evans et David Cavaillolles, PDG d’Arianespace ont réaffirmé leur collaboration de longue date et leur soutien au nouveau lanceur lourd européen Ariane 6. Maintenant qu’Ariane 6 a connu deux vols avec succès, les conditions transitoires ayant conduit certains clients institutionnels à utiliser d’autres lanceurs ne sont plus réunies.

Si cette situation a pu être réglée, elle illustre néanmoins la fragilité commerciale que les difficultés et retards dans la mise en œuvre d’Ariane 6 ont eues pour le positionnement européen.

Recommandation n° 8 : Favoriser Ariane 6 dans les projets de lancement institutionnels en la choisissant préférentiellement.

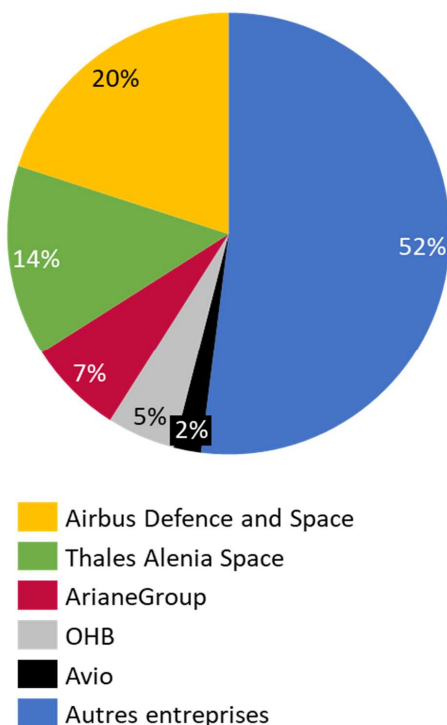
2. Les acteurs industriels traditionnels doivent repenser leur positionnement sur les segments amont et aval du spatial

a. Les grands acteurs connaissent une phase d’adaptation aux nouvelles réalités du marché spatial

La France dispose d’une prééminence dans le domaine spatial qui est illustrée par **le nombre d’entreprises françaises opérant dans le secteur**. À l’échelle européenne, la France réunit trois groupes industriels majeurs que sont Airbus Defence and Space (ADS), Thales Alenia Space (TAS) et Ariangroup, coentreprise détenue par Airbus et Safran. Cette dernière est maître d’œuvre pour Ariane 5 et 6 dont elle assure la conception, le développement la production et l’exploitation.

La France, 2^e contributeur européen au budget de l'ESA (20 %), représente à elle seule 35 % des emplois industriels du secteur spatial européen. En élargissant le périmètre des activités couvertes par le secteur, les industriels français représentent 41 % des emplois du secteur.

EMPLOIS INDUSTRIELS DANS LE SECTEUR SPATIAL EN EUROPE



Source : commission des Finances du Sénat, d'après les données d'Eurospace pour 2021.

La France n'est cependant pas le seul pays comptant des acteurs industriels majeurs. **L'Allemagne s'est constituée une place de choix et son constructeur de satellite OHB** occupe une place majeure au sein de l'écosystème. Sa position illustre la place que l'Allemagne a su construire avec **son système d'entreprises de taille intermédiaire** connu comme le *Mittelstand*. Elle compte également plusieurs *start-up* et a **augmenté sa souscription au budget de l'ESA** entre 2019 et 2022 de 6.6 %.

L'Italie constitue également un acteur majeur autour de son constructeur Avio responsable des lanceurs Vega. Sa politique spatiale remonte aux années 1960 et le pays figure parmi les premiers contributeurs au budget de l'ESA. Néanmoins, **les échecs de Vega-C ont fragilisé sa position commerciale.**

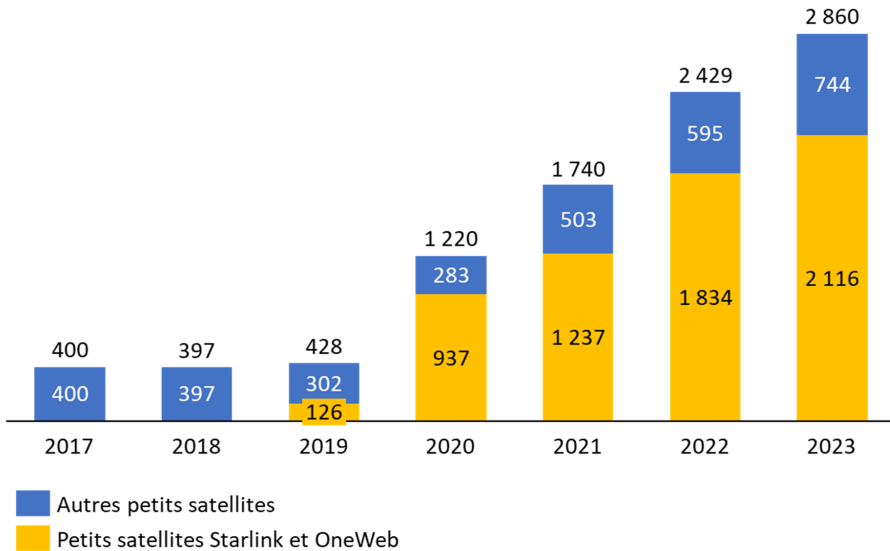
Ces pays disposent de solides acteurs industriels mais moins agiles que des *start-up*. De plus, la force des pays européens est surtout située sur le segment amont de la filière spatiale. **Le secteur aval (valorisation des données spatiales) est encore insuffisamment investi.**

Recommandation n° 15 : Mener une réflexion sur l'organisation industrielle française et européenne afin de favoriser les convergences et les projets communs intra-européens.

b. La miniaturisation bouleverse les règles économiques traditionnelles

S'agissant du secteur amont, **le tournant de la miniaturisation n'est pas encore pleinement investi** même si plusieurs acteurs se sont développés. C'est un champ important comme l'illustre l'évolution du nombre de lancement de satellites ci-dessous.

NOMBRE DE LANCEMENTS DE PETITS SATELLITES DEPUIS 2014



Source : commission des Finances du Sénat, d'après les données de Bryce Tech.

La miniaturisation des satellites (charge utile, plateforme et sous-systèmes associés) a été rendue possible à la fois par des **avancées technologiques exogènes** (électronique, digital, batteries, équipements radiofréquences) et par des **développements complémentaires spécifiques au spatial** (miniaturisation d'équipements existants comme par exemple les micro roues à réaction ; innovations comme la propulsion électrique). **Le standard *CubeSat***, révélateur des débuts de cette miniaturisation, date de 1999 et les premiers *CubeSats* auraient été lancés en 2003.

La miniaturisation réduit le volume et la masse des satellites à mettre en orbite, si critique dans le spatial. Elle a conduit à une diversification de la taille des satellites et à une gamme de « *smallsats* » (conventionnellement de l'ordre de 1 kg à 1 tonne). Le bénéfice principal de cette miniaturisation est la réduction des coûts, coûts de lancement mais aussi de fabrication et de qualification des satellites : moins de matière et une consommation électrique moindre, des moyens de tests au sol de petite dimension (compensant le surcoût initial de la miniaturisation).

Ces coûts moindres, d'autant plus que le satellite est petit, permettent un accès à l'espace et à la capacité satellitaire avec un investissement initial réduit, avec pour conséquence l'arrivée de nouveaux entrants, de projets innovants ou « *low cost* » et des prises de risque supérieures. Cependant la miniaturisation ne supprime pas l'importance de l'ingénierie système qui reste essentielle pour maîtriser la réalité et la qualité du service final.

En fin de compte, **cette miniaturisation des satellites a permis une véritable démocratisation de l'accès à l'espace avec de nouveaux entrants, *start-up***, industriels ou académiques.

Les petits satellites constituent ainsi le plus souvent une « porte d'entrée » dans le spatial en amont (exemple de la société U-Space)⁽¹⁾. Une fois familiarisés avec le secteur et/ou la première phase de démonstration effectuée, **de nombreux acteurs poursuivent leur activité en montant en gamme vers des satellites plus gros** (par exemple, Hemeria d'*Angels* à Kineis).

En termes d'applications, la miniaturisation des satellites favorise l'émergence de nouveaux concepts d'infrastructure spatiale distribuée (les constellations) permettant une meilleure couverture, une revisite plus fréquente et une résilience accrue. Ces concepts répondent aux besoins d'une grande variété d'acteurs et de thématiques telles que les télécommunications, la surveillance et la défense.

Les petits satellites peuvent aussi être utilisés pour les besoins des sciences spatiales et de l'exploration en minimisant les coûts : plusieurs missions d'exploration ont ainsi utilisé des petits satellites pour des missions secondaires complémentaires (par exemple : *MarCo* avec *InSight*, *Juventas* et *Milani* avec *Hera*).

En conclusion, la miniaturisation des technologies et équipements a permis l'émergence d'une gamme étendue de petits satellites qui sont venus significativement faciliter l'accès à l'espace (coûts et risques) : nouveaux acteurs, nouvelles applications et renouvellement du concept de constellation. Ce faisant, la miniaturisation a bousculé les acteurs classiques et illustré la nécessité de repenser le positionnement.

(1) Société française spécialisée dans la construction et l'assemblage de nanosatellites fondée en 2018.

Le segment amont de la filière est également transformé avec le développement des méga-constellations dont Starlink incarne l'arrivée et le bouleversement. Ces constellations constituées de petits satellites sont en mesure de fournir l'accès à internet dans des zones non couvertes par les infrastructures de télécommunications traditionnelles.

La France en a eu l'exemple criant lors du passage de l'ouragan Chido à Mayotte. Les autorités françaises ont dû faire appel à Starlink. L'État se retrouvait en situation d'impuissance et devait compter sur des acteurs privés pour effectuer des missions publiques.

Recommandation n° 9 : Accélérer la mise en œuvre des grands programmes spatiaux européens destinés à renforcer l'autonomie stratégique spatiale européenne.

c. L'enjeu de la réutilisabilité est encore diversement saisi et fait l'objet de plusieurs projets européens

La France et l'Europe (ESA, Commission européenne) ont lancé plusieurs initiatives afin de disposer à court terme de la technologie de réutilisation des lanceurs (réutilisation du 1^{er} étage en priorité) :

- ***Prometheus*** : développement par *ArianeGroup*, dans le cadre ESA, d'un moteur réutilisable fonctionnant au LOX-Methane, dont la qualification est visée en 2026-2027, et qui serait ensuite commercialisé par *ArianeGroup* ;

- ***Callisto*** : projet mené par le CNES de démonstration à échelle réduite en vol (haute altitude) d'un étage réutilisable, devant décoller et revenir au CSG en 2026 ;

- ***Themis / Salto*** : projet mixte ESA et Commission européenne de démonstration en grandeur réelle en vol (basse altitude) d'un étage réutilisable, avec un moteur *Prometheus*, devant voler à Kiruna (Suède) à partir de 2026 ;

- ***Skyhopper*** : intégration des expériences *Callisto* et *Themis* dans une démonstration de réutilisation du 1^{er} étage en passager du mini lanceur MAIA, propulsé par *Prometheus*, lors de vols opérationnels à partir de 2027.

Le CNES anticipe également la réutilisation de l'étage supérieur des lanceurs, avec l'avant-projet dit DEMESURE visant à préparer et proposer pour décision une démonstration vol à échelle réduite de cette technologie.

Recommandation n° 12 : Investir davantage dans la technologie de la réutilisabilité au niveau européen pour la maîtriser et concurrencer SpaceX.

3. La constellation IRIS, un projet ambitieux mais complexe

Le règlement de connectivité sécurisée de l'Union européenne a été décidé le 15 mars 2023 ⁽¹⁾.

La Commission européenne a lancé l'appel d'offres relatif au contrat principal de développement de la constellation IRIS² en mars 2023. **Un consortium nommé 'SpaceRISE' initialement constitué de 3 opérateurs** (Eutelsat, SES, Hispasat) a été retenu dans le cadre d'une procédure de dialogue compétitif. Il a remis son offre finale le 2 septembre 2024. **SpaceRise est associé aux principaux industriels européens du secteur qui sont regroupés** dans le cadre d'une « Core Team » (Airbus, Thales Alenia Space, OHB, Deutsche Telekom, Orange, Thales, Telespazio, Hisdesat). Un contrat de concession d'une durée de 12 ans a été attribué à SpaceRise le 31 octobre 2024, puis signé le 16 décembre 2024 à Bruxelles.

Il s'agit là d'un tournant pour l'Europe spatiale, et surtout d'un signal fort pour une souveraineté européenne renforcée. Alors que le monde est marqué par l'essor de constellations, notamment américaines (Starlink, Kuiper) et que le besoin en connectivité n'a jamais été aussi fort, la connectivité sécurisée est absolument essentielle pour l'autonomie stratégique européenne. À ce titre, IRIS² incarne une Europe spatiale souveraine.

Le programme spatial européen d'Infrastructure de Résilience et d'Interconnexion Sécurisée par Satellite (IRIS²) a pour objectif de **fournir une infrastructure de communication par satellite, sécurisée et résiliente, pour les gouvernements et les organisations critiques en Europe**. Ce programme constituera le premier réseau de satellites multi-orbitaux détenu par l'Union européenne.

Cette initiative, qui fait suite aux succès d'autres composantes du programme spatial de l'UE telles que *Galileo* et *Copernicus*, constitue **le troisième programme spatial phare de l'Union européenne**. Cette constellation sera constituée d'environ **300 satellites situés en orbite basse** (une composante '*LEO-high*' à 1 200 km et une composante '*LEO-low*' à moins de 750 km) et moyennes (à 8 000 km) et couvrira l'ensemble du globe y compris les pôles. La constellation sera opérationnelle aux alentours de 2030.

La Commission européenne a également lancé à l'été 2023 un appel à candidatures pour l'hébergement d'infrastructures sol de la constellation et a retenu en avril 2024, la France (Toulouse), l'Italie (Fucino) et le Luxembourg (Bettembourg) pour les centres de contrôle d'IRIS².

(1) Règlement 2023/588 du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2023 établissant le programme de l'Union européenne pour une connectivité sécurisée pour la période 2023-2027.

Le contrat de concession a été signé pour 10,6 Mds€ sur 12 ans dont 6,5 Mds€ du secteur public (environ 6 Md€ de la Commission européenne et 550 Ms€ des États-membres via l'ESA) et 4,1 Md€ du secteur privé (environ 2 Md€ Eutelsat, 1,8 Md€ SES, 300 Ms€ Hispasat).

À la suite de l'accord du 28 juin 2024 sur une offre optimisée (*optimized BAFO*) prévoyant un prix de 11,4 Mds€, les industriels Airbus et Thales ont décidé de passer en sous-traitants (*Core Team*) du *consortium leader* afin de limiter leur responsabilité au seul périmètre de leurs activités propres (et non sur l'offre globale).

La situation actuelle très dégradée des branches spatiales de Thales (réduction de 1 300 emplois) et d'Airbus (perte financière de 1,5 Md€) explique en grande partie cette décision. Le changement majeur de consortium s'est formalisé fin juillet 2024, les opérateurs Eutelsat, SES, Hispasat ont remis une nouvelle offre le 2 septembre à la Commission européenne.

La dernière offre du *consortium* est très agressive économiquement et se monte à 10,6 Mds€ à périmètre identique à l'accord du 28 juin 2024 (11,4 Mds€). Une pression compétitive très forte va donc être exercée dans les phases suivantes sur la base industrielle nationale et européenne.

La Commission européenne et le consortium ont négocié un principe de points de rendez-vous dans le cadre de l'exécution du contrat qui permettent de revisiter les engagements des acteurs. En particulier le premier rendez-vous est très spécifique et permet une sortie du contrat des acteurs avec des frais modérés.

Ce rendez-vous envisagé un an après le démarrage effectif devra permettre de consolider la chaîne d'approvisionnement (en sélectionnant à l'issue d'une phase de compétition les acteurs industriels des différents segments, équipements et/ou services) et le prix du contrat de concession, de confirmer les investissements privés des opérateurs.

En outre l'investissement d'Eutelsat devra être accru et finalisé par sa direction et son conseil d'administration afin de soutenir le modèle de croissance de l'opérateur dans les constellations (renouvellement Oneweb, investissement IRIS²).

Le montage d'ensemble a été piloté par la Commission européenne sur des principes de compétitivité. Le contrat de recherche et développement placé par l'ESA est attribué simultanément au contrat de concession de la Commission et répond à une règle de juste retour géographique *a posteriori*. Le rôle de l'EUSPA reste à consolider notamment concernant l'exploitation des services.

Sur le plan industriel, la filière spatiale européenne fait face à des difficultés significatives sur le marché commercial export et à un retard sur les technologies numériques des constellations, tandis que sur le plan politique la France était le principal État membre à défendre un haut niveau d'ambition pour l'autonomie stratégique européenne.

Il est à noter que l'Allemagne s'était montrée en 2024 très négative vis-à-vis de l'engagement d'IRIS². Ce partenaire essentiel dans les grands programmes européens devrait poursuivre son objectif d'implication plus extensive d'industriels allemands dans le développement d'IRIS² (part d'OHB dans le MEO encore plus importante au regard de celle de Thales, possiblement OHB sur la couche LEO, *Deutsche Telekom* dans le consortium des investisseurs) dans un contexte récent de situation dégradée de son industrie spatiale (difficultés d'OHB, de Mynaric, de RFA).

Par ailleurs, l'Italie discuterait avec Starlink pour l'approvisionnement de 1,5 Md€ de capacités sur cinq ans. Pourtant l'Italie s'est impliquée dans la négociation IRIS² et bien qu'insatisfaite à ce stade notamment de la position de *Telespazio*, la nation bénéficiera comme les autres États-membres de l'UE des capacités dès lors qu'elles seront opérationnelles.

Les discussions que l'Italie mènerait avec Starlink pour des besoins gouvernementaux et sociétaux (fracture numérique) italiens (1,5 Md€ annoncés sur 5 ans) répondent à une logique de court terme dans un contexte de négociation bilatérale avec les États-Unis. Rien n'empêcherait un pivot dans 5 ans sur IRIS², et c'est d'ailleurs le discours tenu par les partenaires italiens. Le déterminant sera vraisemblablement le niveau d'implication de l'industrie italienne et notamment du groupe Leonardo sur Starlink et IRIS². Dernièrement, l'Italie aurait renoncé à cette option et privilégierait l'utilisation de Oneweb.

La situation géopolitique évolue cependant très rapidement et l'objectif d'autonomie stratégique européenne sort renforcé du repli économique et stratégique américain.

À ce jour, l'ambition technologique du programme IRIS² est supérieure à celle de Starlink car il s'agit d'une constellation multi-orbites, utilisant la 5G et avec une capacité de reprogrammation à bord. *A contrario*, Starlink n'est aujourd'hui qu'en orbite basse, utilise la 4G et les processeurs utilisés sont moins innovants. Il s'agit donc d'un vrai pari technologique, ce qui explique aussi les risques pointés par l'industrie sur ce programme. Nul doute cependant que Starlink ainsi que Kuiper chercheront à basculer en 5G à horizon 2030. Sur le plan technologique et de l'ambition, l'Europe et son industrie ont placé la barre au niveau de l'état de l'art pour IRIS².

En termes de puissance et de capacité installée, les satellites IRIS² seront plus puissants que les satellites Starlink actuels, avec autour de 36 Gbps pour chaque satellite IRIS² en orbite basse contre autour de 20 Gbps pour chaque satellite Starlink de première génération. Ils seront également mieux positionnés (en étant plus hauts ils couvrent une surface terrestre plus grande), à 1 200 km contre 550 km pour Starlink.

Par ailleurs, **il convient de rappeler que IRIS² couvrira trois missions principales**, contre seulement une aujourd’hui pour Starlink : une **mission de connectivité sécurisée**, une **mission de connectivité commerciale** et une **mission de relais de données spatiales**, tandis que Starlink ne propose aujourd’hui qu’une mission de connectivité commerciale.

L’avantage comparatif des méga constellations américaines est leur innovation permanente car Starlink et bientôt Kuiper continuent d’améliorer leur prochaine génération de satellites. Les satellites Starlink de 2^e génération sont estimés à environ 100 Gbps, ceux de 3^e génération espérés à 1 Tbps, similaire aux satellites Kuiper.

C. CONSTRUIRE LES CONDITIONS D’UN NOUVEAU PROJET SPATIAL EUROPÉEN

1. Le modèle de financement du secteur spatial a été financiarisé ouvrant la voie à un écosystème renouvelé

L’élargissement du périmètre du secteur spatial avec la valorisation des données a ouvert **des possibilités de financement** jusqu’alors peu utilisées. **L’arrivée de nouveaux acteurs a abouti à financiariser une partie des financements du spatial** même si les acteurs publics continuent de jouer un rôle d’importance.

Ainsi, **le capital-risque initialement développé aux États-Unis a acquis une importance en Europe**. Le volume des investissements privés dans le secteur spatial a ainsi été multiplié par onze entre 2000 et 2017 atteignant 2 500 M\$. **L’hypothèse d’une industrie spatiale générant 1 000 Mds\$, évoquée par la banque américaine Morgan Stanley**, y a joué un rôle et vos rapporteurs ont entendu cette hypothèse reprise par une des personnes auditionnées.

Au-delà de cette hypothèse économique, il est certain que cette **financiarisation** a bousculé les habitudes du secteur. Elle a notamment favorisé **l’éclosion d’un écosystème** comme l’illustre la création de *Alliance NewSpace France*. Sur ce point, la place des pouvoirs publics est d’ailleurs importante puisqu’une **concurrence intra-européenne se développe** avec l’émergence d’initiatives privées, ainsi que le soulignait la Direction générale des entreprises (DGE) du ministère de l’économie auditionnée par vos rapporteurs.

Cette concurrence intra-européenne a d’ailleurs été rapportée au cours de la rencontre de votre co-rapporteur avec l’entreprise Spartan space, société spatiale française spécialisée dans le développement de systèmes d’habitation pour environnements extrêmes. Un appel d’offres de l’ESA pour le « *Lunar Remote Camp* » s’est révélé infructueux malgré un investissement conséquent de l’entreprise. Cette dernière a mis en cause le comportement de l’Italie pour qui la France ne devrait pas développer des solutions lunaires.

La France a d'ailleurs joué un rôle à travers **le Plan France 2030** pour dynamiser sa propre filière de lanceurs. **Quatre contrats** ont été attribués par le CNES pour appuyer l'offre française aux entreprises suivantes : *HyPrSpace*, *Latitude*, *MaiaSpace* et *Sirius Space Services*.

Les *start-up* du *New Space* françaises, qui s'appuient sur les instruments de soutien public proposés notamment par le CNES et par le plan France 2030, ont réalisé plusieurs levées de fonds significatives en 2023 et 2024 dont notamment la *start-up* franco-allemande *The Exploration Company* (vaisseau spatial de transport) qui a levé 40 millions d'euros en 2023 et les *start-up* françaises *Exotrail* (services en orbite) qui a levé 54 millions d'euros en 2023, *Latitude* (minilanceur) qui a levé 27 millions d'euros en 2024 et *Unseenlabs* (surveillance maritime depuis l'espace) qui a levé 85 millions d'euros en février 2024.

Plus largement, **les entreprises françaises du secteur spatial font appel à différentes sources de financement public**. Il s'agit de contrats d'achat d'infrastructures ou de services mis en œuvre par les opérateurs de l'État à l'échelle nationale (CNES, Bpifrance notamment) ou européenne.

Le financement public se décline également sous forme de subventions. Les financements institutionnels peuvent aussi prendre la forme d'investissements au capital des entreprises.

À l'échelle nationale, **Bpifrance a mis en place différents dispositifs de financement haut de bilan. Il s'agit de fonds qui investissent dans différents fonds gérés par des sociétés de gestion.** Bpifrance a notamment investi au côté de CNES Participations dans le fonds Cosmicapital. Bpifrance gère également différents fonds susceptibles d'investir directement dans les entreprises du spatial, notamment via le fonds *French Tech Seed* pour lequel le CNES est porteur d'affaires. Plus de 30 *start-up* ont bénéficié du soutien du CNES dans ce cadre, grâce au *Spaceticket*.

Le CNES, via sa filiale *Spacefounders* a également investi dans plusieurs *start-up* prometteuses ayant bénéficié de ce programme d'accélération.

À l'échelle européenne, l'Union européenne a également mis en place de nombreux dispositifs de financement du secteur spatial. La Banque Européenne d'Investissement (BEI) propose des financements sous forme de prêts, de prises de participation directes au capital des sociétés. Le Fonds Européen d'Investissement, organisme financier européen basé à Luxembourg, soutient le financement des PME en investissant dans des fonds *deep-tech* généralistes susceptibles d'intervenir dans les levées de fonds des entreprises du spatial. Il a également investi dans le fonds Expansion qui cible le secteur spatial.

Par ailleurs, les entreprises réalisent une part de leur chiffre d'affaires auprès de clients privés. C'est le cas notamment pour les opérateurs et les sociétés de services qui vendent leurs prestations à des acteurs privés dans les différents secteurs d'usage (agriculture, santé, maritime, risques et assurance, énergie, etc.).

Dans le cadre de son initiative *Connect by CNES*, le CNES contribue au développement de ces sociétés en facilitant la mise au point de ces services. Il facilite l'acculturation des secteurs d'usage au potentiel des technologies et données spatiales.

Les entreprises font également appel aux fonds privés dans le cadre de leurs levées de fonds. Il convient de souligner que l'écosystème spatial français est en plein essor. Depuis 2010, 40 *start-up* ont été créées en moyenne par an et les besoins en financement haut de bilan de l'écosystème ont été estimés à un montant de l'ordre de 3 milliards pour la période 2024-2030.

En fonction du stade de maturité des entreprises, **le CNES dispose de différents outils pour accompagner ces besoins en financement :**

- l'incubation (*financement seed*) qui peut se réaliser via des *business angels*, via la BPI (*franch tech emergence*) et via des contrats publics (*ESA Business incubation center*) ;

- le *spaceticket* (obligation convertible) permet aussi de jouer sur un effet de levier lors des levées de fonds à un stade initial et vient donc compléter les fonds privés ;

- dispositifs de maturation technologique, recherche et développement, et démonstrateurs, GSTP et BASS.

Le renforcement de l'effet de levier financement public/financement privé est un enjeu majeur. Le CNES contribue à la mise en visibilité des entreprises du spatial auprès des fonds d'investissements notamment grâce à la mise en place de *Spacely*, le club des investisseurs du spatial. Cent sociétés ont pu présenter leurs projets devant un panel d'investisseurs lors des événements organisés ces deux dernières années. Les investissements réalisés par ces trois types de fonds sont souvent accompagnés de financements publics qui permettent d'établir un effet de levier et crédibiliser la technologie de l'entreprise.

Les fonds sont des alternatives au financement bancaire qui reposent essentiellement sur des prêts et qui nécessitent de générer des revenus récurrents. Le capital investissement parie sur la croissance future de l'entreprise.

En dernier lieu, **il existe une initiative au niveau de l'Union européenne qui vient apporter de nouveaux financements : le fonds *Cassini*.**

Cassini est une initiative de la Commission européenne **visant à soutenir les entrepreneurs innovants**, les *start-up* et les petites et moyennes entreprises (PME) de l'industrie spatiale, y compris le *New Space*, pendant la période 2021-2027. **L'initiative est ouverte à tous les domaines** du Programme Espace de l'UE, et couvre à la fois l'amont (par exemple, les nanosatellites, les lanceurs, etc.) et l'aval (i.e. les produits/services/applications rendus possibles par les données spatiales).

Cassini comprend plusieurs dispositifs : un fonds d'amorçage et de croissance de l'UE (1 Md€ ; visant à faciliter les levées de fonds en co-investissant avec le secteur privé), des *hackathons* et du mentorat, des prix, un accélérateur d'entreprises, des partenariats, des mises en relation et des démonstrations en orbite. Sur le format (offre cohérente couvrant la gamme des besoins des entreprises dans les premiers stades de leur développement) cette initiative ressemble à ce qui est fait avec *Connect by CNES*.

Dotée de prix s'élevant au total à 1 M€, les **Cassini Challenges** visent à soutenir le développement de solutions commerciales innovantes à même de tirer parti des données spatiales de l'UE provenant d'EGNOS, de *Galileo* et/ou de *Copernicus*. Ces solutions peuvent prendre la forme d'une idée, d'un prototype ou d'un produit, en fonction de leur degré de maturité. La Commission a communiqué en mai dernier les résultats des 2 premiers appels ouverts en 2023 qui ont permis de sélectionner 5 *start-up* du *Newspace* parmi les 90 produits en compétition.

Dans la thématique « Avenir durable », la *start-up* française Kanop s'est distinguée en proposant une plateforme innovante qui utilise une imagerie satellitaire de pointe et des algorithmes d'IA avancés pour fournir des données précises, scientifiquement validées et entièrement vérifiables sur le climat et la biodiversité.

À travers ses fonctionnalités de mesures spécifiques à un site ou à un projet, la solution rend possible une prise de décision éclairée et permet aux utilisateurs de satisfaire efficacement aux exigences de déclaration relatives au marché volontaire du carbone et à la durabilité des entreprises.

Par ailleurs, le fonds d'investissement de Charles Beigbeider Expansion spécialisé dans les entreprises du spatial bénéficie d'un financement de 60 millions issus du FEI (*Cassini*).

Enfin, le CNES a lancé son propre fonds Cosmicapital en 2020, précédant ainsi le lancement de *Cassini*.

Ces nouvelles méthodes de financements viennent s'ajouter aux méthodes classiques et illustrent l'apport du secteur financier pour le spatial ainsi que le renouvellement de la puissance publique qui sert à faire monter des entreprises prometteuses sur la scène mondiale.

Alors que la conférence interministérielle de l'ESA s'est tenue en novembre, **plusieurs conclusions doivent en être tirées**.

Le budget de l'ESA est passé de 16,9 Mds€ à 22,1 Mds€, soit une augmentation de 32 % (17 % hors inflation) **indiquant une dynamique puissante en faveur du spatial**.

Les grandes orientations et les moyens financiers structurant la politique de l'ESA pour les trois prochaines années confirment une dynamique d'accélération et intègrent de nouvelles priorités fortes en matière de souveraineté, de sécurité et de compétitivité.

La place de la France comme deuxième contributeur confirme l'importance stratégique accordée à l'espace par notre pays. Malgré un contexte budgétaire difficile, la contribution française passe de 3,2 Mds€ à 3,6 Mds€. Cet investissement est indispensable pour maintenir un savoir-faire technologique et un tissu industriel compétitif, répondre aux ambitions stratégiques du pays et peser dans les négociations européennes en cours, dont l'*European Space Act* et le futur cadre financier pluriannuel de l'Union européenne (2028-2034).

La progression très marquée de l'enveloppe confirme la volonté européenne d'accélérer ses investissements dans un contexte de compétition mondiale accrue, en particulier face aux États-Unis et à l'émergence de nouveaux acteurs. Elle envoie un signal positif dans un contexte international marqué par une **amplification des programmes civils, militaires et commerciaux**. Elle confirme la pertinence du modèle européen : le spatial construit sur un partenariat État-Industrie dans lequel l'engagement public conditionne la capacité de l'Europe à rester dans la course.

En outre, **la dix-huitième édition de la conférence spatiale de l'Union européenne, qui s'est tenue les 27 et 28 janvier 2026, a acté plusieurs engagements.**

La place du secteur militaire au sein de l'économie spatiale est assumée, comme le discours du commissaire Kubelius l'a illustré. Il a mis en avant **le nouveau service de navigation chiffré et sécurisé des satellites Galileo de l'Union européenne, ainsi que le lancement de GOVSATCOM**, un système souverain de communications satellitaires s'appuyant sur des équipements spatiaux européens existants.

Par ailleurs, **la mise en service de la nouvelle constellation de connectivité sécurisée IRIS² a été avancée avec comme objectif l'année 2029**. La flotte de 290 satellites nécessite cependant la fabrication de terminaux au sol et la sécurisation de composants satellitaires critiques. La construction pourrait démarrer dès cette année, les premiers satellites IRIS² pourraient ainsi être lancés avec des capacités limitées et bénéficier d'améliorations itératives tout au long des années 2030.

Recommandation n° 14 : Renforcer les dispositifs en faveur de l'innovation industrielle et de l'émergence de *start-up* dans le domaine spatial.

Recommandation n° 16 : Développer les conditions techniques et financières pour encourager les investissements privés vers le secteur spatial (promotion du capital-risque).

Recommandation n° 17 : Valoriser la prise de risque au service d'initiatives ambitieuses et porteuses pour l'avenir.

2. Renouveler le modèle industriel spatial européen : les exemples des entreprises Maiaspace et Latitude

Les acteurs européens avaient jugé le calcul de SpaceX beaucoup trop aventureux et laissé de côté la question de la réutilisabilité. Néanmoins, la réussite du projet de SpaceX couplée au retard de l'arrivée d'Ariane 6 a rendu la position spatiale européenne d'autant plus fragile.

Ariane 6 a été présentée comme une infrastructure modulaire capable de desservir tous les orbites tout en proposant une baisse de coûts notables par rapport à ses prédécesseurs. **La baisse de demande consécutive au déclin du marché géostationnaire n'avait cependant pas été anticipée tout comme l'arrivée du modèle Falcon 9, intégré et particulièrement compétitif.**

En vertu des règles de coopération de l'ESA, le lanceur devra donc bénéficier du soutien public à l'exploitation de 340 M€ dont la France assumera près de 50 %.

En tout état de cause, **la réutilisabilité constitue une brique technologique indispensable à maîtriser.** C'est la stratégie cohérente à suivre comme l'illustre le choix donné par la France à son programme de mini-lanceurs, dans le sillage du plan France 2030 depuis 2023 et plus récemment du *European Launcher Challenge*.

Ce dernier désigne un programme lancé par l'ESA pour accéder à ses missions à destination des acteurs privés. Les cinq *start-up* spatiales sélectionnées développent de nouveaux modèles de lanceurs. **Cette initiative marque une rupture avec le modèle institutionnel traditionnel,** en s'appuyant sur des acteurs privés pour garantir un accès autonome, compétitif et durable à l'orbite basse.

Lancé en novembre 2023, le *European Launcher Challenge* s'inscrit dans une volonté de l'ESA de diversifier ses fournisseurs de services de lancement, à l'image du modèle américain qui a vu émerger des acteurs comme SpaceX.

L'initiative repose sur deux volets complémentaires : un contrat sur les services de lancement institutionnels (2026-2030) et un support au développement technologique incluant un premier vol orbital avant fin 2027, suivi d'une démonstration de capacité améliorée avant 2028.

Dotée d'un budget pouvant atteindre 169 millions d'euros par entreprise retenue, cette compétition constitue une opportunité sans précédent pour les *start-up* spatiales européennes, appelées à jouer un rôle central dans l'avenir du transport spatial pour l'Europe.

Au niveau français, c'est l'entreprise *Maiaspace* – auditionnée par vos rapporteurs – qui a été retenue. Filiale d'Arianegroup et *spin-off*⁽¹⁾ créée en 2022, *Maiaspace* a été conçue afin de repenser l'avenir du transport spatial français et européen, selon son directeur. Les modalités d'organisation ont été repensées pour agir plus rapidement, à moindre coût et de façon plus agile.

L'objectif de l'entreprise est de **développer le premier lanceur européen réutilisable, compétitif et écologiquement responsable**. Le lanceur serait réutilisable pour son premier étage à l'image de ce que peut faire SpaceX. Doté de deux étages et d'un **moteur *Prometheus*** développé dans le cadre d'un programme de l'ESA, ce projet incarne l'association des niveaux français et européen, la mutualisation des savoirs et le souhait de renouveler le mode de fabrication.

L'entreprise, implantée dans l'Eure, permet de **développer un tissu industriel** avec pour objectif une capacité de production de vingt unités par an. M. Leroy revendique l'objectif de construire un lanceur compétitif à même de s'imposer au sein de la compétition mondiale.

Les modalités d'organisation de l'entreprise méritent d'être soulignées : il ne s'agit pas de trancher entre intégration horizontale (maîtrise de toute la chaîne de production) ou verticale (réseau de partenaires) mais **plutôt diagonale**. **L'internalisation se fait en fonction des compétences** disponibles et d'autres compétences sont externalisées.

Maiaspace revendique également le fait de ne pas trancher entre la méthode traditionnelle du secteur spatial, sorte d'union entre l'État et des grandes entreprises et la dynamique *New Space*. **L'objectif est de concilier réindustrialisation (appui public indispensable) et compétitivité technologique (point fort des acteurs du *New Space*)**.

L'entreprise a d'importantes ambitions puisque son directeur affiche comme objectifs **la volonté de diviser le temps de développement par deux et par trois s'agissant des coûts de lancement**. Un projet dont le délai entre le début de son développement et son lancement dépasserait les dix années ne serait pas rentable.

La question des coûts est également posée par la performance des lanceurs et notamment le fait que **des micro-lanceurs ont moins de capacité que des lanceurs lourds mais permettent des économies d'échelle**. Il ne s'agit ici pas de supplanter Ariane ou SpaceX mais de se positionner comme acteur complémentaire compétitif.

La méthode de développement du prototype repose sur des essais permettant de valider des calculs théoriques dans une approche semblable à celle du développement de logiciel. **Elle repose aussi sur la mutualisation des moyens** avec l'usage du moteur *Prometheus* qui permet un gain de temps même si son prix demeure important en raison des règles de financement européen du spatial (règle du retour géographique).

(1) *Entreprise créée à partir des connaissances et technologies issues de la recherche, souvent d'un laboratoire universitaire ou scientifique.*

La société a également conçu son modèle en s'adaptant au marché. C'est l'inverse d'une logique dite *techno-push* dans laquelle les entreprises conçoivent des technologies avancées dont elles pensent qu'elles produiront une rupture technologique qui s'imposera.

Le projet spatial européen a connu une crise majeure avec Ariane 6 au regard des retards dans la livraison et par rapport aux attentes du marché. Le projet spatial européen dépend très largement des impulsions des États membres. La France seule ne dispose pas d'un marché institutionnel suffisant pour soutenir tout le projet. Il convient donc de **maximiser besoins industriels, institutionnels et commerciaux.**

Un autre élément serait de faire évoluer la mécanique actuelle dans laquelle **la subvention est privilégiée aux dépens du contrat.** Elle aboutit à financer les projets en minorant le critère de rentabilité et de compétitivité.

La logique des contrats, vers laquelle s'oriente le *European Launcher Challenge* est à privilégier car elle sélectionne les projets les plus prometteurs tout en combinant un modèle de financement moins coûteux pour l'argent public puisqu'il vient au terme d'une sélection.

Ce modèle de *start-up* complémentaire aux grands projets type Ariane est à encourager vivement. Une autre entreprise auditionnée par vos rapporteurs, *Latitude*, s'est positionnée elle aussi sur les lanceurs légers.

Le vice-président de l'entreprise, M. Vincent Baudoin, a souligné combien l'approche européenne très pusillanime face aux risques avait limité les ambitions du projet spatial européen. Alors même que **l'Europe s'était distinguée par la construction d'une base technologique forte** – au sein de laquelle la France a été déterminante – des choix industriels contestables (Ariane 6) ont retardé la prise de conscience d'un secteur en pleine évolution.

M. Baudoin a rappelé combien **les entreprises européennes avaient difficilement intégré la logique client** poursuivant un modèle dans lequel les délais sont longs, les cadences de tirs faibles et le calendrier saturé par des clients déjà présents. Ce constat rejoint celui de *Maispace* sur **le manque d'agilité et son coût pour la compétitivité.** Le développement d'une véritable capacité spatiale européenne suppose une réduction significative des coûts et une augmentation du rythme de lancement.

Recommandation n° 13 : Soutenir les projets de micro-lanceurs français pour rattraper le retard pris ces dernières années.

3. Construire un géant européen à même de rivaliser sur la scène mondiale

Vingt-cinq années après la création d'EADS, devenu Airbus en 2013, un **nouveau géant du secteur aérospatial européen voit le jour** et semble indiquer une prise de conscience de la stratégie à mener pour conserver une influence mondiale.

Les trois grands fabricants de satellites Airbus (germano-espagnol), Thales (français) et Leonardo (italien) ont annoncé **le 24 octobre 2025** la signature d'un **protocole d'accord entre eux en vue de rapprocher leurs activités spatiales**. Après un an de négociations le projet aboutit donc et devrait être opérationnel en 2027.

Les trois sociétés disposeront de parts quasiment égales et emploieraient 25 000 personnes pour un **chiffre d'affaires annuel s'élevant à 6,5 Mds€**. La structure aura son siège à Toulouse. Le **carnet de commandes avoisine 20 Mds€** et devrait atteindre **8 Mds€ de chiffre d'affaires dès la première année d'existence**.

Ce projet espéré par les acteurs plaidant en faveur d'une **mutualisation des moyens en Europe** concrétise donc un certain nombre d'attentes. Thales et Leonardo étaient bien associés dans le spatial depuis 2007 à travers Thales Alenia Space et Telespazio. Néanmoins, ce nouveau projet incarne une ambition bien plus importante.

Les PDG des trois structures ont indiqué que la gamme de produits et services proposés par ces trois sociétés leur permettra de proposer une offre bien plus compétitive au niveau international. Les synergies envisagées permettront ainsi de dépasser le frein à la compétition et de rivaliser avec le modèle SpaceX.

Cet assemblage industriel répond aussi à la situation de marché qui a vu les fabricants de satellites produire des engins pour l'orbite géostationnaire pour des opérateurs de télécoms, de télévision ou des services d'observations de la terre.

Face à cela, **Starlink a développé sa constellation en orbite basse et bouleversé le secteur des petits satellites**. Il dispose d'ores et déjà **de 10 000 satellites mis en orbite depuis 2019** (annonce datée du 19 octobre dernier par SpaceX).

Les opérateurs ont basculé tardivement vers ce modèle entraînant des difficultés pour les fabricants de satellites. **La situation voit ainsi Eutelsat créer sa constellation avant que la Commission européenne ne lance la sienne, IRIS², vers 2030**.

Cet assemblage européen va nécessiter un ajustement des activités spatiales d’Airbus. Cependant, il permettra de rassembler technologies et compétences, de créer un effet d’échelle ainsi que de rationaliser la recherche et le développement pour porter de plus grands projets. Face à SpaceX, cette prise de conscience était indispensable et illustre bien le changement d’état d’esprit.

La naissance de ce géant européen va nécessiter l’autorisation des autorités de concurrence mais cela ne devrait pas être une entrave car la montée en puissance de l’écosystème européen du *New Space* ainsi que du fabricant de satellites allemand OHB devraient éliminer tout risque de monopole.

Ce projet intitulé « Bromo » concrétise les recommandations du rapport de Mario Draghi relatif à la compétitivité européenne. Les retards des générations OneSat d’Airbus et Space Inspire de Thales Alenia Space ont causé de lourdes pertes financières. L’existence de deux programmes similaires donnant lieu à une compétition a été nuisible aux deux sociétés et au contribuable. De même, l’ESA avait apporté des aides aux deux acteurs dans un calcul économique peu pertinent.

Mario Draghi rappelait qu’avec un investissement équivalent à un tiers du montant dépensé par les États-Unis, l’Europe avait su conserver sa place dans la course spatiale. Néanmoins, à l’horizon 2030 l’écart risque de passer d’un à cinq si ce n’est un à dix rendant un sursaut indispensable.

Rappelons que **le cabinet Novaspace indiquait récemment que près de 43 000 satellites devraient être lancés dans la prochaine décennie** représentant un marché de plus de 570 Mds€ pour les services de fabrication et de lancement.

« Bromo » incarne bien cette nécessité d’augmenter les investissements en matière de recherche et d’innovation dans le secteur spatial afin de renforcer la souveraineté européenne dans un contexte de compétition très affirmé.

D. UNE PRÉFÉRENCE EUROPÉENNE À AFFIRMER

4. Revoir la règle du retour géographique

L’Agence spatiale européenne qui dispose d’une capacité d’expertise dans le développement de programmes spatiaux, est une organisation dont les règles de fonctionnement sont adaptées à une coopération internationale consensuelle dans un domaine technique.

Le fonctionnement de l’ESA prévoit par conséquent que la plupart des décisions prises par le conseil de l’agence sont adoptées à la majorité simple non pondérée, chaque État membre disposant d’une voix au conseil indépendamment du montant de sa contribution. **Ce mode de fonctionnement ne reflète pas les équilibres financiers de l’agence** alors même qu’il existe des disparités très

importantes entre les contributions des États membres. Ainsi, Allemagne et Danemark disposent de la même voix délibérative au conseil quand leur contribution n'est radicalement pas dans le même ordre de grandeur ⁽¹⁾.

Parallèlement à cela, **la règle du retour géographique – également dénommé du « juste retour » – est un des principes clés dans le fonctionnement de l'ESA et plus largement un des déterminants du marché spatial européen.** Il s'agit d'une règle inscrite dans la Convention de l'ESA (Article 4 Annexe V).

En effet, elle garantit une motivation pour les États membres finançant les programmes de l'ESA qui seront assurés de récupérer une part des contrats à proportion de leur contribution. Sur ce plan, elle présente ainsi une **forme de sécurité financière.**

Cette règle très contraignante a été un levier pour associer de nombreux pays européens à la création d'un programme spatial commun, eu égard à la garantie pour les nouveaux membres de l'ESA de bénéficier de contrats industriels et de la possibilité de développer des sites industriels aérospatiaux.

Ce faisant, **les entreprises engagées dans le secteur spatial sont tenues par les engagements de leurs États** et il est certain que les calculs publics ne rejoignent pas systématiquement les logiques des projets industriels.

Elle est aussi source de complexité lorsqu'il est question de défendre des grands projets à une échelle internationale où la compétition est particulièrement féroce. Ariane 6 fournit d'ailleurs un exemple éloquent de son application : compte tenu de l'application de cette règle le projet a pris du retard. La réalisation du projet dépendait effectivement de la contribution de chacun des membres.

Dans le cas français, cette règle est défavorable puisque les entreprises françaises du secteur spatial représentent 35 % des emplois industriels européens, soit une proportion bien plus importante que le montant de la contribution française à l'ESA (20 %).

Compte tenu de cette règle, les industriels français engagés dans les programmes de l'ESA, en particulier s'agissant du programme Ariane, doivent sélectionner des sous-traitants situés hors de France pour respecter la règle du retour géographique.

Cette règle va donc à l'encontre du principe d'optimisation de la chaîne de production et engendre surcoûts et duplication de compétences au sein du territoire européen aboutissant ainsi à créer une concurrence intra-européenne hautement dommageable.

(1) Cf. graphique page 20.

L'Europe n'a pas les moyens de se permettre cette entrave à la compétitivité dans un contexte de bouleversement du secteur spatial où la contrainte des coûts est beaucoup moins forte qu'avant permettant dès lors à des acteurs plus agiles de gagner des parts de marché à notre détriment.

La fragmentation du marché européen est renforcée par l'application de cette règle. De plus, **elle vient en contradiction avec les règles de la concurrence internationale** en ne privilégiant pas les projets les plus ambitieux et les plus performants mais ceux pour lesquels le financement initial est prévu. Au regard du fonctionnement du marché spatial, cette règle n'est pas opérante.

En outre, **l'application de la règle du retour pose un problème financier car elle aboutit à une dispersion des moyens**, un « saupoudrage » indiquait une des personnes auditionnées, qui amoindrit l'impact de l'apport financier. Au regard d'une économie du spatial très dynamique et des moyens investis par les acteurs américains, l'Europe ne dispose pas de la possibilité du mésusage des fonds et doit concentrer ses moyens de façon optimale.

Il apparaît sensé de questionner son application stricte et d'envisager, par exemple, qu'elle puisse faire l'objet d'application différenciée selon les programmes. De même que tous les programmes de l'ESA n'ont pas la même importance – certains sont obligatoires et d'autres optionnels – le choix devrait être fait, selon les rapporteurs, de **distinguer les projets dans lesquels l'application de la règle n'est pas opportune.**

À cet égard, **une nuance peut être faite entre programmes industriels et programmes scientifiques** pour lesquels l'enjeu de la concurrence internationale ne se présente pas de la même façon.

La communautarisation de la politique spatiale présente également une opportunité puisqu'elle contribue à renforcer un pilotage stratégique des programmes. De plus, les souscriptions de l'Union européenne au budget de l'ESA ne sont pas tenues de respecter la règle du retour géographique.

Au regard de la place du budget européen dans la politique spatiale, c'est un atout pour la France et pour l'Europe et cela permet de viser la compétitivité plutôt qu'un équilibre dépenses-recettes simplement comptable.

Recommandation n° 18 : Revoir la règle du retour géographique pour l'adapter aux nouvelles réalités économiques et industrielles et favoriser un assouplissement de la règle.

5. Assumer la préférence européenne dans la compétition mondiale

La question d'une préférence européenne traverse le débat économique européen depuis plusieurs années. La capacité de l'Europe à peser en termes de compétitivité sous-tend le débat. Alors même que l'Union européenne représente près de 500 millions de consommateurs elle apparaît en position de faiblesse face aux grands blocs économiques que sont la Chine et les États-Unis.

Le sujet devient plus aigu encore depuis le retour de Donald Trump à la présidence américaine avec un agenda protectionniste assumé et radical. Les tarifs douaniers, annoncés par le président à partir du 1^{er} août, prévoient désormais 15 % de droits de douane planchers pour la majorité des importations européennes) ⁽¹⁾.

S'agissant plus spécifiquement du secteur spatial, **la commande publique constitue une des principales sources de son financement** en matière d'industrie et de services spatiaux. En 2023, **les lancements orbitaux institutionnels ont représenté 48 % de tous les lancements**. Le modèle économique de l'industrie spatiale en Europe repose donc toujours sur le secteur public à travers l'ESA et les agences spatiales nationales.

Concernant les lanceurs, le succès d'Ariane 6 est indexé sur sa capacité à proposer des prix attractifs dans le cadre des lancements commerciaux. Pour cela, *ArianeGroup* aura nécessairement besoin de disposer d'un nombre suffisant de lancements institutionnels pour amortir ses coûts et réaliser les économies d'échelle.

L'ouverture des marchés publics européens contraste avec le protectionnisme de longue date pratiqué par les États-Unis (*Buy American Act*) et un protectionnisme plus discret mais pas moins efficace du côté des autorités chinoises.

Au-delà des mesures de règlement des litiges à l'échelle de l'OMC, **l'Europe s'est dotée de moyens pour répondre au dumping et l'élaboration de son instrument anti-coercition** va dans ce sens. S'il s'agit dans ce cas précis de répondre à des **manipulations commerciales** à des fins politiques, l'outil anti-coercition pourrait également servir dans le cadre du marché spatial.

Par ailleurs, l'Union européenne doit s'assurer de la mise en œuvre effective d'une préférence européenne parmi ses États membres. **Le constat effectué de longue date de comportements dits du cavalier solitaire** doit amener les autorités européennes à souligner l'impact de ses décisions sur la compétitivité globale européenne.

(1) <https://www.douane.gouv.fr/fiche/droits-de-douane-americains-et-reponse-europeenne>

Le recours à des lanceurs européens (Ariane 6, Vega-C) doit résolument être privilégié contrairement à ce que le Luxembourg, l'Allemagne ou encore l'Espagne ont pu faire cette dernière décennie.

L'absence de préférence européenne dans le domaine spatial devrait faire l'objet d'un examen attentif en vue de **proposer de nouveaux outils commerciaux favorisant l'industrie et les services spatiaux européens.**

L'Union européenne ne dispose pas d'une politique industrielle à proprement parler, même si le Règlement Espace en contient certains éléments avec une préférence européenne relative pour les composantes sécurisées du programme. Une stratégie industrielle pour le spatial, mais également pour l'adoption des données et services spatiaux, a été annoncée dans le programme de travail de la Commission pour 2025 et pourrait constituer la première pierre d'une politique industrielle en la matière.

La France défend activement la **généralisation d'une préférence européenne** au sein des programmes de l'Union européenne, bien qu'elle ait été relativement isolée sur cette position jusqu'à présent. **La proposition d'un Buy European Act relève du droit d'initiative de la Commission européenne.** La France a par exemple défendu récemment **l'intégration de critères d'évaluation hors prix dans les marchés publics** d'énergie au sein du *Clean Industrial Deal*. Ce genre de mesure contribue au renforcement d'une véritable préférence européenne et d'une politique industrielle cohérente à même de renforcer la souveraineté et la résilience de notre tissu économique.

Au-delà de la préférence européenne, l'autonomie stratégique est un objectif concret pour renforcer la souveraineté européenne sur son programme spatial. Il serait pertinent dans un premier temps **d'identifier les technologies critiques qui font l'objet d'une forte dépendance à des pays tiers** afin d'amorcer la recherche et l'innovation nécessaire à la réduction de cette dépendance.

L'action de l'Union européenne dans le secteur spatial concerne aujourd'hui le soutien à l'innovation d'Horizon Europe et le financement de grands programmes avec Copernicus, Galiléo et maintenant Iris², structurants pour l'industrie spatiale européenne et l'écosystème.

Sur ces sujets, **l'Union européenne pourrait accentuer ce soutien à l'innovation, en créant un cadre réglementaire plus souple et incitatif** pour les jeunes entreprises du *New Space* européen. La diversification des possibilités de financement serait également à même de **favoriser l'émergence et la consolidation de l'écosystème européen.** Il est possible de renforcer les partenariats public-privé pour attirer des capitaux privés dans le développement spatial, à l'image des modèles américains (SpaceX et NASA), ou encourager le capital-risque et les fonds d'investissement spécialisés dans le spatial.

Néanmoins, **l'absence de politique industrielle spatiale s'explique par l'absence de compétence en la matière pour l'Union européenne.** Alors que la

politique industrielle reste la prérogative des États membres, **la Commission européenne a une mission de coordination des politiques nationales**. Celle-ci est plus que jamais nécessaire, dans le contexte actuel de compétition entre ambitions nationales, qui conduira inévitablement à des doublons inutiles et au soutien public d'acteurs qui ne sont pas forcément les plus compétitifs. Le nombre de projets de mini et micro-lanceurs dans l'Union européenne en est un bon exemple. En effet, ils ont prospéré parmi les États membres européens aboutissant à une concurrence intra-européenne acharnée qui dessert le continent européen face aux autres acteurs privés tels que les Américains ou les chinois.

Cette problématique de fragmentation du marché européen est très liée au fonctionnement de l'ESA qui vise à répondre aux demandes des États membres plutôt que de pousser à l'établissement d'un marché européen. L'Union européenne pourrait jouer ce rôle de créateur d'un marché commun permettant aux entreprises de se compléter tout en étant à la pointe de la technologie sur un domaine bien défini. **L'Union européenne pourrait également veiller à encourager l'utilisation des technologies européennes pour soutenir ce marché et limiter la dépendance aux acteurs extra-européens.**

La France a réaffirmé à plusieurs occasions son soutien à l'adoption d'une législation privilégiant l'Europe dans la passation des marchés publics (*Buy European Act*). C'est un sujet qui transcende d'ailleurs les clivages politiques existant et doit donc continuer d'être soutenu au sein des instances européennes adéquates.

Par ailleurs, la Commission européenne a présenté le 25 juin 2025 une « Vision spatiale européenne » ⁽¹⁾, initiative unique en son genre visant à faire de l'Europe la première économie spatiale mondiale d'ici 2050.

Cette initiative prévoit quarante actions concrètes pour renforcer l'écosystème spatial européen en agissant sur la gouvernance et la coordination stratégique, sur le soutien à l'innovation et à l'investissement, sur la mise en place d'outils de compétitivité et sur l'élaboration d'un positionnement au niveau mondial.

Recommandation n° 10 : Instaurer une véritable préférence européenne en matière de commande publique dans le domaine spatial et inciter le secteur privé à privilégier des acteurs européens / Accélérer la mise en œuvre opérationnelle de la « vision pour l'économie spatiale européenne ».

Recommandation n° 16 : Développer les conditions techniques et financières pour encourager les investissements privés vers le secteur spatial (promotion du capital-risque).

(1) https://defence-industry-space.ec.europa.eu/vision-european-space-economy_en

6. Sortir des dépendances extra-européennes

Outre la concurrence inégale se pose la question des dépendances européennes.

a. Les règles ITAR

L'ambition industrielle et technologique européenne se trouve entravée par son **nécessaire approvisionnement en certains composants soumis aux règles américaines d'exportation** engendrant ainsi des contraintes.

Les règles ITAR interdisent aux industriels européens d'exporter sans autorisation des produits comportant des composants ou des technologies développées aux États-Unis. Cette interdiction contraint les industriels à développer de coûteuses filières « non ITAR » pour pouvoir poursuivre leur activité, à l'exemple de ce que Thalès Alenia Space a dû faire.

Par exemple, en 2013, les États-Unis ont bloqué la réexportation de composants américains essentiels à la fabrication des satellites espions Pléiades de Thales et Airbus, destinés aux Émirats arabes unis. Ce contrat de 700 M€ n'a pu être conclu qu'après de longues négociations intergouvernementales, ce qui a entraîné plusieurs mois de retard.

Dans ce contexte, NanoXplore, spécialiste français de l'électronique spatiale, a récemment étendu ses activités au secteur de la défense en s'associant à Thales Alenia Space pour intégrer ses processeurs « NG Ultra », des puces électroniques, dans les nouveaux satellites *Space Inspire*.

Cette collaboration participe à l'émergence d'une chaîne d'approvisionnement européenne autonome pour ces composants essentiels, appelés les « cerveaux » des satellites, marquant ainsi un progrès important vers une plus grande souveraineté technologique française.

Ce sujet a pris une dimension critique depuis la montée en puissance de la Chine et les accusations d'espionnage industriel – parfois avéré – lancé contre elle par les États-Unis et l'Europe. Les Américains ont publié sur ce sujet un rapport en 1999 documentant les accusations.

En outre **la géopolitique** se mêle au sujet industriel en raison de la pénurie de semi-conducteurs existant depuis la pandémie de Covid-19 et la position *leader* de l'entreprise Nvidia produisant sur l'île de Taïwan dont les autorités chinoises aimeraient s'emparer. La protection américaine à Taïwan et à Nvidia – sur fond de négociations commerciales – crée un environnement économique et géopolitique particulièrement complexe pour l'Europe.

Cette situation inextricable mêle questions industrielles et droit international et rappelle le privilège exorbitant dont les États-Unis jouissent à travers l'extraterritorialité de leur droit dont les Européens, tous secteurs confondus, ont pu faire l'objet depuis des années.

En outre, l'accord conclu avec l'administration Trump sur les droits de douane recouvre les semi-conducteurs et illustre la persistance de l'inégal échange existant avec les États-Unis. Des droits de douane à 15 % minimum et pouvant atteindre 50 % dans certaines filières ne sont pas de nature à sevrer l'Europe de sa dépendance pas plus que de la libérer d'un contrôle américain critique.

Les règles ITAR

L'ensemble des règles d'exportation ITAR (*International Traffic in Arms Regulations*), destinées à « assurer la paix et la sécurité nationale et internationale » concerne les transferts d'armement et activités connexes. Ce champ comprend toutes les technologies militaires et composants qui y sont attachés. Le concept « d'exportation » est étendu, à l'extérieur des États-Unis mais également, à l'intérieur du territoire américain, aux étrangers qui travaillent pour des compagnies américaines. Les règles d'exportation s'appuient entre autres sur la liste de munitions USML (*United States Munitions List*) qui comporte une vingtaine de catégories. Les items spatiaux sont contenus dans deux catégories distinctes suivant qu'ils sont associés au lanceur (catégorie IV) ou au satellite (catégorie XV). En s'intéressant au détail des deux listes, il devient évident qu'il est quasiment impossible qu'un *item* spatial ne soit pas sous régulation ITAR tant la liste est exhaustive. Pour les partenaires internationaux, cette exhaustivité pose aussi problème dans la mesure où si un seul composant de leur produit, aussi insignifiant soit-il, est sous la législation ITAR, ils doivent passer par des procédures d'approbation pour la commercialisation de leur produit ou sa réexportation. La mise en œuvre de ces procédures est éclatée entre plusieurs institutions dont le Département du commerce pour tout ce qui n'est pas sur la liste USML et la direction du contrôle des échanges du Département d'État pour tout ce qui est inclus dans la liste USML. Les entreprises qui ne respecteraient pas les règles ITAR sont soumises à des pénalités élevées de 500 000 dollars par violation si aucune intention criminelle n'est décelée, et de plus d'un million de dollars par violation si une intention criminelle a pu être prouvée.

Source : mission pour la Science et la Technologie de l'Ambassade de France aux États-Unis.

Il est à noter que l'administration Biden (Département du Commerce et Département d'État) a assoupli certaines règles relatives à ITAR en octobre 2024 reflétant la volonté du « *U.S. National Space Council* » de faciliter la coopération Spatiale avec les pays alliés. Néanmoins, l'administration Trump est revenue à une doctrine très stricte. S'agissant du *US National Space Council*, il a été démantelé par un décret exécutif présidentiel le 18 décembre 2025 illustrant le désintérêt de l'administration pour la coopération spatiale.

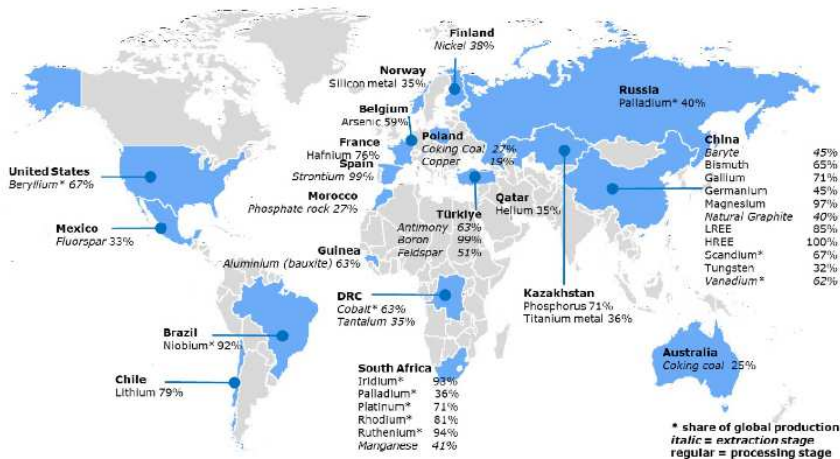
Il n'en demeure pas moins que les pays concernés se situent hors de l'Union européenne (Australie, Canada, Grande-Bretagne, Nouvelle-Zélande).

b. Les matières critiques

Les règles ITAR ont le mérite de rappeler à l'Europe sa situation de **dépendance en matière de composants**. Ces derniers emportent des conséquences pour développer des technologies (notamment de rupture), élément clé de la compétitivité. Cette question a un impact sur les performances, les délais et les coûts de production.

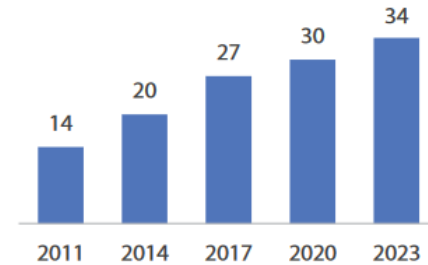
Consciente de cette dépendance, **l'Union européenne a adopté récemment une législation sur les matières premières critiques**. Le règlement vise à renforcer la chaîne de valeur, à **diversifier les importations** (de sorte qu'aucun pays d'ici 2030 ne fournisse plus de 65 % de la consommation annuelle de matière première critique), **d'améliorer la surveillance et l'atténuation du risque d'approvisionnement** et enfin de **garantir la libre circulation des matières premières critiques sur le marché de l'Union européenne**.

CARTE MONDIALE DES PRINCIPAUX FOURNISSEURS DE MATIÈRES PREMIÈRES CRITIQUES DE L'UNION EUROPÉENNE PUBLIÉE PAR LA COMMISSION EUROPÉENNE (2023)



Source: [European Commission](#), 2023.

NOMBRE DE MATIÈRES PREMIÈRES CRITIQUES POUR L'UNION EUROPÉENNE ⁽¹⁾



Source: EPRS.

Recommandation n° 19 : Diversifier l’approvisionnement européen en matières premières critiques et nouer des partenariats internationaux pour éviter les situations de dépendances critiques, tout en privilégiant l’achat de matières premières critiques présentes sur le territoire européen.

II. LA MILITARISATION DE L'ESPACE : ENJEUX FRANÇAIS ET EUROPÉEN

A. L'INVESTISSEMENT DE DÉFENSE DANS LE SECTEUR SPATIAL A ÉVOLUÉ DEPUIS LES DÉBUTS DE LA CONQUÊTE SPATIALE EN ÉLARGISSANT SES APPLICATIONS

1. Une relation historique datée de la guerre froide

La militarisation de l’espace, au sens d’un investissement financier, intellectuel et capacitaire des forces armées, n’a rien de nouveau puisque **dès les origines la présence militaire s’est affirmée** comme l’illustre l’usages des fusées nazies pendant la Seconde guerre mondiale.

L’usage de l’espace à des fins militaires s’est cependant poursuivi, en parallèle de celui du secteur civil, illustrant le caractère dual de l’activité. L’armée américaine avait ainsi envisagé dès 1946 **l’utilisation de satellites en orbite à des fins de surveillance, détection et ciblage de complexes militaires ennemis.**

Si **les articles 3 et 4 du traité de l’espace de 1967** précisent que l’usage de ce dernier doit se faire à des fins pacifiques, ils n’en interdisent pas pour autant les activités spatiales militaires. À l’article 4, les parties s’engagent seulement à ne pas mettre en orbite des armes de destruction massive et à ne pas militariser la Lune et les autres corps célestes.

(1) Service de recherche du Parlement européen.

2. Militarisation et arsenalisation : des applications différenciées de l'espace

Une distinction nécessite d'être opérée entre **militarisation et arsenalisation**. La **militarisation traite des usages des moyens spatiaux à des fins militaires** dans le cadre d'une guerre et date des débuts de la conquête spatiale. Russes et américains en ont fait un large usage au temps de la guerre froide. Les satellites servaient alors de relais militaire pour la communication, le renseignement et la surveillance.

Désormais, les applications militaires de l'espace se sont élargies et se manifestent de plusieurs façons : la surveillance, l'observation (constitution de données, recueil de renseignements et appuis aux opérations terrestres), l'écoute, les télécommunications, les systèmes dits PNT pour positionnement-navigation-datation ainsi que des systèmes d'alerte anti-missile balistique et de détection d'explosion nucléaire.

L'arsenalisation concerne le déploiement d'armes en orbite et désigne un phénomène plus récent que la militarisation. Le phénomène date certes de la guerre froide mais s'est manifesté surtout récemment avec les avancées technologiques permettant des ruptures d'usages.

L'arsenalisation bénéficie des avancées technologiques à l'image de l'intelligence artificielle et de la numérisation couplée au *big data*. Sur ce point la Stratégie Spatiale de Défense (SSD) de 2019 a anticipé la question. Elle évoque ainsi **l'usage des constellations de satellites dont les capacités techniques nourriront en informations l'armée** (observations, télécommunications et surveillance spatiale). Sur le segment aval, la valorisation des données spatiales présente également des usages bénéfiques pour les forces armées.

3. Un espace de tensions reflétant l'état des relations internationales

a. Des menaces identifiées

L'utilisation des moyens spatiaux de façon duale engendre une compétition internationale au regard des enjeux qu'il symbolise pour la souveraineté. Il apparaît alors que l'espace peut être le théâtre des tensions terrestres entre puissances étatiques.

La Stratégie Spatiale de Défense (SSD) de 2019 liste plusieurs menaces existantes :

- les attaques cybernétiques visant les logiciels constituant les satellites pour les rendre inopérants ;
- le brouillage électromagnétique agissant sur les récepteurs de navigation (GPS/Galileo) ou les récepteurs des communications satellitaires ;

- le détournement des services en orbite visant à utiliser les services spatiaux ;
- les menaces conventionnelles telles que le sabotage, les actes malveillants qui agissent sur les structures terrestres en vue de nuire aux activités exo-atmosphériques ;
- les menaces cinétiques. Quatre pays (États-Unis, Russie, Chine et Inde) ont démontré des capacités en réalisant des tirs balistiques pour atteindre et détruire des satellites en orbite.

La Chine a ainsi procédé à un tir en janvier 2007 pour écarter des débris spatiaux en orbite depuis dix-sept ans.

Le dernier tir du genre a été effectué par la Russie en novembre 2021 même si elle ne l’a pas revendiqué.

Recommandation n° 25 : Promouvoir un traité d’interdiction des missiles antisatellites et, plus globalement, une réflexion multilatérale autour de la militarisation et de l’arsenalisation de l’espace.

b. Une réalité internationale où l’espace devient un champ de bataille

Deux récents conflits offrent des exemples où l’espace est devenu un des champs de bataille : la guerre d’agression russe à grande échelle contre l’Ukraine et l’attaque lancée par Israël contre l’Iran sur fond de nucléarisation de ce dernier.

Le 3 octobre 2022, le chef du département de non-prolifération et de contrôle des armements du ministère des affaires étrangères de la Fédération de Russie, Constantin Vorontsov déclarait devant les Nations unies : « *Nous voudrions souligner une tendance extrêmement dangereuse, clairement manifestée dans les événements en cours en Ukraine. Il s’agit de l’utilisation par les États-Unis et leurs alliés d’éléments d’infrastructures civiles dans l’Espace, y compris commerciaux, dans les conflits armés. (...) Ces infrastructures pourraient être une cible légitime pour une frappe de représailles.* » ⁽¹⁾

Cette attitude résolument belliciste de la part des Russes, même dans un contexte conflictuel comme celui de la guerre en Ukraine, a été remarquée car il est inhabituel qu’un État envisage de façon assumée la destruction des moyens ennemis spatiaux, fussent-ils militaires.

(1) « *La guerre en Ukraine et le théâtre spatial* », Anne Maurin, *Les Cahiers de la Revue Défense Nationale*, 2023.

Comme nous l'indiquions précédemment, **l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique** n'est pas chose nouvelle puisque la guerre froide a donné de multiples exemples d'utilisations de ce dernier à des fins militaires. De même, durant la guerre du Golfe, une utilisation importante des satellites a été faite par les Américains amenant ainsi chercheurs et militaires à considérer cette guerre comme le premier conflit spatial.

La caractéristique du conflit en Ukraine est qu'il a débuté par une attaque spatiale avec une cyberattaque sur le réseau Viasat (satellites et terminaux KA-SAT). L'opération visait à empêcher les Ukrainiens de s'organiser et de prendre conscience de l'ampleur des événements.

Au demeurant, le gouvernement ukrainien avait été abondé d'informations par les services de renseignements américains qui avaient publiquement alerté sur les mouvements de troupes russes dessinant les contours de l'agression à venir. Les données spatiales permettant de surveiller les mouvements adverses ont permis aux Américains d'alerter sur « l'opération spéciale » russe.

La Russie détient la plupart des capacités offensives dans l'espace en dépit d'un sous-investissement que nous mentionnions précédemment. Elle dispose de la gamme satellitaire presque complète et opérationnelle. Si les tirs des missiles russes se caractérisent par une importante imprécision c'est en raison des problèmes de stocks de munitions guidées et non pas de satellites tout à fait opérationnels et utilisées par les forces armées russes.

L'impact du *New Space* a également pu être observé avec l'implication majeure du réseau Starlink d'Elon Musk mis à disposition de l'Ukraine et lui permettant de remporter d'importantes victoires militaires au point de presque geler les frontières des combats depuis maintenant plus de trois ans.

La désactivation de Starlink, certes temporaire, en septembre 2022 par Musk face au risque d'une attaque ukrainienne sur la flotte russe dans le port d'Odessa – action non assumée publiquement et révélée dans une biographie de l'homme d'affaires parue en 2023 – a illustré toutes les limites de la coopération avec le PDG de SpaceX.

Elle illustre, plus important encore, **l'enjeu de la souveraineté posé par la maîtrise d'une constellation de satellites**. Démunie de moyens militaires comparables à la Russie, l'Ukraine a pu compter sur Starlink mais de façon aléatoire et en étant soumis aux calculs politico-économiques de son propriétaire. Cette situation démontre l'importance majeure de disposer d'une constellation européenne telle qu'IRIS², notamment en cas de conflit de haute intensité.

Il apparaît de manière claire et certaine aux yeux des décideurs publics civils et militaires que l'espace va continuer d'être une carte maîtresse. **Un conflit de basse intensité dépendra nécessairement de données spatiales.**

Le conflit entre Israël et l'Iran, dit « guerre des douze jours », a également illustré l'impact de l'espace. Depuis l'affrontement entre la milice libanaise Hezbollah et Israël en 2006, ce dernier a investi dans un « **dôme de fer** » devenu opérationnel en 2011. Il s'agit d'un système de protection aérien destiné à contrer les attaques de roquettes et de missiles. Dans l'affrontement entre les deux puissances, **Israël a pu compter sur ce système pour se protéger contre les salves d'attaques aériennes** de l'Iran en octobre 2024 tout d'abord.

L'affrontement survenu en juin 2025 a également témoigné de cette maîtrise spatiale par l'État hébreu. Ce dernier a ainsi **intercepté des missiles balistiques iraniens dans l'espace avant même qu'ils pénètrent l'atmosphère**. De même, le système de protection aérien israélien est en mesure d'intercepter des missiles circulant dans la zone exo-atmosphérique, notamment grâce à l'anti-missile *Arrow 3*.

L'aide financière américaine à son allié israélien couplé à l'engagement américain dans le conflit contre l'Iran a eu raison des défenses iraniennes très inférieures. Il a démontré l'importance de la maîtrise de l'espace et combien les conflits dits conventionnels avaient évolué au point de se dérouler sur plusieurs théâtres en même temps.

4. Concilier mission régalienne et partenariats spatiaux : une voie existe

Les systèmes spatiaux ont pris progressivement au cours des dernières décennies une place absolument essentielle dans le domaine militaire. Un simple effort d'imagination suffit pour réaliser **qu'il n'y aurait plus d'opérations militaires significatives si les satellites venaient à faire défaut**.

Sans eux, **les armées devraient se passer d'une capacité à communiquer à longue distance et dans des zones non couvertes par des infrastructures terrestres de communication**. Elles seraient privées de prévisions météorologiques précises et fiables, d'un moyen de navigation très précis et largement répandu, de drones à longue endurance, de missiles de croisière, de munitions de précision air-sol tout temps.

Sans systèmes spatiaux, **les capacités de renseignement et de conduite des opérations seraient très dégradées** et altéreraient la supériorité technique et opérationnelle des forces armées occidentales sur leurs adversaires potentiels.

Les États, qui en ont l'ambition et les moyens, conduisent des opérations spatiales militaires qui se ventilent dans quatre blocs aux finalités distinctes : lancer vers l'espace des systèmes spatiaux ; surveiller l'espace et la très haute atmosphère ; appuyer les opérations militaires sur Terre depuis l'espace et protéger des intérêts dans l'espace.

Toutes ces opérations se caractérisent par un très fort degré de dualité civilo-militaire. Dans la très grande majorité des situations envisagées, ce sont en

effet les mêmes technologies, les mêmes savoir-faire et des procédures très proches qui président à la conduite des opérations spatiales, qu'elles soient militaires ou civiles.

Pour conduire des opérations spatiales militaires, les États disposent de plusieurs voies :

- **recourir à des capacités militaires** ou duales détenues en propre ou au niveau de l'Union européenne pour ses États membres ;
- **s'appuyer sur des partenariats avec d'autres États**, qui ouvrent un accès à des capacités détenues par ceux-ci ;
- **acheter des services** sur le marché commercial.

La première de ces voies offre à l'évidence le plus de garanties en termes d'autonomie d'action, d'adaptation au besoin opérationnel et de souveraineté. Son caractère onéreux en limite cependant la portée pour la plupart des États, qui ne peuvent dès lors s'appuyer que sur un nombre limité de systèmes. La France dispose ainsi de seulement huit satellites militaires et de deux satellites duaux.

Pour un pays appartenant à l'Union européenne, existe cependant la possibilité d'accéder aux services duaux offerts par une capacité spatiale détenue par celle-ci. Le système européen Galileo offre ainsi au travers de son signal gouvernemental PRS un service de géolocalisation particulièrement précis et sécurisé pouvant parfaitement satisfaire les besoins militaires et offrant une alternative souveraine au GPS américain.

Pour augmenter leurs capacités spatiales, distribuer celles-ci sur le plus grand nombre de plateformes ou réaliser des économies budgétaires, **les États peuvent aussi s'engager dans des partenariats avec des pays alliés.**

La France s'est engagée dans cette deuxième voie de plusieurs manières. Avec l'Italie par exemple, elle a réalisé en commun le satellite *dual* de télécommunications *Athena-Fidus* et une charge utile française est embarquée à bord du satellite militaire italien de télécommunication *Sicral 2*. Un accord de partage d'imagerie lui permet ensuite d'échanger des images optiques issues de son système militaire CSO avec des images radar issues du système *dual* italien *Cosmo Skymed*.

Des pays comme le Royaume-Uni, le Canada, l'Australie ou les Pays-Bas, par exemple, ont procédé avec le États-Unis dans la même logique, mais d'une manière différente, en négociant un accès aux capacités de télécommunications spatiales offertes par les six satellites militaires géostationnaires AEHF.

Une troisième et dernière voie qu'empruntent certains États, par choix ou sous la contrainte, pour satisfaire leurs besoins en données d'origine spatiale ou de connectivité est enfin celui de l'achat de service auprès d'un opérateur commercial.

À cet égard, il convient de souligner que **toutes les puissances militaires occidentales, dont la France, souffrent d'un déficit capacitaire en matière de télécommunications spatiales militaires**. Le recours à des capacités civiles commerciales n'est pas seulement souhaitable au titre de la résilience des systèmes face aux menaces militaires, comme évoqué plus loin, mais se présente comme une nécessité opérationnelle absolue.

En matière d'observation de la Terre, le recours à des systèmes civils permet en outre d'augmenter considérablement le taux de revisite, ce qui séduit particulièrement les militaires. Le **domaine de la surveillance de l'espace (SSA)** voit aussi un nombre significatif d'acteurs privés fournir des services aux forces armées américaines et ce marché est émergent en Europe.

L'achat de services de nature spatiale par un État auprès d'un opérateur privé est donc déjà une réalité et est appelé à se développer. Deux cas doivent toutefois être distingués, à savoir celui de l'achat d'un service fourni par un opérateur dit « de confiance » (achat de données SSA auprès d'un industriel français comme Safran ou ArianeGroup par exemple) et l'achat de service auprès d'un opérateur commercial étranger.

Vis-à-vis d'un « opérateur de confiance », ne se pose qu'un défi de continuité du service fourni, de maintien dans le temps de sa qualité et de sa tarification. Pour ce qui concerne un fournisseur étranger de service se pose, en plus des défis évoqués dans le cas précédent, un défi de souveraineté, en particulier s'agissant de la garantie de la protection du secret lorsque celle-ci s'impose.

Le recours par les forces ukrainiennes à la constellation commerciale américaine Starlink démontre clairement les limites d'une telle démarche (suspension des services sur décision d'Elon Musk en septembre 2022). En outre, de nombreuses informations opérationnelles relatives au dispositif militaire ukrainien transitent dans la constellation Starlink et deviennent ainsi accessibles à ceux qui la gèrent ou aux autorités américaines. Il s'agit là d'une encoche majeure en termes de souveraineté.

Prendre en compte les risques et les nouvelles menaces observés dans le milieu exo-atmosphérique se présente comme une nécessité pour une puissance spatiale responsable. À cet égard, **le renforcement de la résilience de ses systèmes spatiaux les plus sensibles**, au travers de mesures de protection passive robustes apparaît comme une priorité.

Mais, apporter une forme de redondance aux capacités spatiales qu'elle détient en propre présente aussi un intérêt au titre de la résilience. La multiplication des systèmes le permet assurément, mais à un coût élevé, tandis que des accords internationaux entre forces militaires, une coopération civilo-militaire et l'achat de services commerciaux y conduisent aussi de manière moins dispendieuse.

Cette démarche joue aussi sur le plan dissuasif en convainquant l'adversaire du caractère vain d'une attaque compte tenu de la robustesse du dispositif qu'il envisage d'attaquer. Il s'agit là d'une forme de dissuasion par l'interdiction.

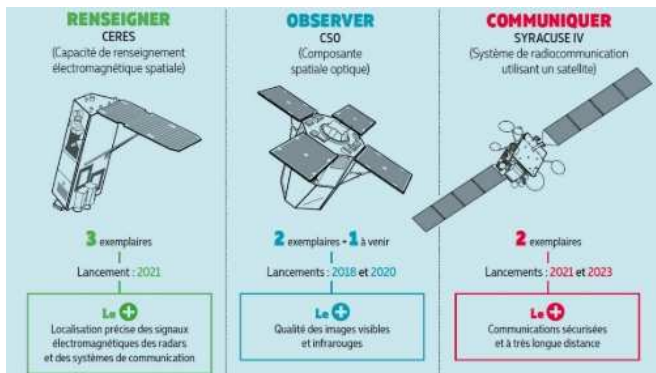
Recommandation n° 24 : Organiser une conférence de haut niveau en France, en lien avec l'ONU et d'autres organisations internationales, pour réfléchir sur les enjeux spatiaux et la coopération internationale.

Recommandation n° 20 : Poursuivre la coopération en matière spatiale en secteur civil et secteur militaire pour optimiser les technologies duales.

B. LA DOCTRINE SPATIALE FRANÇAISE : FAIRE FACE AUX NOUVELLES MENACES

1. L'espace, un outil de souveraineté pour la France

L'utilisation du domaine spatial en matière de défense répond à plusieurs objectifs pour la France. **Il observe, détecte et communique. La surveillance de l'espace extra-atmosphérique s'ajoute à ses missions.** Ces possibilités permettent à la France de disposer d'informations majeures lui assurant la préservation de sa souveraineté.



Source : ministère des Armées, rapport n° 1425 de la commission de la Défense de l'Assemblée nationale ⁽¹⁾.

S'agissant de la surveillance de l'espace, cette mission est rendue possible grâce au **radar GRAVES**. Il s'agit d'une mission essentielle et qui constitue un atout stratégique en Europe. Les capacités techniques du radar ne lui permettent cependant pas d'effectuer une surveillance intégrale de chaque orbite.

(1) Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission de la Défense nationale et des forces armées, en conclusion des travaux d'une mission d'information flash sur les satellites : applications militaires et stratégies industrielles (M. Arnaud Saint-Martin et Mme Corinne Vignon), n° 1425.

2. L'élaboration d'une doctrine d'action : Stratégie spatiale nationale et commandement de l'Espace

a. La stratégie spatiale de défense

En 2019, le Ministère des Armées élabore – à la demande du président de la République – une stratégie spatiale nationale. Face à la multiplication de la compétition stratégique entre acteurs et à la montée en puissance du *New Space*, le ministère décide de réagir afin de se doter d'une doctrine d'action.

La SSD constitue un exercice unique de transparence et qui a l'avantage de présenter une analyse stratégique renouvelée identifiant risques et menaces.

Trois évolutions majeures sont constatées. **Les opportunités offertes par le *New Space*** rendent nécessaire une surveillance renforcée de l'espace, notamment à des fins de coordination du trafic spatial (hausse du nombre d'acteurs et du nombre d'objets placés en orbite. De plus, **l'absence de normes**, règles et principes partagées conduit à des comportements inadaptés voire irresponsables porteurs d'aggravation des tensions. Le **renforcement de la compétition stratégique** entre acteurs spatiaux amène l'espace extra-atmosphérique à devenir une zone de tensions exacerbées aboutissant à la multiplication d'actes non-conventionnelles (destruction de satellites par exemple).

Dans un tel contexte, **la SSD vient construire une autonomie stratégique reposant sur trois axes**. Le renforcement des capacités militaires de veille stratégique et d'appui aux opérations (observation, écoute, télécommunications, positionnement et navigation, météorologie, géographie) constitue le premier axe.

Le deuxième axe porte sur l'extension des capacités de connaissance de la situation spatiale pour surveiller l'activité sur toutes les orbites, mieux connaître l'environnement spatial et être en mesure de détecter et d'attribuer les actes hostiles sur toutes les orbites d'intérêt.

Enfin, le dernier axe consiste dans le développement, à l'horizon 2030, d'une capacité de « défense active », dans le cadre d'une stratégie d'auto-défense, pour protéger les satellites concourant à nos intérêts, décourager toute agression et être en mesure, le cas échéant, de défendre nos intérêts en conformité avec le droit international, notamment la légitime défense.

Une feuille de route avec pour horizon 2030 est élaborée dans ce cadre. Il ne s'agit pas uniquement d'ambitions unilatérales mais aussi de coopérations avec des pays alliés. Une coopération spatiale bilatérale, multilatérale et européenne est inscrite au sein de cette stratégie. La France participe d'ailleurs depuis 2020 aux côtés de l'Australie, du Canada, de l'Allemagne, de la Nouvelle-Zélande, du Royaume-Uni et des États-Unis à des opérations spatiales interalliés dénommées *Combined Space Operations* (CSPO).

Il s'agit ici d'inscrire le spatial au cœur des autres dimensions militaires et cyber que l'OTAN valorise. Cette dernière a d'ailleurs reconnu en 2019 l'espace comme lieu d'opérations. Le savoir-faire français est reconnu par ses alliés puisque le centre d'excellence (COE) « Espace » de l'OTAN a été installé à Toulouse, reconnu pour son écosystème aérospatial très riche.

En dernier lieu, il importe de mentionner le lancement du pacte Espace par la direction générale de l'armement (DGA) du ministère des Armées le 7 octobre 2025. Cette initiative vise à structurer le dialogue entre le ministère – à travers la DGA – et l'écosystème des industries du secteur spatial sur les volets militaire et civil.

Pilotée par la DGA, cette initiative bénéficie du soutien du groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS) et de l'*Alliance New Space* France (ANF). Outre les acteurs ministériels seront associés d'autres partenaires extérieurs tels que le CNES et l'ONERA.

L'objectif affiché du pacte Espace est d'améliorer la connaissance réciproque du ministère des armées et de l'industrie spatiale de défense en matière d'innovation, de feuilles de routes stratégiques, capacitaires et technologiques de la filière ou même les enjeux d'export et de coopération. À travers ce dialogue étroit et renforcé sont assurées l'anticipation des évolutions et la capacité à innover plus rapidement. Un rôle crucial sera accordé à un « cercle de confiance espace » piloté par le commandement de l'espace (CDE).

b. Le Commandement de l'Espace

Créé le 3 septembre 2019, le **Commandement de l'Espace (CDE)** constitue la manifestation la plus concrète des ambitions françaises de **faire de l'espace un outil essentiel de sa souveraineté**. Cette structure est placée au même niveau que les autres commandements existants et disposera d'un site à Toulouse, proche du CNES, inauguré le 12 novembre 2025 par le président de la République.

La mise en place du CDE prévoit ainsi d'asseoir la structure au sein de l'écosystème aérospatial de Toulouse. Un deuxième axe consiste à **favoriser des évolutions législatives** aux niveaux français et international afin d'assurer au mieux à la France sa capacité d'action et de rendre cette nouvelle force opérationnelle. Le dernier axe de la force consiste à permettre à la France de se protéger concrètement des actes malveillants d'autres puissances spatiales, notamment en renouvelant ses capacités en matière de surveillance ou de défense active.

Le CDE permet d'accélérer le mouvement d'amélioration de certaines capacités techniques spatiales pour les mettre en phase avec les progrès. Il en va ainsi du système de détection de satellites GRAVES, des télescopes scientifiques observant les débris spatiaux, des lasers de puissance développés pour éblouir des satellites, des mitrailleuses développées pour détruire les panneaux solaires des satellites visés et enfin de nano-satellites patrouilleurs en développement et visant à protéger les satellites en détectant la présence d'engins spatiaux à proximité.

c. Le financement des évolutions capacitaires

Une telle montée en force nécessite un apport financier renouvelé. C'est le sens des 3,6 Mds€ provisionnés dans la **LPM 2019-2025** pour renforcer l'action française spatiale auxquels 700 Ms€ ont été ajoutés.

La nouvelle LPM 2024-2030 a nettement renforcé les moyens financiers en budgétant 6 Mds€ afin de renouveler les capacités spatiales d'observation et d'écoute, d'accroître les capacités de surveillance de l'espace pour détecter des actes suspects ou agressifs et de financer de nouvelles technologies pour développer une défense active notamment en orbite basse.

La LPM prévoit à cet effet la création d'un centre de commandement, de contrôle, de communication et de calcul des opérations spatiales (C4OS) disposant de moyens pour piloter les actions vers, dans, et depuis l'espace, la programmation des satellites patrouilleurs-guetteurs (YODA qui constitue une première européenne), des lasers en orbite (projet FLAMHE) mais aussi des moyens d'action à partir du sol (laser BLOOMLASE).

Recommandation n° 2 : Sanctuariser le budget spatial national, notamment dans le cadre de la Loi de programmation militaire (LPM) et mener une réflexion sur les futurs besoins pour le secteur spatial dans la prochaine LPM.

d. Les opérations du Commandement de l'Espace

La brigade aérienne des opérations spatiales (BAOS) réunit cinq unités : le Centre de commandement et de contrôle des opérations spatiales (C3OS) ; le Centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux (COSMOS) ; le Centre militaire d'observation par satellites (CMOS) ; l'Escadron de conduite des actions spatiales (ECAS), qui mettra en œuvre le système « Yeux en orbite pour un démonstrateur agile » (YODA) ; et le Centre de renseignement d'intérêt spatial (CRIS).

Le C3OS est l'échelon de commandement de niveau opératif des opérations spatiales militaires. Il concourt à la planification et la conduite des opérations spatiales, principalement dans les domaines de la *Space Domain Awareness* (SDA) et de l'action dans l'espace, en relation avec le CNES, le Centre de planification et de conduite des opérations (CPCO) ainsi que les opérateurs gouvernementaux et commerciaux et les alliés. Il exerce, également, son autorité

fonctionnelle sur les unités spatiales tactiques, le CMOS et le COSMOS. Il dispose des moyens de communication sécurisés indispensable au dialogue opérationnel national, interministériel et international.

Le CMOS regroupe l'ensemble des moyens militaires de mise en œuvre de l'observation spatiale et de l'écoute depuis l'espace. Implanté sur la base aérienne 110 de Creil, le centre reçoit ses directives opérationnelles du CDE complétées par celles de la Direction du renseignement militaire (DRM).

Prestataire de services, le CMOS satisfait les besoins des clients accrédités de la Défense en images acquises par des systèmes satellitaires. Il assure le recueil des besoins et l'ensemble des opérations de traitement des images hormis leur exploitation. La DRM, contrôleur opérationnel de la charge utile des satellites, fixe les priorités nationales et hiérarchise les demandes en collaboration avec ses homologues étrangers sur les satellites exploités par la France. Le CDE, en qualité de contrôleur opérationnel des plateformes satellitaires, assure la disponibilité du satellite en relation avec le CNES.

Le CMOS garantit l'accès aux produits d'origine spatiale (image, écoute) et assure l'exploitation des segments sol utilisateurs. À ce titre, il garantit l'accès permanent du ministère des Armées à l'imagerie spatiale et maintient les liens et transmet les données requises pour assurer le service entre les utilisateurs situés en France, les pays partenaires MUSIS (Allemagne, Belgique, Italie, Suède), COSMO-SkyMed (Italie) et SAR-Lupe (Allemagne) les contrôleurs opérationnels charge utile (DRM) et plateforme (CDE) et les centres de maintien à poste des satellites.

Le Centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux existe depuis 2014. Il a vu la nature de ses missions évoluer avec la création du Commandement de l'Espace en 2019. Ainsi, les rentrées atmosphériques à risques, le service d'anticollision, la météo spatiale, et les produits d'appui aux opérations ne sont plus les seules activités du COSMOS.

Depuis son rattachement au CDE en 2019, le COSMOS s'efforce de progresser dans le domaine des rendez-vous de proximité (RPO) en orbite basse (LEO) et en orbite géostationnaire (GEO), des lancements particuliers ou encore des tirs de missiles antisatellites. Le COSMOS a un focus particulier sur le suivi des rapprochements sur un satellite français ou d'intérêt pour la France et à l'orientation sur alerte des systèmes de trajectographie sur les objets spatiaux douteux.

Le COSMOS utilise le radar GRAVES (Grand Réseau Adapté à la Veille Spatiale) qui a été mis en service le 15 décembre 2005 afin de permettre la détection des satellites espions. C'est actuellement le seul système de veille satellite opérationnel en Europe de l'Ouest. Seuls la Russie et les États-Unis disposent de systèmes de ce type.

e. Les moyens de défense dans l'espace

La révélation en 2019 de l'espionnage d'un satellite franco-italien par un engin russe a permis de rendre publique la décision politique d'avoir à disposition des solutions pour mener des opérations militaires défensives dans l'espace. Il en a résulté la définition d'une nouvelle fonction « d'action dans l'espace », confiée à l'armée de l'Air et de l'Espace, et mise en œuvre par le CDE. Son objectif est de décourager et, le cas échéant, de protéger et défendre nos intérêts dans l'espace.

Deux démonstrateurs, intégrés à l'opération ARES (Action et résilience spatiale) pilotée par la Direction générale de l'armement (DGA) et le CDE, sont en cours de développement :

- le programme YODA (Yeux en Orbite pour un Démonstrateur Agile), en orbite géostationnaire ;
- le programme TOUTATIS (Test en Orbite d'Utilisation de Techniques d'Action contre les Tentatives d'ingérences Spatiales)[34], en orbite basse. Ce démonstrateur, réalisé en partenariat avec la société MBDA et U-Space, doit permettre de valider des scénarios opérationnels de défense pour les orbites proches de la Terre. Deux nano-satellites seront mis en œuvre : un satellite d'action, *Splinter* conçu pour des manœuvres autonomes et un satellite guetteur *Lisa-1* spécialisé dans la surveillance de l'espace. Ils réaliseront différents scénarios afin de vérifier les performances des deux satellites dans leurs domaines respectifs.

Ces tests grandeur nature restent conformes au droit international, avec un objectif de défense pacifique.

f. Une coopération avec un volet européen

La France a rencontré peu de succès dans sa volonté d'intéresser à ce sujet des partenaires européens. Cependant, elle a noué des relations importantes avec l'Italie, plus modérément avec l'Allemagne et le Royaume-Uni.

L'Italie est le partenaire le plus ancien et le plus important dans le domaine des télécommunications avec *Athena-Fidus* et *Sicral 2*. Dans le domaine de l'imagerie spatiale, la France a obtenu des droits sur la constellation COSMO-SkyMed. Ce partenariat est cimenté par l'existence d'un acteur franco-italien majeur dans le développement et la fabrication des satellites : Thales Alenia Space.

La France a conclu un partenariat avec l'Allemagne pour l'imagerie radar avec les satellites *SAR-Lupe*. Dans sa stratégie de 2019, la France prône la possibilité d'un axe de développement franco-allemand de ces nouvelles stratégies.

Recommandation n° 21 : Encourager les partenariats entre la France et les nations européennes intéressées par les technologies spatiales à des fins militaires

C. LA DIMENSION SPATIALE AU SERVICE DES AMBITIONS DE LA SECURITE EUROPEENNE

1. Des composantes du programme spatial européen comportent un volet utilisable par la défense

Le programme de surveillance de l'espace (SSA), vise à garantir la viabilité et la sécurité des activités spatiales et la gestion du trafic spatial, dans l'objectif de **garantir le fonctionnement ininterrompu des services spatiaux**. Il entend notamment **établir un inventaire européen des objets en orbite et évaluer les risques de collision**. Il inclut également les questions de météorologie spatiale (notamment les éruptions solaires).

GOVSATCOM est quant à lui une initiative lancée dans le cadre du cadre financier pluriannuel 2021-2027, ce programme vise à **fournir aux États membres et aux institutions européennes des capacités de télécommunications gouvernementales sécurisées par satellite**. Il est notamment destiné à des fins de gestion de crise, de surveillance par satellite et de soutien aux infrastructures critiques.

Enfin, le SST (*Space Surveillance and Tracking*) est un dispositif mis en place par la France et ses partenaires européens afin de surveiller l'espace et suivre les objets en orbite. Mis en place en 2014, le système permet de mieux détecter et identifier les objets présents sur les différentes orbites, et ainsi de réduire les risques de collisions en orbite.

2. La constellation IRIS² porte des enjeux d'indépendance et de sécurité aux niveaux français et européen

Au-delà de la compétition internationale en matière de déploiement de constellation, le projet européen de connectivité sécurisée porte des enjeux de sécurité. Il s'agit de **fournir une infrastructure sécurisée de communication par satellite**, notamment à destination des gouvernements et des organisations critiques en Europe. IRIS² viendra s'ajouter à Galileo et Copernicus et sera associé à *GOVSATCOM*.

Ce projet de constellation emporte des conséquences majeures pour l'Union européenne afin de **développer, consolider et affirmer son autonomie stratégique**. Face à la concurrence américaine et alors que le besoin de connectivité devient un besoin essentiel, **la constellation européenne sera essentielle pour assurer la résilience des capacités spatiales des membres de l'Union européenne**. Les capacités techniques envisagées (nombre de satellites et usage de la 5G) seront des atouts majeurs face aux constellations actuelles encore victimes de pannes et ralentissements.

L'utilité de la constellation européenne sera majeure en cas de crise ou lorsque les infrastructures internet au sol sont endommagées. À cet égard, les accidents survenus au nord de l'Europe à la fin de l'année 2024 fournissent des cas

d'école. Des câbles sous-marins d'interconnexion électrique dits *Estlink* situés entre la Finlande et l'Estonie ont été rompus. Ce type d'incidents est intervenu à plusieurs reprises ces dernières années sur fond de tensions avec la Russie. Si cette dernière n'a pas revendiqué l'acte, la multiplication de comportements suspects – en lien avec des câbles sous-marins – de la part de navires sans pavillons a conduit à mettre en cause une « flotte fantôme russe ».

La proximité avec la Russie des pays baltes, ces derniers entretenant des relations notoirement mauvaises avec celle-ci, renforce la crédibilité de l'accusation. La possibilité que des câbles vecteurs de connexions internet soient rompus devient dès lors une réelle menace et la Russie n'est pas avare en stratégies hybrides pour déstabiliser les Européens et l'Union européenne plus particulièrement.

En attendant le déploiement de la constellation européenne, l'Union européenne et ses États membres devraient privilégier d'autres solutions de connectivité que le recours à des constellations étrangères qui posent des enjeux de sécurité particulièrement aigus. L'usage de drones ou de ballons dirigeables paraît être une option réaliste économiquement et politiquement plus avisée qu'une dépendance au réseau Starlink, le plus avancé à ce jour dans le déploiement.

<u>Recommandation n° 22</u> : Œuvrer, au niveau européen, à la sécurisation des conditions financières et opérationnelles du déploiement de la constellation IRIS ² .
--

3. Le Fonds européen de défense a ouvert la voie à de nouveaux espaces de recherche en matière d'espace : l'exemple *Spider*

a. Le Fonds européen de la Défense : une ambition de sécurité européenne

Proposé par le président de la République Emmanuel Macron en 2019, le **Fonds Européen pour la Défense (FED)** part du constat d'une **insuffisance des dépenses européennes en matière de défense** et vise à les financer à travers des coopérations entre industriels.

Adopté en avril 2021, **ce Fonds comporte pour la période budgétaire 2021-2027 une enveloppe de 7.3 Mds€**. Il soutient les investissements dans la recherche en matière de défense, et le développement de technologies et d'équipements communs. Il vise aussi la **création d'une véritable base industrielle et technologique de défense (BITD)** au niveau européen.

Un de ses objectifs est aussi de renforcer l'autonomie stratégique et la souveraineté de l'Union européenne. Le Fonds n'est ouvert qu'aux entreprises établies dans les pays de l'Union européenne ou de l'Association européenne de libre-échange (Norvège, Liechtenstein, Islande et Suisse). De plus, les produits développés avec le financement du FED doivent être exempts de contrôles ou de restrictions imposés par des pays tiers, y compris les États-Unis. Une partie de l'industrie de défense européenne est en effet soumise à la réglementation américaine ITAR.

Le but du FED est de mettre en valeur les projets transnationaux et collaboratifs : au minimum trois entreprises, issues de trois États européens différents, doivent être parties prenantes. De plus, le financement à destination des petites et moyennes entreprises (PME) est encouragé, avec un taux de financement plus élevé dans le cas de projets qui incluent des PME.

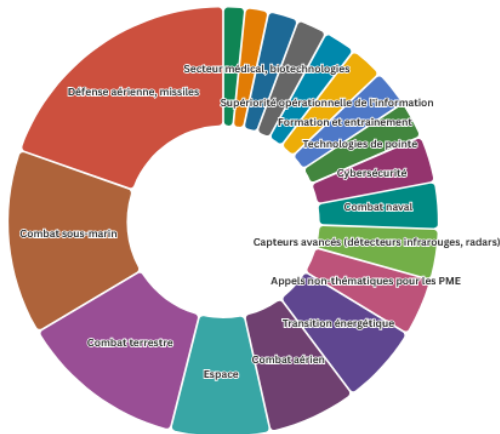
Ce fonds intervient en cofinancement, prenant en charge jusqu’à 20 % du développement de prototypes et jusqu’à 80 % des dépenses de tests et certifications. Le règlement prévoit par ailleurs que 4 à 8 % du Fonds soient dirigés vers le développement et la recherche de technologies dites « de rupture ».

Pour l’année 2025, c’est près de 1.07 Md€ qui sont financés dont une enveloppe pour **les projets relevant de l’espace à hauteur de 115 Ms/€**, ce qui en fait la quatrième du FED illustrant l’importance donnée à ce domaine.

Actions financées par le Fonds européen de défense

Répartition des appels à projets pour 2025 (millions d’euros)

Total 2025 : 1,07 milliard €



Source : [Commission européenne](#) • **toute l'europe** 
Comprendre l'Europe

Recommandation n° 23 : Favoriser au sein du fonds de défense les projets à vocation spatiale.

b. Le projet Spider : défense et industrie au service de la protection de l'espace européen

Un projet financé par le FED mérite d'être mentionné en ce qu'il constitue un **couplage espace et défense**, qu'il mobilise d'importants acteurs français et qu'il relève des nouveaux enjeux de sécurité pour l'Union européenne : il s'agit du **projet Spider**.

Space based Persistent ISR for Defence and Europe Reinforcement est un projet financé par le Fonds Européen de Défense visant à **définir un système européen d'observation de la Terre** (ISR – *Intelligence Surveillance and Reconnaissance*) pour répondre aux besoins des forces armées des États-membres de l'Union européenne. Inclus dans le plan de travail 2022 du FED, il est financé par le budget communautaire à hauteur de 40 M€ sous forme d'une subvention.

Ses travaux sont prévus de décembre 2023 à septembre 2026. Des financements nationaux, d'un montant total proche du montant de la subvention européenne, sont apportés par les États-membres dont les industriels participent au consortium. Ces budgets nationaux sont gérés au niveau national entre chaque ministère chargé de la Défense et son industrie. Les acteurs français (ADS, TAS, SAFRAN et ONERA) reçoivent 25 % de la subvention européenne, faisant de la France le premier bénéficiaire du projet, devant l'Italie avec 19 % et l'Espagne avec 13 %.

En complément de la subvention européenne, **la Direction générale de l'Armement (DGA) finance les acteurs industriels français** à hauteur de 9,5 M€ pour compenser certaines dépenses non éligibles à la subvention européenne et faire réaliser des travaux complémentaires dits « spécial France ».

Dans le cadre d'une délégation de maîtrise d'ouvrage, **le CNES assure la contractualisation avec l'industrie française et le suivi de réalisation des activités** « spécial France » (recette P144). À la demande de la DGA, le CNES représente également la France dans les instances européennes du projet. À ce titre, le CNES représente la DGA dans le projet européen (et agit en son nom) et coordonne les ministères de la Défense des États membres impliqués, notamment pour l'expression de besoin.

Coordonné par ADS France, le consortium retenu par la Commission européenne pour conduire ces travaux réunit trente-quatre partenaires issus de dix-sept pays. Il travaille sur un système composé d'une « *federation layer* » connectée à un ensemble de satellites « spécialisés » (images et vidéos dans le domaine optique, vision de nuit, IR bas coût, *hyperspectral*, SAR, SIGINT, ...). Ce système pourra s'interfacer avec des services commerciaux de fourniture de données spatiales. Une résolution d'environ 50 cm est recherchée pour les capteurs visibles et radar. Trois scénarii de budget sont explorés : 0,8 – 1,4 et 2 Md€ (CAPEX + OPEX sur 7 ans, soit la durée d'un cadre financier pluriannuel).

Les industriels français se positionnent à ce stade sur le capteur de vision de nuit (ADS), l'IR bas coûts (TAS) et l'hyperspectral (ADS avec Leonardo).

Une suite au projet SPIDER est prévue au titre du programme de travail 2025 du FED avec un montant de subvention de 66 M€. Le *consortium* SPIDER sera candidat pour ce nouveau projet qui pourrait fournir une « *federation layer* » prototype, des capteurs prototypes voire une démonstration initiale de services pour fin 2029.

Une réflexion est également engagée entre les États membres impliqués dans SPIDER et la Commission européenne pour faire converger les travaux sur SPIDER (cadre FED) et les travaux EOGS - *Earth Observation Governmental Service* (aujourd'hui dans le cadre COPERNICUS) vers une capacité duale qui pourrait être intégrée au programme spatial de l'Union européenne en tant que composante indépendante sortie du cadre COPERNICUS.

Cette perspective est soutenue par le ministère des Armées français, car elle pourrait fournir aux forces armées une capacité de revisite complémentaire aux capacités du cœur patrimonial national.

L'ambition d'un tel projet est cruciale en ce qu'elle inscrit l'action européenne en coordination avec les États membres sur un volet régalien. Elle illustre bien la dualité de l'espace, les nouveaux enjeux de sa militarisation et le réarmement européen dans une ère bouleversée par de nouvelles rivalités stratégiques.

TROISIEME PARTIE : LE PROJET SPATIAL EUROPÉEN DOIT AVOIR L'AMBITION D'ÉDICTER DES RÈGLES FAISANT AUTORITÉ AU NIVEAU MONDIAL ET SE FIXER DE NOUVELLES MISSIONS SPATIALES

I. L'ENJEU DE LA NORME

A. DES GRANDS TRAITÉS AU DROIT SOUPLE

L'enjeu de la norme est essentiel à toute société puisqu'il en fixe les règles et permet de donner un cadre qui régule les échanges. L'Union européenne s'est construite sur la base de ce dernier ce qui rend le droit spatial d'autant plus essentiel à son action.

Bien que le droit spatial soit récent, des travaux de droit international ont eu lieu dès les années 1950 dans le prolongement des premiers lancements de satellites soviétiques et américains.

La création du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (CUPEEA) [(Committee on the Peaceful Uses of Outer Spaces, COPUOS, en anglais] en 1958 présente un intérêt majeur.

Surnommé parfois « **Comité de l'espace** », cet organe *ad hoc* voit sa création validée par la résolution 1472 de l'ONU qui lui fixe comme mission d'« *examiner l'étendue de la coopération internationale et d'étudier les moyens pratiques et applicables d'exécuter des programmes touchant les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique qui pourraient être utilement entrepris sous les auspices de l'Organisation des Nations unies* », notamment en matière de recherche, d'échanges d'informations et de questions juridiques.

Le comité dispose de deux sous-comités, l'un scientifique et technique, l'autre juridique. **Il contrôle la mise en œuvre de cinq traités et accords définissant le droit international de l'espace extra-atmosphérique :**

- le traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes (dit « **Traité de l'espace** »), conclu le 27 janvier 1967 et entré en vigueur le 10 octobre 1967. Ce traité constitue la « charte de l'espace », et reste encore aujourd'hui le traité le plus soutenu et le plus suivi par les puissances spatiales. C'est le traité le plus consensuel. Il reprend la plupart des principes énoncés par la résolution adoptée le 13 décembre 1963 et a constitué un cadre général pour le développement du droit de l'espace. Il consacre le statut « d'envoyés de l'Humanité » des spationautes ;

- Si les quatre premiers textes ont été signés par plus de cent pays – dont l'ensemble des puissances spatiales – l'accord de 1979 relatif à la Lune n'a lui été signé que par vingt-deux nations (dix-huit d'entre elles l'ont ratifié). La France est la seule puissance spatiale signataire de l'accord même si elle ne l'a pas encore ratifié.

Il existe d'autres sources en matière de droit international sur l'espace.

Celles-ci se composent d'accords internationaux multilatéraux portant sur des programmes spécifiques, à l'instar de l'accord sur la Station spatiale internationale (ISS). S'y ajoutent des **accords bilatéraux** entre États ou organisations internationales, les traités fondateurs instituant des organisations internationales spécialisées ou actives dans le domaine des activités spatiales et enfin le droit international général dans lequel s'inscrivent les traités relatifs à l'espace et qui peut par ailleurs s'appliquer dans l'espace extra-atmosphérique.

De nos jours, **le droit international spatial relève essentiellement du droit souple** (*soft law*) qui ne crée de règles ni obligatoires ni contraignantes. Elles sont néanmoins un cadre d'échange pouvant entraîner des conséquences sur le comportement des acteurs.

L'ONU a adopté plusieurs résolutions entre 1958 et les années 2010 relevant de l'usage de l'espace, de l'observation de la Terre ou encore de mesures visant réguler le trafic spatial pour éviter des accidents.

B. LES ACCORDS ARTEMIS OU L'AMÉRICANISATION DU DROIT DE L'ESPACE

Bien que s'appuyant sur le Traité sur l'Espace de 1967, **la logique des Accords Artemis est différente de ce traité onusien**, tant sur le fond que sur la forme.

Sur le fond, les Accords Artemis constituent une interprétation d'origine américaine du Traité de l'espace, permettant de préciser des dispositions considérées comme vagues (par exemple son article II relatif au principe de non-appropriation ou son article IX relatif au principe de non-interférence) ou d'en créer de nouvelles (par exemple concernant la protection du patrimoine culturel lunaire).

Sur la forme, **les Accords Artemis, sont portés par les États-Unis sur une base multi-bilatérale** (relations « conventionnelles » entre les États-Unis et chacun de ses partenaires). Par ce biais, les États-Unis propagent leur interprétation du Traité de 1967. Il s'agit également d'identifier les partenaires et de **constituer un système d'adhésion aux pratiques américaines dans le cadre de l'exploration spatiale**, qui vient de facto s'opposer au modèle concurrent proposé par la Chine de l'ILRS (*International Lunar Research Station*), avec le soutien de la Russie.

Les effets des Accords Artemis sur le droit international semblent à ce jour limités. Tout au plus, **ces Accords semblent avoir eu pour effet de stimuler les discussions et réflexions conduites au sein du CUPEEA sur certains sujets spécifiques**, tels que la question de l'exploitation des ressources spatiales. La France prône une approche multilatérale dans le développement du droit international de l'espace, dont elle considère le CUPEEA comme le forum international idoine à cet effet.

Aucun effet des accords Artémis sur le droit national des États ne semble pour le moment constaté.

Néanmoins, la Chine et la Russie se sont ainsi opposées publiquement à ces accords, la Russie les considérant comme trop « américano-centrés » ⁽¹⁾. De plus, **la Chine et la Russie ont signé un traité de coopération visant à développer une station internationale de recherche lunaire.**

La France était jusqu'ici partagée entre une approche légaliste qui respecterait strictement le droit international, et son intérêt à être associée aux accords. Elle semble désormais s'orienter vers la seconde option, ce qu'illustre le fait que le CNES soit signataire des accords.

C. LA VOIE FRANÇAISE : LA LOI SUR LES OPÉRATIONS SPATIALES

a. Un cadre normatif précurseur fixé en 2008

La France fait figure de pionnière avec l'adoption de la loi du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales (dite LOS).

Entrée en vigueur en 2010, **cette loi encadre**, notamment, **le régime d'autorisation des opérations spatiales menées depuis le territoire français**. L'obligation d'obtention d'autorisation administrative concerne tout opérateur, quelle que soit sa nationalité, entendant procéder au lancement ou au retour d'un objet spatial à partir du territoire national ou de moyens ou installations placés sous juridiction française.

Au regard du rôle central du Centre spatial guyanais, une part importante de l'industrie spatiale européenne se conforme donc *de facto* à la LOS pour pouvoir accéder aux sites de lancement.

La LOS accorde une importance singulière à la protection de l'environnement et plus particulièrement à la limitation des risques liés aux débris spatiaux.

(1) <https://france-science.com/conflit-en-ukraine-impacts-sur-les-relations-spatiales-russo-americaines/>

La LOS traduit également les engagements internationaux de la France. Ainsi pour l'obligation d'immatriculation des objets spatiaux en orbite, posée par une convention de 1975 qui vise à faciliter l'identification des objets circulant dans l'espace extra-atmosphérique. Le CNES est responsable de la tenue du registre national d'immatriculation des objets spatiaux, ainsi que de la mission de police de l'exploitation des installations du centre spatial guyanais.

b. Adapter la loi aux évolutions technologiques (2024)

Engagée en 2023, la révision de la LOS a été publiée au journal officiel le 29 juin 2024 et est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2024.

La révision de la loi procède d'un important de travail de coordination entre les différents acteurs publics impliqués : CNES, Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI), la Direction générale des entreprises (DGE) et le ministère des armées. Ce travail a été mené de concert avec l'écosystème des opérateurs spatiaux français et en lien avec les régulateurs nationaux et les instances internationales.

Il s'agit de tenir compte des enseignements de quinze années d'application de la loi pour répondre aux nouveaux enjeux de l'écosystème ainsi que des évolutions prévues par la loi de programmation militaire. **Cette modernisation permet à la France de faire évoluer sa réglementation des activités spatiales afin de maintenir l'attractivité et la sécurité** que celle-ci apporte au développement de ce secteur industriel stratégique tout en soutenant une utilisation responsable, sûre et durable de l'espace.

Depuis plus de dix ans, **d'importantes mutations avaient été constatées au sein du secteur spatial**, notamment de nouveaux acteurs privés venus sur le marché du numérique (communication, géolocalisation, internet des objets connectés, ...). Cette situation appelle au renforcement de la vigilance en matière d'utilisation et d'exploitation de l'espace.

En outre, **la France avait inscrit dès 2008 dans la LOS l'impératif de limiter la production de débris en orbite au titre de ses engagements internationaux.**

Étant donné l'essor et la diversification des activités (constellations, lanceurs réutilisables, services en orbite, extension des missions orbitales), une évolution du cadre réglementaire devenait indispensable.

Ainsi, **la loi intègre la nouvelle notion de lanceur réutilisable**, elle tient compte des évolutions technologiques s'agissant des nouveaux services en orbite, elle fixe des durées de vie maximales sur les orbites ou encore prévoit des obligations en matière de débris supérieur à 1 millimètre.

D. UNE LEGISLATION EUROPÉENNE SUR LE TRAFIC SPATIAL PLUS NÉCESSAIRE QUE JAMAIS

a. Une congestion spatiale dangereuse

Depuis la seconde moitié du XX^e siècle, l'espace extra-atmosphérique n'est plus vierge de toute intervention terrestre. **La multiplication des incursions humaines a occasionné un accroissement toujours plus important de débris.** L'ESA estime ainsi dans un rapport daté de 2023 **qu'un million d'objets d'origine humaine sont en rotation autour de la terre** (débris dont la taille est supérieure à 1 centimètre).

L'arrivée des nouveaux acteurs du *New Space* au sein de l'écosystème spatial couplé à la montée en charge de l'économie numérique spatiale a conduit à un accroissement spectaculaire du nombre de satellites. En effet le développement de constellations, et même de méga-constellations, a accru le nombre d'objets en orbite.

Ainsi, dans le domaine des télécommunications la constellation la plus ancienne est Iridium et dépend du département de la défense américaine. Elle compte 66 satellites. La constellation OneWeb compte, quant à elle, 624 satellites. Starlink en comporte plus de 8 000 et a obtenu l'autorisation d'en lancer à terme 42 000. Enfin, Kuiper envisage de disposer de 10 000 satellites.

De 540 satellites actifs en 2003, la planète est passée à 900 en 2013 et à plus de 11 700 en mai 2025.

Cette situation n'est pas sans risques comme la rencontre entre les deux satellites *Kosmos 2251* et *Iridium 33* l'a prouvé le 10 février 2009. Il n'y en a pas eu depuis mais plusieurs pays, comme nous le soulignons précédemment, ont mené des tests de destruction de satellites créant des milliers de nouveaux débris spatiaux.

Cet encombrement spatial présente plusieurs effets néfastes. Il impacte négativement l'observation astronomique. Par ailleurs, les objets en orbite basse finissent par retomber sur Terre en raison de l'atmosphère. Lors de leur chute, ils ne brûlent que partiellement et 10 % à 40 % de la masse survivent et s'écrasent sur le globe.

Les débris spatiaux proviennent de différentes origines : les vaisseaux spatiaux hors-service, les étages hors d'usage des fusées utilisés pour lancer les satellites en orbite, les objets lâchés dans l'espace au cours des missions (notamment des détritiques) et enfin les fragments issus des collisions, explosions détérioration des satellites actifs.

Les trois cents millions de débris spatiaux en orbite sont classés par le CNES en trois catégories, en fonction de leur et de leur dangerosité.

Les débris de plus de 10 cm sont déjà surveillés en orbite basse, ce qui permet de prendre des mesures pour éviter les collisions. **Les débris entre 1 et 10 cm**, également dénommés, « *débris mortels* » sont considérés comme assez grands pour occasionner des dommages mais trop petits pour faire l'objet d'une surveillance spécifique. Enfin, **les débris inférieurs à 1 cm** ne sont pas considérés comme présentant un risque pour les satellites.

La fragmentation des satellites obsolètes constitue actuellement le principal risque en venant éprouver les équipements lors des impacts. La probabilité des collisions est considérée comme grandissante et, en l'absence de mesures concrètes, deviendrait la source principale de débris.

Cette situation est considérée comme hautement dangereuse dans le cas d'un **scénario de « réaction en chaîne »** ou la quantité de débris et le nombre de collisions évolueraient concomitamment de façon exponentielle. Ce phénomène a fait l'objet d'une hypothèse par un scientifique américain, Donald J. Kessler, à laquelle son nom a été donné.

Le syndrome de Kessler

Les scientifiques et consultants de la NASA Donald J. Kessler et Burton G. Cour-Palais ont décrit en 1978 comment la multiplication des débris spatiaux pouvait créer une réaction en chaîne qui, à terme, rendrait certaines orbites inutilisables.

Le nombre de satellites en orbite augmentant, les chercheurs constatent que la probabilité de collision entre satellites croît également. La population de débris augmente donc en parallèle, car chaque collision entraîne la création de plusieurs débris. Or, la multiplication des débris spatiaux pourrait créer un effet de « collisions en cascade », où chaque collision en entraînerait d'autres.

Donald J. Kessler prédit ainsi l'existence d'un seuil de débris au-delà duquel les débris augmenteraient de manière exponentielle et finiraient par constituer une « ceinture » autour de la Terre sur certaines orbites. Ces orbites deviendraient inutilisables pendant plusieurs générations, le risque de collision étant trop élevé pour l'exploitation commerciale ou militaire.

Le syndrome de Kessler a été popularisé par le film *Gravity* d'Alfonso Cuarón, sorti en 2013.

b. Diverses initiatives ont cherché à répondre à cette situation problématique sans disposer cependant de la force normative nécessaire pour être pleinement opérationnelles

La difficulté à apporter une réponse aux débris spatiaux, qu'ils relèvent de la congestion spatiale ou non, tient à un droit international insuffisamment développé en la matière. Aucun nouveau traité sur l'espace n'a ainsi vu le jour depuis 1979.

Les travaux du CUPEEA ont permis d'élaborer des lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux en 2009 puis des Lignes directrices en matière de soutenabilité à long terme des activités spatiales en 2019.

En parallèle, le Comité de coordination inter-agences sur les débris spatiaux (*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*, IADC) a édicté plusieurs règles de bonne conduite et normes techniques, relatives à la gestion de fin de vie des satellites ou encore la promotion de technologie spatiale pour récupérer les débris existants. L'IADC rassemble plusieurs agences nationales en vue de promouvoir une véritable coopération internationale en matière de débris spatiaux.

L'ESA a joué un rôle moteur en matière de débris spatiaux avec un Bureau des débris spatiaux ayant élaboré dès 2008 des lignes directrices sur la réduction des déchets spatiaux. En outre, chaque année, l'Agence publie un rapport détaillé sur les objets spatiaux en orbite et les risques qui y sont associés.

En 2023, l'Agence a promu une nouvelle initiative intitulée **Charte Zéro Débris**. Cette initiative a vocation à réunir le plus grand nombre d'acteurs du monde spatial afin d'atteindre d'ici 2030 un objectif de zéro nouveau débris.

Dévoilée lors du Sommet de l'espace, qui s'est tenu à Séville en novembre 2023, la Charte a été signée par seize États et plus de 130 organisations internationales (agences spatiales nationales, fabricants de satellites, *start-up* du monde spatial) notamment des acteurs tel qu'Amazon.

Cependant, l'agence ne disposant pas de compétence normative, cette initiative demeure non contraignante ce qui en réduit la portée.

Une autre initiative « *Net Zero Space* » a vu le jour en novembre 2021 à l'occasion du Forum de Paris sur la Paix, cette fois-ci initiée par plusieurs grands acteurs du monde aéronautique spatial. Son objectif est de sensibiliser les décideurs politiques et le grand public sur la nécessité de réduire la pollution orbitale terrestre.

Avec 64 membres placés sur toute la chaîne de valeur du spatial, cette coalition « *Net Zero Space* » mène un travail intense en vue de formuler des propositions ambitieuses mais applicables.

c. L'écueil de la fragmentation normative

En raison du Traité sur l'espace extra-atmosphérique, **les pays sont tenus de s'assurer que leurs activités sont conformes aux stipulations internationales.** Face à la croissance du nombre d'acteurs au sein de l'écosystème spatial – notamment privés – plusieurs législations nationales ont vu le jour.

Ces législations permettent aux États de se conformer à leurs obligations internationales tout en créant un cadre juridique favorable au développement de leur industrie spatiale. En effet, édicter des normes donne un avantage concurrentiel certain aux acteurs de l'État dont ils sont issus.

La possibilité pour les gouvernements et les agences spatiales de jouer un rôle de clients auprès des acteurs privés permet de soutenir leur développement économique à travers des contrats, des financements ou des réglementations adéquates.

Cependant, **la multiplication de législations nationales emporte des conséquences négatives à l'échelle européenne.** En effet, les exigences faites aux opérateurs varient d'un pays à un autre créant des situations complexes et néfastes. **C'est la compétitivité des acteurs** qui se trouve être impactée par ces législations, notamment en comparaison avec des acteurs extérieurs à l'Union européenne et non soumis à ces contraintes réglementaires.

Les rapports de MM. Letta et Draghi, respectivement sur le marché unique et sur la compétitivité européenne, ont souligné cet **écueil de fragmentation normative** et l'impact qu'il produit sur la croissance et la compétitivité des acteurs européens.

d. L'existence d'un outil européen au service de la surveillance de l'espace et du suivi des objets en orbite : EU-SST

Le programme EU-SST est fondé sur une mutualisation des moyens opérationnels européens et repose originellement sur un « *consortium* EU-SST » (*Space Surveillance and Tracking*) rassemblant les agences spatiales de sept États membres dont la France.

Le règlement dit espace de 2021 établissant le programme spatial de l'Union européenne a remplacé le consortium en partenariat et s'est élargi jusqu'à compter 15 États membres. Il bénéficie de capacités supplémentaires pour surveiller et suivre les objets spatiaux en orbite. **En septembre 2023 ⁽¹⁾, plus de 400 satellites de l'Union européenne bénéficiaient du système d'évitement des collisions permis par EU-SST.**

(1) *EU SST Facts and Figures*, 2023.

L'intégration du programme au programme spatial de l'Union européenne permis par le règlement Espace en fait désormais **une composante de la SSA** (*Space Situational Awareness*) définie comme la connaissance et la caractérisation des objets spatiaux et de leur environnement. En outre, c'est désormais l'agence EUSPA qui est chargée de la responsabilité du guichet d'accueil SST.

Le partenariat EU-SST s'appuie sur 40 capteurs exploités par les États membres pour fournir des services de sécurité spatiale à plus de 200 organisations enregistrées. Ce système concerne les services d'évitement des collisions, les services d'évaluation des risques de rentrée non contrôlée de débris spatiaux dans l'atmosphère terrestre et les services d'analyse des fragmentations en orbite.

Il convient toutefois de noter que **l'inventaire des objets spatiaux a été établi par les États-Unis dont l'Union européenne dépend pour son propre catalogue à hauteur de 92 %**.

e. Une proposition législative attendue

Dès 2022, la Commission européenne avait annoncé dans le cadre d'une communication relative à la gestion du trafic spatial des mesures de portée législative sur la question.

Annoncée en 2023 puis en 2024, **la proposition de règlement⁽¹⁾ a finalement été présentée le 20 juin 2025** en raison du décalage institutionnel produit par les élections européennes. Ce n'est pas le commissaire Thierry Breton, démissionnaire mais son successeur, Andrius Kubilius, qui a présenté la proposition. Le commissaire a été particulièrement lyrique lors de la présentation du texte : « *Aujourd'hui est un jour historique pour l'espace.* »

Le commissaire a rappelé **qu'au cours des dix prochaines années, le nombre de satellites serait multiplié par 2.5** et l'économie spatiale triplerait pour atteindre 1 800 Mds de dollars⁽²⁾. L'entrée en vigueur du texte est prévue pour le 1^{er} janvier 2030.

Le texte repose sur trois piliers : la sécurité, la résilience et la durabilité.

La sécurité concerne l'adoption de règles communes en la matière pour assurer un **trafic satellitaire sûr**, en luttant contre le risque de collisions et de dommages causés par les débris spatiaux.

La résilience recouvre **la mise en place de normes de cybersécurité** visant à renforcer la protection des infrastructures spatiales européennes.

(1) Proposition de RÈGLEMENT DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL relatif à la sécurité, à la résilience et à la durabilité des activités spatiales dans l'Union (COM/2025/335 final).

(2) <https://www.accenture.com/fr-fr/insights/aerospace-defense/new-space-economy>

Enfin, **la durabilité vise à établir des normes communes applicables aux exploitants pour évaluer le cycle de vie des activités spatiales** et la garantie de la soutenabilité à long terme des activités spatiales.

La forme législative retenue est celle d'un règlement puisqu'une directive ne pourrait pas s'appliquer aux infrastructures dont l'Union européenne est propriétaires (satellites Galileo, constellation IRIS²).

Il est important de noter que **les nouvelles règles s'appliqueront tant aux opérateurs européens qu'à ceux hors de l'Union européenne** garantissant ainsi une égalité de traitement et tout désavantage concurrentiel.

Hormis les opérateurs spatiaux, sont également concernés les prestataires de services d'évitement de collision, les fournisseurs de données spatiales et les organisations internationales.

Le texte concentre ses exigences sur les zones les plus fréquentées de l'espace, à savoir les orbites basses (LEO), moyennes (MEO) et géostationnaires (GEO).

Le projet de loi spatiale vise en premier lieu à éviter la fragmentation législative dont les effets ont été rappelés précédemment. L'écosystème spatial européen ne doit pas souffrir de règles supplémentaires et les modalités de financement de cet écosystème, mis en exergue par les rapporteurs dans la première partie, rendent les investissements privés nécessaires.

Un autre point essentiel de cette législation est **le choix de recourir à l'article 114 du TFUE relatif au marché intérieur**. Il existe bien l'article 189 qui traite du domaine spatial. Cependant, cet article du TFUE ne concerne que les activités conjointes (partenariats scientifiques, par exemple). Une base juridique reposant sur l'article 189 exclut toute harmonisation des lois et réglementations des États-membres.

Le texte respecte l'aspect régalien des États membres puisque la sécurité nationale demeure pleinement du ressort de ces derniers. **La disposition prévue à l'article 4 permettra aux États de disposer de toute liberté d'action pour restreindre ou interdire toute activité spatiale dont ils estiment qu'ils nuisent à leurs intérêts vitaux.**

La structure de la proposition repose sur **l'adoption d'un cadre contraignant au niveau de l'Union européenne accompagné de mesures non-contraignantes** et de soutien à l'innovation.

La proposition de règlement établit des règles concernant l'autorisation, l'enregistrement et la supervision des activités spatiales dans l'Union européenne, la gestion du trafic orbital et prévoit des modalités de gouvernance.

S’agissant de la gouvernance, une place importante est faite aux agences nationales dans le processus d’octroi des autorisations d’activité des opérateurs spatiaux. Vos rapporteurs considèrent que l’articulation entre les compétences des agences nationales et l’EUSPA est un élément essentiel pour assurer de la bonne application du texte. Le système retenu comporte une gouvernance à deux niveaux, interne et européenne.

Outre le rôle dévolu à l’EUSPA en matière d’autorisation pour les actifs spatiaux de l’Union européenne et pour contrôler les opérateurs des pays tiers, un registre de l’Union européenne des objets spatiaux (URSO) – sous la responsabilité de l’EUSPA – sera mis en place.

Le régime d’autorisation préalable est la règle pour mener une activité spatiale au cœur de l’Union européenne. Dans le cas de constellations, la procédure d’autorisation unique est retenue sous certaines conditions. Le régime d’autorisation sera allégé pour certains acteurs tels les établissements de recherche et les missions spatiales.

Un principe de libre circulation des services spatiaux est établi, fondé sur la reconnaissance mutuelle des enregistrements et des certificats délivrés par les pays de l’Union européenne.

L’adoption de nouvelles normes doit être poursuivie de sorte que celles-ci deviennent des normes de référence à l’échelle internationale. Il ne s’agit pas d’alourdir la charge administrative et réglementaire de nos entreprises mais de fixer un cadre exigeant qui fera autorité sur le marché spatial.

Les nouvelles normes sont rassemblées au sein du Titre IV (article 58 à 73) et reprennent les trois piliers de la proposition.

Avec ce nouveau texte, la gestion du trafic spatial est parachevée. La première étape avait été posée avec le règlement Espace de 2021. Désormais, l’Europe se donne les moyens de disposer d’un véritable système de gestion du trafic spatial

Des mesures de soutien sont prévues par la proposition législative afin de compenser le coût de la mise en œuvre des exigences prévues par le texte, notamment s’agissant des *start-up*, *scale-up* et PME.

La proposition comporte une avancée majeure avec la prise en compte de l’empreinte environnementale des activités spatiales. Il n’existait jusqu’alors aucune méthode normalisée pour évaluer l’impact écologique des lancements et opérations en orbite. Avec la proposition législative, une méthodologie va voir le jour et pourrait même devenir la norme de référence.

Le texte contient une proposition de label européen pour valoriser l'excellence en matière de sécurité, résilience et durabilité. Cet outil permettra aux acteurs qui en sont détenteurs de se distinguer sur le marché lors d'appels d'offres publics ou dans le cadre de coopérations internationales.

La proposition de règlement comporte également la possibilité d'établir des accords internationaux par le biais de textes visant à définir des principes de « reconnaissance commune » de l'espace. Cette disposition est essentielle pour construire la crédibilité de l'Union européenne en matière de gestion du trafic spatial.

Le texte proposé envoie donc un signal clair sur le caractère stratégique de l'espace, domaine traitant de la souveraineté, de l'économie, de l'environnement et de la sécurité.

Le projet de texte pose ainsi les fondations d'un cadre juridique européen ambitieux, susceptible de servir de référence dans les nombreuses discussions internationales sur la gouvernance spatiale.

Le PDG de *Maiaspaces*, interrogé sur la proposition législative a considéré qu'elle allait dans le bon sens. Il sera important de suivre l'examen du texte tout au long de la procédure parlementaire pour s'assurer que son économie globale soit maintenue sans ajout inutile ni retrait.

Recommandation n°26 : Soutenir l'initiative législative européenne sur la gestion du trafic spatial et la porter dans les instances internationales.
--

II. L'ESPACE À CONQUÉRIR ?

A. UNE COOPÉRATION SCIENTIFIQUE RICHE ET HISTORIQUE A CONSTRUIT LA SOLIDE RÉPUTATION DE LA FRANCE ET DE L'EUROPE

À la fois le CNES et l'Europe ont investi dans les sciences de l'univers qui constituent un pan considérable de leurs activités spatiales. Plusieurs missions scientifiques existantes en illustrent l'importance et la notoriété.

1. La mission Juice

La sonde spatiale Juice constitue la première grande mission du programme « *Cosmic Vision 2015-2025* » de l'ESA. Elle a été lancée le 14 avril 2023 à bord d'un lanceur Ariane 5 pour explorer les lunes glaciaires de Jupiter à la recherche de la vie sur cette planète.

Des équipes scientifiques de quinze pays européens ont fourni le panel de 10 instruments qui équipent la sonde.

Cette mission européenne se caractérise par sa complexité en raison des contraintes spatiales fortes qui pèsent sur son déroulement (qualité des mesures électromagnétiques prises dans l'environnement de Jupiter).

Son objectif est de détecter la présence des océans liquides sous la surface de trois des quatre lunes galiléennes afin d'apporter un éclairage nouveau sur les structures géologiques de cette planète. **La perspective d'une découverte de la vie sur Jupiter représente une opportunité scientifique majeure pour l'Europe puisqu'elle ouvrirait la voie à des environnements potentiellement habitables.**

2. La mission Euclid (ESA Cosmic Vision M2)

Cette mission scientifique a pour objectif **de cartographier l'univers** (répartition et évolution des grandes structures) et de mieux comprendre l'accélération de son expansion depuis dix milliards d'années (énergie noire).

Elle s'appuie pour cela sur un satellite lancé le 1er juillet 2023, positionné au point de Lagrange L2 à 1,5 million de km de la Terre. Ce satellite permet aux scientifiques d'observer ainsi les galaxies lointaines dans le domaine visible et proche infrarouge (550 à 2 000 nm), pour déterminer leurs décalages spectraux vers le rouge (*redshifts*).

La France assure la responsabilité de la mission qui mobilise 13 laboratoires français dont le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) qui est représenté au sein du *consortium* Euclid à la fois au sein du comité de pilotage (ECL) et comme membre du comité international de coordination (ECB).

Le CEA a en effet fortement contribué à l'élaboration des deux instruments embarqués au sein de ce satellite (caméra visible VIS et spectrophotomètre proche infrarouge NISP).

3. MicroCarb

La mission MicroCarb est pilotée par le CNES et financée par le programme des investissements d'avenir (PIA) dans le but de **renforcer nos connaissances sur le mécanisme du réchauffement climatique**. Le 26 juillet 2025, le CNES a procédé au lancement du microsatellite MicroCarb permettant d'étudier la concentration atmosphérique en CO₂ pour suppléer le satellite OCO-2 de la NASA.

Les objectifs spécifiques assignés à ce microsatellite sont les suivants :

- améliorer la connaissance des mécanismes d'échange, leur variabilité saisonnière et leur évolution en lien avec le changement climatique ;
- identifier les paramètres qui contrôlent les échanges de carbone ;
- valider et améliorer (en réduisant leur incertitude) les modèles du cycle de vie du carbone.

Ce microsatellite témoigne dans sa conception de l'excellence industrielle et scientifique française. Il embarque en effet sur une plateforme Myriade du CNES, un spectromètre à réseau (proche infrarouge) développé par *Airbus Defense & Space* pour des mesures de précision.

B. UN INVESTISSEMENT FRANÇAIS ET EUROPÉEN DANS LES GRANDES MISSIONS D'EXPLORATION SPATIALE

1. Les États-Unis constituent un partenaire de premier ordre pour la France et l'Europe

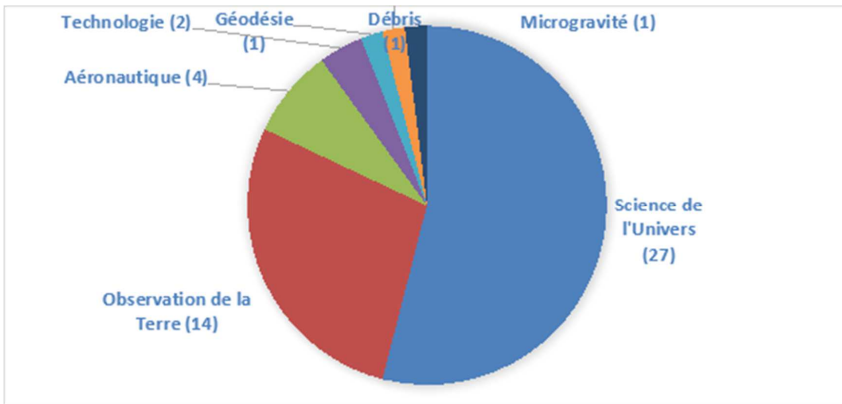
Les États-Unis ont su développer une coopération scientifique et technologique intense au niveau international, qui renforce leur *leadership* spatial. Leurs capacités de construction de satellites, de lancement ou encore de surveillance de l'espace, sont sans égales et intéressent de nombreux partenaires.

Ainsi, en 2021⁽¹⁾, parmi les pays comptant le plus de partenariats avec la NASA il y avait la France (56), l'Allemagne (50), le Royaume-Uni (46) et l'ESA (32). L'ESA et le CNES constituaient respectivement les 2^e et 3^e principaux établissements ayant établis des partenariats.

Sur les 56 accords passés par la NASA avec la France, 25 concernent le CNES, 31 des établissements de recherche et des universités, 6 le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 3 l'Office National d'Études et de

(1) Rapport d'information n° 4991 déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission des Affaires étrangères, en conclusion des travaux d'une mission d'information sur l'espace (M. Pierre Cabaré et M. Jean-Paul Lecoq).

Recherches Aérospatiales (ONERA) et 1 le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Cette coopération franco-américaine porte surtout sur l'observation de la Terre (14 accords) et sur les sciences de l'Univers (27 accords dont 21 sur les études d'échantillons de poussières cosmiques, lunaires et de météorites tombées en Antarctique).



Source : mission pour la science et la technologie, ambassade France aux États-Unis, Rapport n° 4991 sur l'espace de la commission des Affaires étrangères de l'Assemblée nationale (2022).

a. Le télescope spatial James Webb (JWST)

Programme phare des deux prochaines décennies **dans le domaine de l'astrophysique, le télescope spatial James Webb est l'observatoire spatial le plus complexe et puissant jamais construit.**

Le télescope spatial James Webb (JWST) a été lancé le 25 décembre 2021 par Ariane 5 au CSG. **Il est le fruit d'une coopération entre la NASA, l'ESA et l'Agence spatiale canadienne (ASC) initiée en 2003** pour développer un successeur au télescope Hubble, mis en service en 1990.

Doté d'un budget total de 9,6 Mds/\$ (selon le *NASA Financial Report* de 2021), ce programme complexe et ambitieux a nécessité une grande coopération entre les scientifiques et les ingénieurs nord-américains et européens. En plus de fournir les infrastructures de lancement, l'ESA a notamment développé deux des quatre instruments de mesure du JWST et ses scientifiques sont impliqués dans l'ensemble des organes consultatifs du projet.

Le JWST embarque un télescope doté d'un miroir primaire de 6,5 mètres (soit plus de deux fois plus grand que celui du télescope *Hubble*) associé à quatre instruments de mesure conçus pour améliorer les capacités d'observation du télescope. L'ensemble de ces composants est protégé des radiations solaires pouvant fausser les mesures par un pare-soleil déployable.

Le JWST sera placé au « point de Lagrange » ce qui lui permettra d'effectuer des mesures sans être influencé par les fluctuations de température induites par des cycles orbitaux autour de la Terre.

En observant dans le spectre infrarouge, les instruments du JWST permettront aux scientifiques d'étudier, entre autres, les exoplanètes le cycle de vie des étoiles et la formation des premières structures complexes (étoiles, trous noirs et galaxies) dans l'univers primordial. L'objectif des observations réalisées par le JWST sera d'affiner le modèle cosmologique actuel et d'étudier la possibilité de vie extraterrestre sur les exoplanètes. Les données recueillies par le télescope seront accessibles aux scientifiques du monde entier.

Les opérations scientifiques menées via le JWST sont gérées par le *Space Telescope Science Institute* à Baltimore, dans le Maryland, qui est lui-même opéré par l'*Association of Universities for Research in Astronomy*. Cette instance regroupe toutes les demandes faites par la communauté scientifique des États en coopération sur ce projet, et sélectionne les projets sur lesquels le JWST sera amené à travailler.

Chaque année de vie du JWST est appelée un « cycle » et les projets pour le « cycle 1 » ont été sélectionnés à la fin de l'année 2021.

L'Europe est un partenaire fort dans cette aventure scientifique exceptionnelle. Certains équipements de pointe embarqués par James Webb ont été fournis par des équipes de recherche françaises. C'est le cas, par exemple, de la caméra infra-rouge MIRIM, embarquée sur le télescope conçue et réalisée par le CEA. Ce télescope a vocation à fournir une quantité inédite d'images de galaxies lointaines, d'étoiles et de systèmes extrasolaires en formation ouvrant de nouvelles perspectives pour la recherche en astrophysique.

Pour son exploitation scientifique, la communauté française des astronomes et des astrophysiciens pourra s'appuyer sur le centre d'expertise (MICE) qui a été mis en place au département d'astrophysique du CEA, avec la collaboration de l'Institut d'astrophysique spatiale (IAS), du Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (LESIA) de l'observatoire de Paris et du laboratoire d'astrophysique de Marseille (LAM). En raison de sa forte implication dans le consortium qui a construit l'instrument MIRI (*Mid InfraRed Instrument*) du JWST, la France bénéficie d'un temps d'observation garanti (GTO).

b. Le programme Artemis

Le programme Artemis est le programme américain, mené par la NASA, de retour et d'établissement d'une présence humaine sur la Lune d'ici la fin de la décennie. Le programme est ouvert à la coopération avec d'autres agences, qui peuvent y participer en apportant des briques technologiques. C'est le cas de l'ESA, mais pas celui de l'Union européenne, qui n'est aucunement impliquée dans ce programme. Il est permis de s'interroger sur les raisons pour lesquelles l'Union européenne n'a pas été impliquée dans cette collaboration : s'agit-il d'un choix délibéré ou non ?

Rédigé par la NASA, le Département d'État et le *National Space Council*, le programme *Artemis* est devenu un outil majeur de la coopération spatiale américaine. S'il s'agit à proprement parler d'accords plurilatéraux, ils mettent en fait en œuvre un programme conçu par les Américains.

La programmation des étapes devant conduire à la réalisation de cet objectif est la suivante :

- **Artemis I**, le premier vol d'essai sans équipage du vaisseau spatial Orion, lancé avec le Space Launch System (SLS) le 16 novembre 2022 ;

- **Artemis II**, le tout premier vol d'essai habité d'Orion, dont le lancement est prévu entre pour le mois de mars 2026 après qu'une avarie matérielle a été constatée ;

- **Artemis III**, dont le lancement est prévu pour l'été 2027 ;

- **Artemis IV**, prévu pour 2028.

Le programme change d'échelle puisqu'il inclura le lancement des deux premiers modules de la station spatiale *Gateway*. Assemblés en orbite lunaire, ils constitueront un avant-poste où s'amarreront à la fois le *Human Landing System* (HLS, variante du 2^e étage du lanceur Starship) et Orion.

Un potentiel Artemis V verrait l'utilisation d'un deuxième HLS transportant jusqu'à quatre astronautes tandis qu'un Artemis VI permettrait de poursuivre l'assemblage de la station en 2031.

Ce programme présente la perspective à terme de la mise en place d'une **station lunaire afin de permettre une exploitation plus avancée de la Lune**.

Une vingtaine de pays participent actuellement à ce programme.

L'Europe, via l'ESA, contribue au programme de plusieurs façons : modules de services pour la capsule Orion (ESM), modules *Lunar Hab*, *Lunar Link*, *Lunar View* du *Gateway*, atterrisseur lunaire Argonaut.

Par ailleurs, plusieurs charges utiles et contributions européennes ont été disséminées dans l'ensemble de l'architecture Artemis : mesures de radiation à bord d'Orion, petites charges scientifiques sur les atterrisseurs privés US.

Les bénéfices du programme Artemis pour l'Europe relèvent de différentes catégories.

S'agissant de la coopération, il permet un renforcement de la coopération ESA-États-Unis, de la coopération intra-européenne (via la chaîne de valeur industrielle, technologique ou scientifique intra-européenne pour les différentes contributions citées plus haut) et avec d'autres acteurs, dont la JAXA (autour du module I-HAB de la *Gateway*) et la CSA (intégration du Canadarm II à la *Gateway*).

Concernant l'intérêt public, le programme Artemis, en ce qu'il cristallise les fantasmes autour de **l'exploration spatiale**, et qu'il promet l'envoi d'astronautes européens vers la Lune, permet indéniablement de capter et de sensibiliser le grand public aux enjeux spatiaux et a un effet sur les choix d'études et de carrière des jeunes européens.

Au niveau scientifique, un retour scientifique est attendu sur les missions qui seront menées, notamment en matière de santé ou de caractérisation de l'environnement lunaire.

S'agissant des **effets bénéfiques en termes socio-économiques**, il est estimé aujourd'hui que les activités initiées lors de la Conférence ministérielle de 2022 en matière d'exploration ont eu pour effet de produire ou d'assurer 34 000 emplois en Europe, avec une contribution de l'ordre de 2,8 Mds€ au PIB européen. 50 % du programme d'exploration européen étant dépendant des États-Unis, dont 20 à 30 % des projets liés au programme Artemis, il est possible d'estimer que plusieurs milliers d'emplois à très haute valeur ajoutée soient liés à ce programme en Europe, avec les innovations technologiques et industrielles liées.

Cependant, force est de constater que le retour de Donald Trump à la présidence n'est pas sans conséquence. Outre les retards et incertitudes du fait des défis technologiques, **les changements stratégiques de l'administration Trump mettent en péril l'ensemble du programme.**

La première incertitude concerne le *Space Launch System* censé amener le vaisseau Orion et ses quatre astronautes en orbite lunaire. Son coût très important a amené le *Governementy Accountability Office* (GAO) – équivalent américain de la Cour des comptes – à déclarer le projet « inabordable » dans un rapport publié en septembre 2023.

L'administration présidentielle a demandé dans sa requête budgétaire pour l'année fiscale 2026 l'annulation du programme après Artemis III. Dès lors, cela signifierait que la NASA n'envisage plus d'évolutions du SLS. L'administration Trump évoque des solutions privées moins onéreuses et donc vraisemblablement l'utilisation du Starship de la société SpaceX.

Les multiples échecs du Starship au cours de l'année 2025 ont également pour conséquence de décaler le test d'une technologie essentielle pour Artemis et pour l'exploration de l'espace profond : le ravitaillement en orbite.

Enfin, les départs massifs de la NASA ne sont pas conséquence sur l'avenir de l'exploration humaine de l'espace et en particulier de Mars. 3 800 personnes devraient quitter l'agence d'ici les prochains mois soit 21,1 % des effectifs.

c. Le projet de Lunar Gateway

Projet de station spatiale internationale associant l'ESA, ***Lunar gateway*** constitue le grand défi actuel de l'Europe en matière de vol habité.

Tout d'abord, l'ESA est responsable dans le développement du *Gateway* de plusieurs parties critiques de la station : il s'agit du module *Lunar View* (logistique), du module *Lunar I-Hab* (module d'habitation des astronautes, en coopération avec la JAXA) et du *Lunar Link* (télécommunications).

La responsabilité de l'ESA est régie par le *Memorandum of Understanding* États-Unis-ESA sur le *Lunar Gateway*, signé en octobre 2020. Les grands systémiers européens, *Thales Alenia Space* et *Airbus Defence Space*, se partagent la maîtrise d'œuvre des modules confiés à l'ESA. Outre la commande ESA pour le *Gateway*, *TAS International* a récemment gagné l'appel d'offres sur le sas du *Gateway*, faisant partie des responsabilités du MBRSC (EAU).

Cette implication de l'industrie européenne sur le *Gateway* est à la fois une reconnaissance de son expertise dans le vol habité, de nos investissements historiques pour le soutien aux missions d'exploration, et également un levier de développements technologiques unique pour la base industrielle et technologique spatiale.

La part de la contribution française, sur le total des contributions européennes à la station *Lunar Gateway*, est de 20 % (soit 193,4 M€ cumulés sur les deux dernières ministérielles, sur un total de 940 M€).

	ESA	dont FR
CM19	342	68,4
CM22	598,5	125
CM25 (TBD)	420	89,7

Contributions ESA et FR par ministérielle en M€ pour Gateway

De plus, **le *Gateway* est actuellement la destination la plus lointaine vers laquelle il est garanti que les astronautes européens voleront.** Les discussions entre l'ESA et les États-Unis n'ont pas encore permis d'aboutir à la garantie que l'un de nos astronautes pourra poser le pied sur la Lune, bien que des plans pour poser des « bottes européennes sur la Lune » aient pu être discutés avec la NASA.

À ce jour, nous n'avons la garantie que pour trois vols d'astronautes européens vers le *Lunar Gateway* en contrepartie des contributions de l'ESA au *Gateway*.

Plusieurs points de vue peuvent être pris vis-à-vis de la future station spatiale lunaire :

- du point de vue **industriel et technologique**, il s'agit d'un bon levier de développement pour l'industrie spatiale européenne, qui peut capitaliser sur les développements ISS pour répliquer et améliorer ses solutions ;

- d'un point de vue **scientifique et de la recherche**, les conditions seront plus compliquées que sur l'ISS : la station Gateway est moins protégée que l'ISS, qui reste dans la couronne de protection magnétique de la Terre. Les astronautes seront donc plus exposés aux radiations sur le Gateway que sur l'ISS ; par conséquent, les missions et l'utilisation du Gateway seront moindres que l'ISS : la station serait utilisée deux mois par an. La station est également bien plus petite que l'ISS, et ne disposera pas des mêmes installations. La plus-value scientifique ne sera donc pas aussi importante, si ce n'est pour mieux connaître les réactions de la physiologie et de la psychologie humaine à un voyage dans l'espace profond, dans des conditions plus dures que sur l'ISS ;

- **d'un point de vue financier et logistique** : la Gateway sera cent fois plus loin que l'ISS, les coûts de transports et de cargos seront peu ou prou multipliés par le même facteur. Cependant, il s'agira d'une brique essentielle de la résilience du système Artemis, un relais de télécommunications et un navire de secours pour les astronautes à la surface lunaire.

Cependant, des risques importants pèsent aujourd'hui sur l'avenir de cette station. **La recomposition en cours aux États-Unis laissent entrevoir une très probable ré-architecture du programme Artemis dans son ensemble**, et probablement un allègement global.

La station Gateway est par ailleurs intimement liée à la disponibilité du lanceur SLS, donc le surcoût est pointé du doigt (coût global de 93 Mds\$) par des membres de l'Administration américaine, menaçant sa continuité.

À ce titre, **la Gateway pourrait se retrouver privé d'une architecture d'accueil que représente aujourd'hui le programme Artemis**. Cela fait partie de la somme d'incertitudes liée au climat américain et plus généralement au très haut niveau de dépendance de l'Europe vis-à-vis des États-Unis en matière d'exploration et de vol habité.

d. Un partenariat profondément remis en cause par la nouvelle administration Trump

Le retour à la présidence de Donal J. Trump en 2024 a jeté un froid sur la coopération scientifique avec une position politique résolument hostile au climat, à la liberté académique et plus globalement au service public.

Le président Trump a mis en place une nouvelle structure appelée *Department of Governmental Efficiency* (DOGE) dirigée par Elon Musk.

Des dizaines de milliers d'emplois publics ont été supprimés, des missions fédérales arrêtées et des agences rendues inopérantes, à l'image de l'organisme en charge de l'aide publique mondiale – *US Aid* – dont le président américain souhaitait la disparition (les États-Unis représentent 62 % de l'aide publique mondiale).

Si le « partenariat » entre Donald Trump et Elon Musk a pris fin au mois de juin 2025 dans une atmosphère particulièrement sordide, la campagne idéologique de la « sphère MAGA » contre la science se poursuit bel et bien.

Cette dynamique hostile est d'autant plus forte qu'elle procède également d'une campagne ultra-conservatrice menée par un puissant *think tank* américain, la *Heritage Foundation*, dont l'objectif revendiqué est de mettre fin à l'État fédéral et à ses missions publiques.

Résumé dans un document de 900 pages intitulé *Project 2025*, le programme concerne l'ensemble des champs d'intervention de la puissance publique. C'est notamment sous son influence que le ministère de l'éducation américain vient d'être démantelé.

La partie consacrée à l'Espace retrace l'ensemble des enjeux de la question et, surtout, insiste sur la nécessité de réduire les dépenses en priorisant certains programmes au détriment d'autres.

La versatilité de la nouvelle administration américaine risque donc de remettre en cause plusieurs partenariats scientifiques d'importance avec des enjeux considérables pour la France et l'Europe.

Les prolongements de cette campagne idéologique ont amené le gouvernement fédéral à interdire 200 mots des publications officielles (notamment changement climatique) et à conditionner l'octroi de subventions et bourses à l'absence de mesures luttant contre la discrimination (dites DEI, *Diversity Equity Inclusion*).

Au regard du nombre de recherches menées sur le changement climatique grâce aux données spatiales, il y a lieu de craindre que des dizaines de projets soient mis en péril.

Les gigantesques bases de données constituées par les États-Unis, et potentiellement supprimables par le gouvernement américain, doivent nous alerter sur la nécessité de consolider notre souveraineté dans le domaine scientifique et de poursuivre des coopérations multilatérales avec des partenaires partageant notre vision.

La question du partenariat avec la NASA est d'autant plus aiguë que l'organisme traverse des turbulences. Les désaccords entre Elon Musk et Donald Trump ont eu raison de la nomination du nouveau directeur. Au début du mois de juin 2025, le président américain a retiré la nomination de Jared Isaacman, un proche d'Elon Musk, pour le poste.

Le nouveau budget américain adopté (*Big Beautiful Bill*) prévoit des coupes massives avec un budget de la NASA pour 2026 dont le montant serait réduit et équivalent à celui de 1961 soit avant que les États-Unis ne lancent la conquête de la lune sous l'impulsion de John F. Kennedy et son projet de « Nouvelle frontière ».

L'avenir du programme Artemis est remis en cause avec la disparition annoncée du projet *Lunar Gateway*, du lanceur super-lourd *Space Launch System* et du véhicule spatial Orion. Le budget s'appuierait entièrement sur des alternatives commerciales proposées par Blue Origin et SpaceX.

Des programmes d'astrophysique sont concernés par les coupes budgétaires et la NASA elle-même perdrait un tiers de ses employés. Le niveau de coupes budgétaires est jugé si massif pour la science spatiale que la *Planetary Society* l'a jugé de nature à mettre totalement fin à cette recherche.

Il demeure à voir comment le budget sera mis en pratique et si des ajustements n'interviendront pas mais dans tous les cas cette situation n'est pas uniquement un problème américain puisqu'elle réduit l'ampleur des coopérations possibles pour l'Europe.

À l'heure où les rapporteurs écrivent ce rapport, après **une paralysie budgétaire qui a bloqué toute avancée dans le vote du budget de l'année 2026** et a entraîné un *shutdown* (arrêt des activités gouvernementales) de 43 jours, un texte promulgué par le président des États-Unis semble mettre fin à un deuxième risque de paralysie budgétaire. Ces incertitudes budgétaires ont entraîné la fermeture de plusieurs administrations, le licenciement de plusieurs dizaines de milliers de fonctionnaires fédéraux et la mise à l'arrêt de toute activité jugée non-essentielle.

Recommandation n° 11 : Sécuriser les investissements européens du Programme Artemis en obtenant des garanties des États-Unis en dépit des aléas politiques internes américains.

2. Une position française affirmée

La France est elle aussi active à l'international. La coopération bilatérale se développe dans le cadre d'accords intergouvernementaux ou d'accords inter-agences.

Si le CNES n'est pas le seul acteur français à mettre en œuvre des partenariats bilatéraux en matière spatiale – peuvent aussi être cités l'ONERA, le CNRS ou le CEA – il est de loin l'institution qui en entretient le plus, en tant qu'agence spatiale nationale.

Les partenariats internationaux du CNES prennent soit la forme de coopérations négociées avec d'autres agences dans un cadre bilatéral, soit celle d'un support à des consortia scientifiques qui soumettent des propositions à de grandes agences prescriptrices. L'ESA, EUMETSAT et l'Union européenne sont alors des cadres naturels pour développer des missions inscrites dans des cadres programmatiques définis (*Cosmic Vision, Earth Explorer, Copernicus, ...*).

Mais, au-delà de l'Europe, **le CNES entretient des relations avec 70 institutions publiques spatiales dans le monde entier**. Actuellement, le CNES a signé **115 accords avec 44 pays**. Le schéma classique consiste en la signature d'un accord-cadre fixant les coopérations spatiales bilatérales avec l'agence spatiale du pays, suivi ensuite par la signature de différents arrangements de mise en œuvre sur des sujets spécifiques. Une partie de ces accords est également constituée de déclarations conjointes d'intérêts.

Les principaux partenaires du CNES sont les cinq grands acteurs spatiaux mondiaux : les États-Unis, le Japon, l'Inde, la Chine et la Russie. Ils représentent 60 % des accords entre 2018 et 2020 et se déclinent selon des axes différents : grandes missions très innovantes technologiquement avec les États-Unis, missions scientifiques d'étude du climat avec l'Inde et d'océanographique avec la Chine ; sciences, recherche et technologie ou lanceurs avec le Japon et la Russie. Les partenariats européens comptabilisent quant à eux 13 % des accords. Enfin, les nouveaux acteurs spatiaux en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie, occupent une place croissante (21 accords de 2015 à 2021). Le CNES coopère par exemple avec l'Afrique du Sud, les Émirats arabes unis, le Maroc et Singapour.

Ces accords ont un intérêt diplomatique certain tout en permettant de valoriser les compétences techniques et scientifiques de la France et d'assurer qu'elles suivent les dernières évolutions scientifiques. En outre, ils offrent parfois un effet de levier très important. La France a pu participer à cette mission avec une contribution de seulement 40 millions d'euros – alors que les États-Unis ont dépensé 2,4 milliards de dollars – et peut accéder aux résultats scientifiques de la mission.

La France est également à l'origine de la création de l'Observatoire spatial du climat.

Recommandation n° 27 : Poursuivre l'investissement français en matière d'exploration spatiale pour se positionner comme acteur clé au niveau européen et international.

3. Des coopérations avec d'autres acteurs de premier plan : la Chine

À l'inverse des autres missions présentées ci-dessus, **cette mission SVOM** (*Space-based multi-band astronomical Variable Objects Monitor*) **présente la particularité d'être le fruit d'une coopération entre l'agence spatiale chinoise (CNSA) et le CNES.**

Elle porte sur l'observation de l'univers transitoire et violent. La mission a été lancée le 22 juin 2024.

Dans ce cadre, une fusée chinoise a placé en orbite à 625 km de la Terre, un satellite affecté à l'observation des sursauts gamma qui sont des phénomènes parmi les plus énergétiques de l'univers (explosion d'étoiles massives, noyaux actifs, fusion d'objets compacts, ...).

Le SVOM sera un lanceur d'alerte pour observer ces phénomènes transitoires, à travers différentes longueurs d'onde (visible), différents messagers (neutrinos, ondes gravitationnelles), en étant capable de mobiliser rapidement des moyens d'observation terrestres et spatiaux complémentaires.

Le satellite est doté de quatre instruments dont deux conçus et réalisés par la France (maîtrise d'œuvre du CNES, responsabilité scientifique CEA) :

- une caméra à masque codé X et *gamma*, ECLAIRS, qui détectent et localise le sursaut en temps réel et lance une alerte automatique du satellite vers la Terre par VHF ⁽¹⁾ ; pour laquelle le CEA-IRFU a réalisé le logiciel du module de gestion et de traitement (UGTS, qui est un dispositif clé de la mission parmi les plus complexes embarqués), et les circuits microélectroniques de lecture de la caméra ;

- le CEA-IRFU est également très impliqué dans le segment sol (GS) pour la gestion et l'analyse des données de la communauté française, la réception des données et la gestion du réseau d'alerte et le centre de contrôle de l'instrument MXT.

Recommandation n° 28 : Poursuivre la coopération franco-chinoise tout en veillant strictement à la sécurité des données transmises et en écartant les technologies duales.

(1) Balise de détresse.

4. La station spatiale internationale (ISS) : une coopération en péril

La **station spatiale représente la plus grande construction humaine placée en orbite autour de la Terre et constitue le plus grand projet scientifique international** à ce jour. Elle symbolise la réussite de la coopération scientifique internationale dans le domaine spatial. Sous l'impulsion de la NASA, elle regroupe autour d'un seul projet la plupart des puissances spatiales actuelles : États-Unis, Russie, Canada, Japon et Europe.

Cette structure placée en orbite autour de la terre à 400 km d'altitude, permet tout à la fois **d'observer la Terre, de mener des recherches dans l'espace et de préparer les futures missions d'exploration humaine du système solaire.**

L'Europe est un partenaire important de ce projet. Deux éléments majeurs reflètent la contribution européenne à cette station : le laboratoire de recherche Columbus (module européen de la station spatiale) et le véhicule de transfert automatique (ATV) qui permet de ravitailler l'ISS en fret. Accessoirement, il convient également de mentionner un bras robotique permettant d'exécuter des activités d'assemblage des équipements. Le récent séjour effectué par Thomas Pesquet à bord de la station lors de la mission *Alpha* a constitué un fort moment d'engouement du public français pour les questions spatiales.

La question de la fin de vie de l'ISS se pose désormais. Dans un rapport remis au Congrès américain et publié le 31 janvier 2022, la NASA annonce en effet planifier la retraite de l'ISS pour le mois de janvier 2031. À cet horizon, la station sera désorbitée et ses débris devront terminer leur course, sous surveillance, dans une zone reculée de l'océan Pacifique Sud.

Néanmoins, l'agence spatiale russe *Roscosmos* et la NASA ont convenu de continuer à exploiter la station spatiale internationale jusqu'en 2028. « *Et jusqu'en 2030, nous travaillerons sur sa mise hors orbit* » a déclaré le directeur russe Dimitri Bakanov après la première rencontre en face-à-face avec son homologue américain depuis 2018.

Selon M. Bakanov, *Roscosmos* et la NASA ont aussi prévu de discuter de leur coopération lorsque les stations orbitales nationales qui succéderont à l'ISS seront déployées, ainsi que de la manière de « *les exploiter et pour une série de missions dans l'espace lointain* ».

L'espace constitue un des derniers domaines de coopération entre les deux pays. La Russie avait annoncé en avril 2023 son intention de continuer à utiliser encore pour quelques années son segment de ce laboratoire orbital, où se trouvent en permanence ses cosmonautes, en dépit de sa vétusté.

Cette attitude contraste, au demeurant, avec le comportement de la Russie au lendemain du déclenchement de la guerre d'agression en Ukraine lorsque la Russie expliquait que les sanctions prises à son encontre risquaient d'empêcher l'entretien de l'ISS voire occasionneraient la chute de la station.

Le fait que la Russie adopte une nouvelle posture est particulièrement positif car l'ISS, fruit d'une collaboration entre agences spatiales internationales, a incarné au lendemain de la guerre froide une forme de rapprochement entre les grandes puissances dans une démarche d'apaisement des tensions internationales.

L'ISS s'insère malgré tout dans le champ géopolitique et ne peut ainsi totalement y échapper. Néanmoins, et c'est toute l'importance de la coopération scientifique, s'exerçant à travers des organisations non gouvernementales, celle-ci permet d'échapper à l'instrumentalisation et de poursuivre des coopérations en dépit des crises. La continuité de ces échanges est essentielle et permet, dans un cadre multinational « neutre », de maintenir une relation de confiance entre chercheurs et d'éviter le repli nationaliste.

Il convient d'ores et déjà de réfléchir à un projet d'envergure pour donner une suite à l'ISS afin de poursuivre la coopération scientifique et d'en faire un instrument de débat et de rapprochement.

C. L'EXPLOITATION DES RESSOURCES SPATIALES : CHIMÈRE OU AVENIR RADIEUX ?

1. L'exploitation des ressources heurte le principe de non-appropriation des corps céleste consacré par le traité de 1967

L'article II du Traité de l'espace prévoit l'interdiction de l'appropriation nationale de l'espace et des corps célestes dans des termes relativement vagues, dont aucune interprétation ne fait consensus parmi les États.

Pour certains, cette interdiction ne porte que sur l'appropriation souveraine de l'espace et des corps célestes (c'est-à-dire considérer qu'une partie de l'espace relèverait de la souveraineté d'un État) **alors que pour d'autres, elle comprend également l'appropriation des ressources des corps célestes.**

L'adoption de législations nationales relatives à l'exploitation des ressources spatiales (Japon, Émirats arabes unis, Luxembourg, États-Unis), autorisant l'appropriation de ces ressources, s'inscrit dans ce flou juridique.

Si l'appropriation est considérée comme illicite, alors ces législations ne devraient pas avoir de raison d'être et, au contraire, si l'appropriation est considérée comme licite, alors elles sont tout à fait légitimes. À ce jour donc, si rien n'interdit à un État de légiférer sur le sujet, l'absence de cadre juridique international sur le sujet, introduit un risque d'adoption de réglementations nationales non cohérentes, voire contradictoires et donc d'insécurité juridique et de *forum shopping*.

L'orientation des discussions internationales semble désormais non plus porter sur la question de la licéité de l'appropriation des ressources des corps célestes mais plutôt sur les modalités d'utilisation et d'exploitation de ces ressources.

En 2019, un groupe de travail a été créé au sein du Sous-Comité Juridique du Comité des Nations unies sur l'Utilisation Pacifique de l'Espace Extra-Atmosphérique (CUPEEA/COPUOS) afin de proposer, d'ici 2028, des principes de base relatifs à l'exploitation des ressources spatiales.

Dans une approche constructive, et sans remettre en cause les législations nationales adoptées par certains États, **la France prône aujourd'hui une approche internationale et multilatérale de la question et contribue activement au groupe de travail à cet effet.**

Recommandation n° 29 : Négocier l'adoption d'une définition simple et unifiée des débris spatiaux par l'ONU.

Recommandation n° 30 : Engager une réflexion, en lien avec les instances communautaires, au niveau mondial, pour :

- promouvoir l'établissement d'un régime juridique mondial sur l'exploitation des ressources spatiales en s'appuyant sur le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (CUPEEA) ;
- envisager une révision du « Traité sur la Lune » de 1979 dans le cadre d'une réflexion sur l'exploitation de ces ressources.

2. L'Europe s'interroge sur la pertinence de l'exploitation face aux ambitions grandissantes de certains États

La politique spatiale de l'Union européenne est concentrée sur le développement d'infrastructures souveraines fournissant des services publics de navigation, de télécommunications et de surveillance de la Terre et de l'espace pour la science, la protection civile, la défense, le transport aérien et maritime et l'adaptation au changement climatique.

Elle **n'a pas à ce jour de compétence en matière d'exploration vers les corps célestes**, qui reste de la compétence exclusive de l'Agence spatiale européenne. Seul le projet EROSS de services en orbite développé dans le cadre d'Horizon Europe s'apparente au thème de l'exploitation en orbite terrestre.

Il s'agit néanmoins d'un travail prospectif qui consiste à développer des briques technologiques autour d'une thématique dont les cas d'usage et l'existence d'un réel marché n'ont pas encore été vérifiés.

La Commission pourrait néanmoins jouer un rôle en réaction au pivot américain en cours en participant plus fortement à la politique d'accès à l'espace qui est un vecteur central pour tout programme spatial, y compris d'exploitation ou d'exploration.

Elle envisage de participer à l'agrégation de la demande pour les services de lancement, à l'exploitation des infrastructures mais aussi au développement de la prochaine génération de lanceurs européens.

3. L'ingénierie nécessaire pour entreprendre l'exploitation des ressources spatiales limite les hypothèses de rendement à court terme

Notre connaissance actuelle des ressources spatiales reste préliminaire. Elle résulte essentiellement d'observations scientifiques à distance (spectrométrie, etc.) et de modélisations développées avec des résolutions spatiales généralement macroscopiques principalement de surface.

Les seules exceptions résultent des missions robotiques *in situ* encore assez rares (États-Unis, Russie, Europe), et des missions de retour d'échantillons plus rares encore (États-Unis, Russie, Europe, Japon), sachant que les zones accédées par ces missions restent très localisées.

Les **différents types d'utilisations** envisagées sont :

- des éléments de support vie, principalement autour de l'oxygène, l'azote ou l'eau ;
- des éléments de construction, sous forme métallique (Al, Fe, Ti, Si, alliages, ...) ou minérale (régolithe, rochers, ...) pour de la fabrication *in situ* d'habitations ou d'infrastructures, comme la protection thermique ou contre les radiations ;
- la réalisation de carburants spatiaux à partir de l'oxygène et l'hydrogène contenu dans l'eau et des molécules organiques ou dans les minéraux, ainsi que de poudre métallique (Alumine, ...) extraite des minéraux ;
- des ressources pour une utilisation terrestre, soit en raison de leur rareté ou indisponibilité sur Terre (Hélium 3, terres rares, ...), soit dans l'espoir de les trouver sous une forme plus économiquement accessible, ou encore dans l'idée de réserves stratégiques.

Pourtant, **force est de constater que l'exploration se fait jusqu'à présent en utilisant les ressources terrestres. Ce schéma n'est cependant pas durable.** Le développement d'activités dans l'espace, et *a fortiori* d'activités rentables économiquement, doit être envisagé en développant une autonomie énergétique et manufacturière directement dans l'espace.

Cela passe par l'usage des ressources *in situ*, de moyens de forage, de conditionnement, de stockage et d'usinage mis en œuvre directement depuis l'espace avec les contraintes liées à l'environnement spatial (vide, excursions en température, etc.).

La capacité d'extraire et d'utiliser des ressources sur la Lune, sur Mars et sur des astéroïdes, sera donc critique pour soutenir un développement durable et sécurisé de l'exploration. Ainsi les trois premiers types d'utilisation ci-dessus peuvent être envisagés à moyen terme (une dizaine d'années ou plus).

À l'inverse, le retour sur Terre de ressources spatiales apparaît aujourd'hui peu crédible sur ce même horizon de temps. La raison principale est liée au coût du transport spatial qui, même s'il évolue actuellement à la baisse en raison d'innovations comme la réutilisation, reste encore très prohibitif.

Un tel modèle de retour vers la Terre ne deviendrait intéressant que si les ressources issues de cette extraction spatiale venaient à manquer de façon prégnante tout en demeurant indispensables sur Terre. Sinon, il aurait pour effet de faire s'écrouler le cours et donc le prix de vente des ressources en question, remettant en cause l'intérêt de ces activités et les efforts consentis.

Les missions scientifiques de retour d'échantillons donnent des ordres de grandeurs des montants financiers à mobiliser. Elles correspondent à des budgets de plusieurs milliards (quelle que soit la monnaie) pour au mieux quelques grammes (astéroïdes), quelques centaines de grammes (Mars) voire quelques kilogrammes (Lune).

En Europe dans le cadre du programme E3P, les recherches actuelles portent sur l'analyse comparative de procédés d'extraction de l'oxygène du régolithe et l'étude de démonstrateurs sol à partir du régolithe.

Ces démonstrateurs seront positionnés au Luxembourg à l'ESRIC. Il n'est pas prévu jusqu'à présent d'envoyer de premier démonstrateur européen sur la Lune avant la fin de la décennie.

En France dans le cadre d'initiatives fédératrices, les industriels du spatial et du « *mining* », depuis les maîtres d'œuvre jusqu'à des *start-up*, cherchent des modèles économiques pour ces activités.

Le CNES, en partenariat avec l'Agence Nationale de la Recherche & Technologie (ANRT), a créé début 2019 un groupe intersectoriel nommé « Objectif Lune ». Ce groupe a travaillé sur des idées de projets qui répondraient aux défis d'une présence durable sur la Lune et qui seraient portés par des partenariats public-privé à l'instar des partenariats associant laboratoires, starts-ups ou PME et industriels.

Ce travail d'idéation se concrétise aussi au sein de la plateforme *SpaceShip FR* du CNES ou de l'incubateur Lune Nubbo – un incubateur/accélérateur reconnu basé au sein de La Cité de l'Espace à Toulouse – pour incuber de futurs projets ambitieux pour la Lune et les conduire jusqu'à une phase de pré-commercialisation.

Les activités liées à l'utilisation des ressources spatiales matérielles ne sont encore qu'à l'état préliminaire. À court et moyen terme, elles visent surtout à renforcer nos connaissances sur l'état de ces ressources, à rechercher les technologies qui permettront de les utiliser et à établir un cadre réglementaire international.

Si cette étape est franchie, elles permettront potentiellement la mise en place de services répondant à des besoins institutionnels pour des activités d'exploration de l'espace lointain ou de mise en place d'infrastructures pour des installations durables.

Les États-Unis, le Luxembourg, l'Europe et le Japon ont commencé à soutenir le développement d'acteurs privés auxquels ils pourront passer, le moment venu, des contrats de services pour la fourniture de matériels (atterrisseurs, *rovers*, ...), de moyens d'extraction et de stockage, voire la desserte de bases lunaires.

En Europe, le DLR manifeste un fort intérêt pour ce type d'activités qui ouvrirait potentiellement de nouveaux marchés à ses industriels de la robotique et la voie de nouvelles sources de financement pour accélérer leur modernisation.

CONCLUSION

L'Europe spatiale : une ambition, une force, un avenir à conquérir !

En quelques décennies, l'Europe a bâti un édifice spatial unique : des structures décisionnelles agiles, des programmes ambitieux et un écosystème industriel capable de rivaliser avec les plus grands. Malgré les défis industriels, les tensions géopolitiques et les interrogations persistantes, le spatial européen reste un atout stratégique et économique majeur – un levier que ni la France, ni les États membres de l'UE, ne peut se permettre d'abandonner.

L'Europe dispose d'atouts indéniables : un savoir-faire industriel éprouvé (Ariane, Vega), un vivier d'innovateurs (*start-up* et grands groupes), et des partenariats solides avec les autres principales puissances spatiales. L'enjeu ? Transformer ces forces en une politique spatiale pleinement intégrée, portée par une coopération renforcée entre les États membres et une synergie accrue entre l'ESA et l'Union européenne.

Un engagement financier sans précédent : La conférence ministérielle de l'ESA en novembre 2025 a marqué un tournant : les États membres ont acté des orientations stratégiques claires et injecté des moyens financiers inédits. Avec un budget en hausse de 32 % (passant de 16,9 à 22,1 milliards d'euros pour 2025-2028), l'Europe affiche sa volonté de renforcer sa souveraineté, sa compétitivité et sa sécurité. La France, malgré un contexte budgétaire tendu, confirme son leadership avec une contribution de 3,6 milliards d'euros, se positionnant comme le deuxième contributeur de l'ESA. Un signal fort : la France entend rester un acteur spatial de premier plan – elle le doit, elle le peut – capable de répondre aux nouveaux défis, notamment dans le domaine dual (civil et militaire), face à la guerre hybride et aux cybermenaces.

L'émergence d'un géant européen, Bromo : L'annonce de la création de **Bromo** – l'alliance entre Airbus, Leonardo et Thales prévue pour 2027 – illustre la capacité de l'Europe à mutualiser ses talents et à rivaliser sur la scène mondiale. Ce géant spatial, salué lors de la 18^e conférence spatiale européenne en janvier 2026, incarne une nouvelle ère : celle d'une compétition non plus entre États européens, mais face aux États-Unis, à la Chine et à la Russie. La conférence a aussi mis en lumière des avancées majeures : le service de navigation sécurisé *Galileo*, le système souverain GOVSATCOM, et la future constellation IRIS².

Innovation, risque et financement : pour maintenir son avance, l'Europe doit cultiver l'audace. Cela passe par :

- **Une culture du risque partagée** entre partenaires, pour limiter les échecs et maximiser les retombées.

- **Des formations d'excellence**, afin d'éviter la fuite des talents vers l'étranger.

Des montages financiers innovants, inspirés du capital-risque, pour financer des projets ambitieux. L'exemple du partenariat NASA–*Starlink* montre comment l'alliance entre puissance publique et innovation privée peut propulser une entreprise au rang de *leader* mondial. L'Europe et la France doivent s'en inspirer : en ciblant des projets porteurs, en diversifiant les sources de financement, et en offrant aux *start-up* et *scale-up* les moyens de rivaliser avec leurs concurrents américains.

Vers une Europe spatiale unie et compétitive : l'intégration des dernières technologies, la mutualisation des connaissances et la fluidité des échanges sont les piliers d'un écosystème spatial performant. Il est temps de repenser les dispositifs de soutien, comme la règle du retour géographique, pour gagner en agilité et en efficacité. L'Europe spatiale n'est pas un luxe, mais une nécessité.

Son avenir dépendra de sa capacité à fédérer, innover et oser – pour rester maître de son destin dans l'espace, comme sur Terre.

TRAVAUX DE LA COMMISSION

La Commission s'est réunie le 11 février 2026, sous la présidence de M. Pieyre-Alexandre Anglade, Président, pour examiner le présent rapport d'information.

Mme Constance Le Grip, rapporteure. A l'occasion de la Journée internationale des filles et des femmes dans la science, je souhaite saluer l'astronaute française Sophie Adenot qui s'envolera ce vendredi 13 février vers la Station spatiale internationale. Ce moment nous permet de célébrer l'excellence française et de mettre en lumière le rôle essentiel des femmes et des jeunes filles dans les domaines scientifiques et techniques.

Lorsque nous avons entamé nos travaux sur le projet spatial européen, les perspectives étaient incertaines. Ariane 6, lanceur de moyenne puissance développé par l'Agence spatiale européenne, venait d'effectuer son vol inaugural après plusieurs années de retard. Initialement prévu en 2020, celui-ci n'a finalement eu lieu qu'en 2024.

Parallèlement, l'émergence du « *New Space* » a transformé le paysage spatial mondial. Ce concept désigne des entreprises et industries privées dynamiques, financés par le capital-risque et soutenus par la commande publique, principalement aux États-Unis. Des acteurs tels que SpaceX avec Elon Musk, ou Blue Origin avec Jeff Bezos ont modifié le cadre spatial. Face à cela, l'Europe doit définir une stratégie claire.

Ces deux éléments résument une large part des enjeux que nous avons souhaité mettre en lumière.

Ariane 6 incarne l'ambition européenne de souveraineté dans le domaine de pointe de l'industrie spatiale. Elle s'inscrit dans une longue tradition d'engagement français en faveur de l'autonomie spatiale, initiée sous l'impulsion du général Charles de Gaulle. Dès 1959, celui-ci avait décidé de doter la France d'une capacité spatiale propre afin de ne pas dépendre du duopole américano-soviétique. À partir des années 1970, le programme Ariane s'est progressivement imposé comme le lanceur phare de l'Europe, capable de rivaliser avec ses concurrents.

La particularité majeure du projet spatial européen est de ne pas relever d'une entreprise communautaire. Plusieurs États ont décidé de s'associer pour créer, en 1975, l'Agence spatiale européenne (ESA). L'objectif était de mutualiser leurs ressources afin de développer des capacités spatiales indépendantes.

Le développement de programmes, qu'ils soient optionnels ou obligatoires, a permis de structurer une coopération spatiale ambitieuse contribuant à faire de l'Europe un pôle d'excellence. Les avancées spatiales, ainsi que la construction

d'une économie et d'une industrie dédiées au secteur spatial, ont conduit les instances communautaires à s'investir davantage et à tracer les contours d'une coopération avec l'ESA.

Avec l'entrée en vigueur du Traité de Lisbonne, l'espace est consacré comme une compétence partagée entre l'Union européenne et les États membres. Cette communautarisation a renforcé les moyens financiers dévolus au spatial avec un budget pluriannuel voté au sein des institutions européennes. Ce cadre a permis le développement de programmes structurants, tels que Galileo en matière de géolocalisation, ou Copernicus pour l'observation de la Terre et la gestion des trafics.

L'Europe spatiale doit également faire face à l'émergence de multiples acteurs privés agiles, connus au sein de l'économie spatiale sous le nom de *New Space*. Ces nouveaux acteurs présentent une organisation différente du système européen.

L'Agence spatiale européenne repose sur des règles établies, notamment celle du retour géographique, qui garantit que chaque État membre bénéficie d'investissements industriels et budgétaires sur son territoire qui sont proportionnels à sa contribution au budget de l'agence.

Les entreprises du *New Space*, en particulier américaines, privilégient une approche commerciale axée sur la rentabilité. Ces acteurs sont capables de prendre des risques financiers importants afin d'innover et de capter des parts de marché. Face à cette agilité, l'industrie spatiale européenne peine à rivaliser. Un autre facteur du succès de ces acteurs réside dans l'utilisation des données spatiales recueillies. Celles-ci permettent le développement d'une économie de services, que les grands acteurs américains du numérique, dits GAFAM, exploitent largement.

Il convient également de noter l'émergence de nouveaux acteurs étatiques, tels que la République populaire de Chine et l'Inde, preuve de la nécessité d'un renouvellement du projet spatial européen.

Par ailleurs, le projet spatial européen ne pourra prospérer sans interroger sa gouvernance, actuellement complexe qui mêle investissements nationaux, programmes communautaires et rôle de l'Agence spatiale européenne. La restructuration de cette coordination est indispensable pour le bon fonctionnement de l'économie spatiale.

De même, le projet spatial européen ne peut faire l'économie d'une préférence européenne, principe fondateur de l'autonomie européenne, rappelé de multiples fois mais encore trop peu appliqué. Qu'il s'agisse desancements institutionnels ou commerciaux, l'Europe doit promouvoir ses talents – Ariane 6 au premier chef – et poursuivre résolument l'innovation et le soutien aux entreprises européennes, que ce soit par la miniaturisation des satellites ou par la technique de la réutilisabilité.

L'Europe est sur le point de disposer enfin de sa propre constellation de satellites dite IRIS² prévue pour 2029. Composée de 300 satellites, cette constellation jouera un rôle stratégique face au réseau Starlink et permettra à l'Europe de retrouver une position qu'elle a délaissée ces dernières années du fait des retards et des manques d'investissements.

Il est également essentiel de garantir l'autonomie stratégique de l'Union européenne dans le domaine spatial, en particulier pour les communications et télécommunications gouvernementales sécurisées. L'Europe doit fournir des services commerciaux et évoluer vers un modèle économique durable et rentable.

Préférer l'Europe signifie également multiplier les possibilités d'investissements, en évitant un saupoudrage coûteux et inefficace des différents projets. Cela implique aussi de réduire les dépendances vis-à-vis des matières critiques, notamment en provenance des États-Unis, et d'interroger le fonctionnement financier de l'Agence spatiale européenne.

Effectivement, nous nous interrogeons sur l'un des piliers du fonctionnement de l'agence, à savoir la règle du retour géographique, que j'ai définie précédemment. Cette règle, ne doit plus être considérée comme irréfutable : la concurrence est trop forte pour que des calculs stricts viennent freiner le développement de start-up européennes.

Les conditions du succès du projet spatial européen sont connues et explicités dans notre rapport. Garder un accès souverain à l'espace doit demeurer notre boussole, tout comme la capacité à être performant sur les volets institutionnel et commercial. Il est également nécessaire de poursuivre la réduction des coûts de développement et d'exploitation, tout en garantissant une innovation technologique continue. Face au *New Space*, l'Europe ne peut qu'agir, sous peine d'être dépassée et de voir les succès de Starlink s'accumuler, avec leurs impacts géopolitiques indéniables.

La vision stratégique du projet spatial dépend notamment des succès des programmes européens, tels que Copernicus ou Galileo, dont l'Europe ne fait pas assez la promotion, alors que les données sont utilisées gratuitement par les acteurs américains.

Chaque jour, le spatial impacte le quotidien de nos habitants : la météo, le trafic routier, l'agriculture, la connexion Internet et l'usage des téléphones portables. Une communication plus forte sur ces usages quotidiens est indispensable. Pendant trop longtemps, nous avons développé des programmes sans en expliquer les tenants et aboutissants auprès de nos populations. Le spatial est aujourd'hui une composante vitale de nos vies qui se retrouvent dans toutes nos activités humaines.

M. Laurent Mazaury, co-rapporteur. Je voudrais commencer par insister sur le fait qu'il faut penser le spatial par le rêve. Nous avons tous été bercés par les romans de Jules Verne ou les images de Tintin. Il ne faut pas oublier cet aspect

fondamental, ce désir humain de projection vers un ailleurs encore inconnu, encore à découvrir.

Pendant trop longtemps, nous avons développé des programmes sans en expliquer les tenants et les aboutissants auprès de la population, en particulier des plus jeunes. Nous avons perdu ce lien entre l’imaginaire et le réel, si fécond dans la réalisation des projets spatiaux.

J’ai ainsi une conviction particulièrement forte s’agissant du spatial : pour innover, il faut d’abord passionner, donner envie à nos jeunes d’être ingénieur, les laisser entrevoir des carrières stimulantes.

Nous sommes dans une époque marquée par le retour de la guerre, la pénurie de certaines matières premières et l’impérialisme de certaines puissances.

Dans ce contexte, le spatial est un domaine dans lequel l’Europe peut s’affirmer comme un acteur ambitieux. C’est tout le sens de nos propositions.

En matière de normes, je suis habituellement le premier à dire qu’il faut en supprimer et faire au plus minimaliste. Mais ici ce n’est pas le cas : le but n’est pas d’alourdir la loi ni de rajouter d’inutiles autorisations, mais dans le spatial, un monde sans règles est un monde de prédateurs où la loi du plus fort fait office de droit et cela, nous ne pouvons l’accepter.

À cet égard, nous saluons la proposition de règlement de la Commission européenne qui était présentée en juin 2025 en vue de réguler le trafic spatial.

Il se trouve que notre espace est déjà surpeuplé de satellites. Par ailleurs, on oublie trop souvent le problème des déchets spatiaux qui sont liés directement à la conquête spatiale, aux précédents tirs et à tous les tirs qui se succèdent, qui laissent des débris et qui augmentent le risque de collisions.

Réguler le trafic permettra de limiter les risques, mais aussi d’édicter des normes qui soient applicables à tous. La France a été précurseuse avec une loi sur les opérations spatiales dès 2008, qui vise justement à réguler tout ce sur-traffic, cette sur-occupation de l’espace par les débris.

Notre cadre normatif assure donc les conditions du développement de l’espace.

L’ONU a développé de longue date des règles de droit international pour le domaine spatial, mais malheureusement nous en voyons les limites aujourd’hui puisque comme pour beaucoup d’autres sujets qui nous préoccupent, les puissances décident de s’en affranchir.

Nous gardons aussi à l’esprit le pouvoir des explorations spatiales en matière scientifique ainsi que le rayonnement qu’elle procure.

L'Europe a lancé de multiples programmes dans ce domaine et noué de riches coopérations. Je pense à la mission Lune et évidemment au télescope James Webb, essentiel pour la recherche internationale en astrophysique.

Cependant la guerre d'agression russe ou le comportement erratique de l'administration Trump nous rappellent l'importance d'assurer par nous-mêmes les conditions de notre développement et de notre souveraineté spatiale, même si nous constatons encore aujourd'hui que le spatial est un monde qui demeure en dehors des vicissitudes de la concurrence des puissances.

Il s'agit là d'un fait notable : le spatial est l'un des derniers domaines de coopération où les astronautes américains sont capables d'être à côté de cosmonautes russes, qui sont capables d'être à côté de spationautes chinois et qui sont capables de s'entraider dans le cadre des missions de secours.

Néanmoins, à l'image de la géopolitique mondiale, le spatial est en proie à des tensions.

Nous avons ainsi toutes et tous observé la militarisation d'un espace qui devait pourtant être préservé depuis 1967 avec le traité de l'espace.

Cette intention a malheureusement vécu pour partie et le comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique dit « Comité de l'espace » ne peut malheureusement que constater l'obsolescence des intentions face au réel.

Nous pouvons dresser un parallèle inquiétant avec un sujet dont nous avons déjà débattu ici. Il s'agit de la nouvelle situation internationale en Arctique.

Au-delà de la militarisation est aussi posée la question du phénomène de l'arsenalisation, ce concept désignant, vous le savez, la mise en orbite d'armes.

La Russie et la Chine se sont très largement affranchies de l'interdiction initiale en la matière, n'hésitant pas à détruire d'anciens satellites par des tirs de missiles hors de tout cadre juridique international.

Nous ne pouvons plus ignorer que l'espace est aujourd'hui devenu un lieu d'affrontement.

Songons à la guerre des 12 jours entre Israël et l'Iran, au cours de laquelle l'État hébreu s'est assuré de la maîtrise totale du ciel iranien via des missiles traversant justement l'espace extra-atmosphérique.

Il faut le savoir également, une partie des arsenaux nucléaires, y compris les nôtres, ont cette capacité, ce qui leur permet d'avoir à la fois une plus grande distance de tir, mais également une plus grande vitesse à l'entrée dans l'atmosphère, ce qui les rend d'autant plus difficiles à contrer.

L'exemple ukrainien est encore plus parlant puisque les Américains ont observé l'arrivée des troupes russes en février 2022 grâce à leurs satellites et la

constellation Starlink a permis aux Ukrainiens de conserver une connexion internet en dépit des brouillages et des destructions occasionnées par les soldats russes.

L'actualité nous rattrape. Vous avez vu que nous avons découvert que les Russes utilisaient eux-mêmes Starlink et que, par conséquent, Elon Musk a pris la décision il y a quelques jours d'en suspendre l'accès.

De même, il est possible de paralyser les infrastructures critiques d'un pays en incapacitant ses satellites. Nous avons constaté les attitudes ambiguës, voire clairement hostiles de satellites russes à l'égard de nos propres satellites.

Dans un cadre aussi instable, notre pays s'est doté d'une doctrine d'action claire à travers sa stratégie spatiale de défense en 2019, qui est en cours de réactualisation.

Nos forces armées ont pris conscience du nouvel espace de conflictualité, comme l'illustre la création d'un commandement de l'espace en 2019.

Cet enjeu spatial pourrait être satisfait avec les crédits supplémentaires prévus dans le cadre de la loi de programmation militaire 2024-2030 dont nous aurons l'occasion de débattre dans quelques semaines.

En définitive, la dernière conférence ministérielle de l'ESA a tracé les contours de notre avenir en augmentant – et c'est une bonne chose – les crédits à destination des programmes spatiaux. Elle a aussi été l'occasion d'une alerte face à l'augmentation de la participation allemande au budget de l'ESA, au point de nous dépasser.

Il ne faut pas négliger ces concurrences intra-européennes.

Je pense à l'Italie, à nos partenaires, qui viennent contrecarrer notre propre vue et nous pousser à réinvestir.

Cette situation nous rappelle que la concurrence intra-européenne existe et que nous devons prendre garde de ne pas saper notre union au risque de perdre de précieuses parts de marché dans la compétition internationale.

Face à cette concurrence, la solution réside dans des synergies.

La constitution d'un géant européen du spatial avec le projet Bromo doit être saluée, qui réunit Airbus, Thales et Leonardo. C'est l'exemple de ce vers quoi nous devons tendre. Avec un chiffre d'affaires de 6,5 milliards d'euros, un carnet de commande à 20 milliards d'euros et la réunion des compétences des plus grandes puissances spatiales européennes au service d'une ambition unifiée, c'est clairement ce vers quoi nous devons tendre.

Pour conclure, l'avenir du spatial européen doit s'inscrire dans une vision stratégique unifiée tout en maintenant un haut niveau d'excellence, des moyens

financiers et surtout une capacité à anticiper les innovations futures. C'est peut-être sur ce dernier point que nous avons péché ces dernières années.

L'exposé du rapporteur a été suivi d'un débat.

Mme Christine Arrighi (ÉcoS). Je veux saluer le travail conduit par les deux rapporteurs pour ce document conséquent. Ce rapport très documenté acte une réalité que nous devons regarder en face : l'espace n'est plus un simple secteur technologique ou scientifique, et encore moins un support de l'imaginaire romanesque. Il est devenu un enjeu de souveraineté, de sécurité, de puissance et, potentiellement de guerre.

À quoi assistons-nous aujourd'hui ? Si le succès technique d'Ariane 6 mérite d'être salué, il intervient dans un moment profondément transformé. Comme vous l'avez largement évoqué, la réutilisabilité est devenue la norme industrielle et les constellations ont bouleversé l'économie orbitale. Les acteurs privés américains bénéficient d'une commande publique massive, structurée autour de quelques grands groupes qui façonnent durablement le marché mondial, tandis que la Chine déploie une stratégie intégrée de puissance sur le long terme. La question n'est donc pas tant de savoir si Ariane 6 fonctionne, mais si notre modèle spatial sera stratégiquement soutenable en 2030 et adapté aux évolutions du monde.

À ce titre, le rapport identifie trois fragilités majeures. La première est institutionnelle : notre gouvernance hybride, mêlant les États membres, l'ESA et la Commission européenne, génère une complexité qui ralentit la décision et fragmente la chaîne industrielle. Si la règle du retour géographique a longtemps été un ciment politique, elle constitue aujourd'hui un facteur de rigidité économique. Nous ne pouvons affronter un acteur intégré verticalement avec un modèle aussi dispersé.

Cependant, la nécessaire simplification ne doit pas aboutir à une recentralisation au profit d'États qui ne peuvent développer seuls une véritable politique spatiale, ni au bénéfice des grands groupes industriels les plus puissants qui nous imposent parfois des projets, comme Bromo, sans que l'État, pourtant actionnaire, n'ait pris part à la discussion. C'est un véritable sujet stratégique. La complexité européenne est aussi le corollaire de notre diversité industrielle et de notre sous-investissement budgétaire. Si nous critiquons le retour géographique, c'est peut-être aussi parce que l'Allemagne, l'Italie ou nous-mêmes n'investissons pas suffisamment. Une suppression brutale de cette règle risquerait d'accroître les fractures industrielles, de marginaliser des PME stratégiques, que l'État peut d'ailleurs soutenir en dehors du retour géographique comme il l'a fait avec France 2030, et de concentrer les capacités autour de quelques acteurs. La cohésion européenne est la condition de notre puissance.

La deuxième fragilité est d'ordre stratégique. L'autonomie d'accès à l'espace ne se limite pas aux lanceurs ; elle suppose la maîtrise complète de la chaîne de valeur, des composants critiques à la propulsion, en passant par les

matériaux et l'électronique. Nous restons dépendants de certains secteurs sensibles et l'autonomie proclamée doit devenir une autonomie réelle, ce qui implique une mobilisation industrielle beaucoup plus large. L'espace repose sur une base productive étendue : chimie fine, hydrogène, matériaux énergétiques, ou métallurgie spécialisée. Je pense notamment à l'entreprise Vencorex dans le bassin grenoblois, acteur majeur de la chimie produisant du chlore, de la soude, de l'hydrogène et des isocyanates, actuellement en grande difficulté et pour laquelle l'État n'a pas fait grand-chose. Ces productions sont stratégiques et essentielles pour la défense comme pour de nombreuses chaînes industrielles critiques. Perdre ces savoir-faire reviendrait à fragiliser notre autonomie stratégique globale. Cette autonomie commence dans nos usines, par la transmission des compétences et la formation de nos ingénieurs, notamment à l'ISAE-SUPAERO à Toulouse. La gouvernance ne compensera jamais un sous-investissement structurel. L'écart avec les États-Unis tient aussi à l'ampleur de la commande publique. L'indépendance commence dans nos usines, par la sauvegarde de la compétence de nos salariés et par la consolidation d'un tissu industriel, national, européen et coordonné.

La troisième fragilité concerne la soutenabilité et la normativité. Il faut noter que nous n'avons toujours pas ratifié le traité sur la Lune, alors que nous nous targuons d'en être à l'origine. D'ailleurs, aucun des champions du spatial ne l'a fait.

Enfin, il y a la question budgétaire. Sommes-nous prêts à financer notre ambition à la hauteur des puissances américaine, chinoise ou indienne ? La puissance spatiale ne se décrète pas, elle se planifie, s'investit et se structure. Si nous voulons rivaliser avec des pays qui planifient sur vingt ans, l'Europe doit sortir de la logique budgétaire annuelle pour adopter une programmation stratégique pluriannuelle, loin des politiques court-termistes. Je vous remercie.

Mme Isabelle Rauch (Horizons). Vous avez qualifié ce travail d'important ; je dirais pour ma part qu'il est excellent. Ce travail est à saluer car il déplace le regard au-delà des seules performances industrielles ou des retards conjoncturels. Il pose la question fondamentale de la vision stratégique européenne à l'horizon des prochaines décennies.

L'Europe possède une excellence scientifique et des succès technologiques solides, portés par l'ESA, le CNES et l'implication croissante de l'Union européenne qui, ensemble, ont pu faire émerger un écosystème spatial et scientifique de haut niveau. Néanmoins, des fragilités révèlent une vulnérabilité quant à notre capacité à nous inscrire dans la durée : surcoûts d'Ariane 6, recours ponctuel au Falcon 9 américain, fin programmée de l'ISS en 2030 ou encore incertitudes sur le programme Artemis, menacé par l'instabilité internationale.

Dans cette compétition mondiale, quelle est la place de l'Europe ? Doit-elle rester un partenaire de second rang ou définir sa propre ambition en matière de vol habité et d'exploration lointaine ? Si le retour géographique a longtemps garanti l'équilibre politique, il semble aujourd'hui obsolète face aux exigences de

compétitivité, de rapidité et d'innovation, sans oublier nos dépendances critiques aux réglementations américaines ITAR ou aux matières premières stratégiques.

À la lecture de votre rapport et de vos trente propositions, deux interrogations me paraissent centrales : s'agit-il prioritairement de sécuriser nos infrastructures existantes et notre autonomie d'accès à l'espace, ou d'engager l'Europe dans une phase plus intégrée, incluant un leadership normatif et une vision propre de l'exploration, des vols habités et du leadership normatif ? Et surtout, quels instruments budgétaires, institutionnels et industriels préconisez-vous pour garantir la pérennité de cette ambition dans un environnement international instable ?

M. Stéphane Rambaud (RN). Ce rapport sur l'avenir du projet spatial européen après Ariane 6 nous invite à une réflexion urgente et importante. Quel est l'objectif du spatial européen alors que les États-Unis et la Chine visent une dimension civilisationnelle ? Ces puissances investissent massivement pour coloniser l'espace. Leurs astronautes survivront-ils sur la Lune ou sur Mars, nous l'ignorons, mais c'est un objectif qu'ils se fixent.

La différence de vision est colossale : 100 milliards de dollars annuels d'un côté, contre seulement 15 milliards en Europe. Ce facteur de un à dix nous met en péril. Le budget militaire spatial américain est le premier au monde et intègre même le nucléaire spatial pour des propulsions avancées. En France, le financement de 1,5 milliard pour les start-up était une bonne idée, mais sans suivi, il reste lettre morte. Pour les enjeux futurs, il est indispensable de développer des lanceurs capables de transporter plus de 100 tonnes de charge utile.

Face à cela, quels sont nos objectifs réels ? L'ESA est une agence de coopération formidable qui ne doit pas céder ses compétences d'exécution à la Commission européenne. La France dispose d'une stratégie claire, mais ma question est la suivante : qui la met véritablement en œuvre ?

Mme Liliana Tanguy (EPR). Je veux tout d'abord saluer votre excellent travail et vous remercier pour ce rapport utile qui pose un diagnostic lucide sur l'avenir du projet spatial européen. Votre constat est clair : la perte provisoire d'un accès autonome à l'espace, liée aux retards d'Ariane 6, révèle des fragilités européennes et le risque d'un décrochage spatial aux conséquences graves.

Vous le formulez dans vos travaux : quatre ans de retard, 600 millions d'euros de surcoût et, surtout, faute d'une solution souveraine, deux satellites Galileo lancés sur Falcon 9 en avril 2024, signe d'une dépendance opérationnelle à l'égard des États-Unis.

Face à ce constat et face à la compétition mondiale, l'Europe doit passer d'une préférence européenne affichée à une préférence européenne effective. Le groupe EPR partage pleinement cet objectif d'une préférence européenne assumée et de services spatiaux contribuant à la souveraineté européenne. Dès lors, l'enjeu est celui de la mise en œuvre.

Quel instrument le gouvernement devrait-il mobiliser en priorité pour rendre cette préférence européenne effective le plus rapidement possible ? Quelle stratégie mettre en place pour entraîner nos partenaires européens ?

Mme Nicole Le Peih (EPR). Je vous remercie pour ce rapport complet. Vous démontrez que le projet spatial européen traverse une phase critique, marquée par la montée en puissance de nouveaux acteurs tels que SpaceX ou Blue Origin, le retard de l'Europe en matière de réutilisation des lanceurs, ainsi qu'un contexte de tensions géopolitiques et de militarisation croissante de l'espace. Vous soulignez par ailleurs que l'Europe a dû recourir à des lanceurs américains, notamment pour certaines missions Galileo, ce qui soulève une véritable question de souveraineté.

Ma question est la suivante : comment l'Union européenne et les États membres peuvent-ils garantir de manière concrète et opérationnelle un accès autonome à l'espace dans les prochaines années ? Selon vous, l'instauration d'une préférence européenne obligatoire dans les marchés publics spatiaux est-elle envisageable ? Enfin, quelles décisions doivent être prises dès à présent pour sécuriser Ariane 6 tout en préparant l'avenir, notamment sur le segment de la réutilisation, et l'Europe spatiale est-elle possible via une mutualisation des coûts ?

Mme Christine Arrighi (ÉcoS). Votre analyse suggère qu'une réforme de la gouvernance permettrait de restaurer la compétitivité européenne. Pouvez-vous préciser si vous considérez cette gouvernance comme la variable causale principale du décrochage européen, ou si celui-ci relève d'abord d'un différentiel structurel d'investissement public et de commande institutionnelle ? En d'autres termes, la réforme institutionnelle est-elle une condition suffisante ou seulement nécessaire, y compris sur le plan normatif ?

Par ailleurs, avez-vous évalué l'impact macro-industriel qu'aurait une réforme substantielle du retour géographique sur la répartition des capacités productives au sein de l'Union ? Dispose-t-on d'une modélisation permettant d'anticiper les effets en termes de concentration industrielle, d'emploi territorial et de résilience stratégique ?

Mme Constance Le Grip, rapporteure. Je remercie nos collègues pour leurs interventions passionnantes qui témoignent de l'importance cruciale de l'avenir du projet spatial pour notre souveraineté et notre puissance européenne. Nous allons tenter de répondre, humblement, à vos interrogations.

Plusieurs d'entre vous ont évoqué les masses budgétaires considérables investies par les États-Unis ou la Chine. Si nous n'atteignons pas encore les mêmes ordres de grandeur, il faut souligner une augmentation substantielle des moyens, tant au niveau national qu'européen. Le prochain cadre financier pluriannuel (CFP), qui assure une programmation sur sept ans, prévoit au stade actuel une enveloppe inédite de 125,2 milliards d'euros pour le pôle « Sécurité, Défense et Industrie spatiale ». Nos ministres, notamment Benjamin Haddad et Philippe Baptiste pour le

sujet spatial, insistent pour que ces moyens soient stables, prévisibles et surtout clairement fléchés vers le spatial.

Concernant l'Agence spatiale européenne (ESA), malgré les contraintes budgétaires nationales, la France a augmenté sa contribution lors de la conférence ministérielle de l'ESA à Brême en novembre, la portant de 3,2 à 3,6 milliards d'euros pour une période de trois ans. L'exécutif est fortement engagé à tenir ces engagements pour garantir la prévisibilité de notre stratégie, et nous allons faire en sorte qu'ils soient tenus.

Sur la question de la préférence européenne, un instrument législatif vient d'être proposé par le vice-président de la Commission européenne, Stéphane Séjourné. Il vise à décliner ce principe dans les achats publics afin que les financements européens profitent prioritairement aux entreprises et start-up situées sur notre sol. C'est un sujet porté de longue date par le président de la République et la France continue de convaincre ses partenaires sur ce point.

Enfin, la France, depuis la publication de la stratégie spatiale européenne, assume son rang en restant très active au sein de l'ESA et de l'Union européenne. Le récent sommet spatial de Bruxelles, auquel participaient les ministres Haddad et Baptiste, a acté la volonté des vingt-sept de devenir une grande puissance spatiale, avec l'orientation vers un pilotage politique plus clair et cohérent assuré par la Commission européenne. Cela doit permettre d'éviter la dispersion, l'opacité et le financement redondant de plusieurs systèmes de constellations. Début juillet, Paris accueillera la Conférence spatiale internationale, à l'initiative de notre pays, pour consolider quatre axes majeurs : les sciences et l'exploration, la régulation des activités spatiales, la compétitivité du secteur, ainsi que la sécurité et la défense.

M. Laurent Mazaury, corapporteur. Les normes de production sont cruciales pour assurer la sécurité et la précision des lancements. C'est un élément de la concurrence que se livrent les petits lanceurs, les lanceurs intermédiaires et les gros lanceurs. Il a souvent été soulevé lors des auditions que les normes de qualité très exigeantes imposées dans le cadre d'Ariane 6, sur l'ensemble des composants, contribuaient à ralentir les processus et à restreindre la capacité de tir. Les petits lanceurs devant se conformer à moins de normes, ils peuvent avoir une plus grande fréquence de tirs, mais cela interpelle.

Par ailleurs, un moindre niveau d'exigences conduit à élargir le champ de la concurrence, en permettant à des acteurs étrangers de se positionner plus facilement sur le marché. Cela risque d'affecter notre souveraineté et notre capacité industrielle et commerciale à favoriser les entreprises européennes, et notamment françaises. Cet aspect de souveraineté apparaît particulièrement quand nous considérons le lien intime du spatial avec la dissuasion nucléaire. Nous ne pouvons donc pas nous passer de normes qualitatives sur la production de nos lanceurs.

Vous avez abordé, avec raison, la question de la structure administrative. Cela renvoie, *in fine*, au sujet majeur de la priorisation financière – nous aurons

certainement ce débat l'année prochaine. J'ai souligné précédemment la nécessité de vulgariser l'ensemble des implications de l'espace dans nos vies quotidiennes afin de permettre une prise de décision éclairée. Quand nous utilisons notre téléphone portable, nous n'avons souvent pas conscience du rôle essentiel de l'espace dans son fonctionnement, ni de ce que cela suppose en termes de souveraineté. C'est pourquoi l'espace devrait faire partie, à mon sens, des orientations politiques prioritaires au niveau national, dans un contexte où la dette publique atteint 3 500 milliards d'euros. Au niveau européen également, alors que ressurgit depuis quelques jours le débat sur la dette européenne, il me semble que l'espace serait précisément l'une des politiques pour lesquelles le recours à un emprunt commun pourrait être envisagé.

Je rappelle que c'est pour des raisons financières que les États-Unis ont abandonné un temps toute velléité d'aller sur la lune ou sur Mars. La question se pose également avec le soutien apporté par le gouvernement américain à SpaceX, qui marque une forme de détournement de la capacité financière de l'État au profit d'une entreprise privée, en permettant des enrichissements individuels colossaux. Ces enjeux sont politiques au sens noble du terme, c'est-à-dire qu'ils appellent une décision stratégique.

Je partage ce qu'a dit notre collègue Stéphane Rambaud sur le différentiel d'investissements de l'Union européenne par rapport à la Chine, aux États-Unis, et potentiellement à l'Inde, dans le domaine du spatial. Il nous faut réagir pour préserver notre souveraineté.

Le rapport formule plusieurs recommandations pour répondre à l'ensemble des questions posées. Ce sont autant d'options dont l'exécutif pourra se saisir, en arbitrant dans l'intérêt de notre pays. Je vous invite donc à partager autant que possible ce travail, y compris en le critiquant positivement, afin qu'il suscite la réflexion comme nous l'espérons.

Mme Constance Le Grip, corapporteuse. Nous avons en effet émis trente préconisations, notamment en termes de financement. La première recommandation du rapport s'attache à garantir l'avenir du Centre spatial guyanais. Nous sommes très fiers d'avoir un pas de tir sur le sol même de la République française et il nous faut être conscients de ses besoins de modernisation et d'agrandissement. Nous devons réaliser les investissements nécessaires pour qu'il conserve son avantage compétitif, alors qu'Ariane 6 lance sa première mission commerciale. Après avoir réalisé plusieurs lancements de satellites de communication gouvernementale, Ariane 6 devrait demain, si la météo le permet, mettre en orbite une trentaine de satellites de la constellation LEO d'Amazon.

D'autres recommandations portent sur la coopération avec le Royaume-Uni, la recherche et le développement, le soutien aux projets de micro-lanceurs, la réutilisation des lanceurs, ou la sécurisation du déploiement de la constellation IRIS, prévu pour 2029.

Comme le dit Sophie Adenot, que je cite une dernière fois, « l'espace est partout dans notre vie ».

La commission ***autorise*** le dépôt du rapport d'information en vue de sa publication.

LISTE DES RECOMMANDATIONS :

Recommandation n° 1 : Soutenir financièrement la modernisation du Centre spatial guyanais pour qu'il conserve son avantage stratégique pour la France et l'Union européenne en matière de site de lancement ;

Recommandation n° 2 : Sanctuariser le budget spatial national, notamment dans le cadre de la Loi de programmation militaire (LPM) et mener une réflexion sur les futurs besoins pour le secteur spatial dans la prochaine LPM ;

Recommandation n° 3 : Garantir l'attractivité du secteur spatial pour conserver l'excellence de la filière française et éviter la fuite des cerveaux à l'étranger, notamment en renforçant les aides publiques en faveur des formations ayant trait au secteur spatial ;

Recommandation n° 4 : Sanctuariser les fonds européens dévolus au secteur spatial au sein du prochain Cadre financier pluriannuel 2027-2034 ;

Recommandation n° 5 : Présenter l'ensemble des budgets spatiaux nationaux dans un document de politique transversale « Espace », afin de permettre une plus grande lisibilité des fonds et des projets civils et militaires liés à la politique spatiale ;

Recommandation n° 6 : Renforcer la lisibilité de l'action des différentes parties prenantes dans le projet spatial européen : États membres, ESA et Union européenne (Commission européenne, Service européen d'action extérieure et EUSPA) ;

Recommandation n° 7 : Étudier la possibilité d'un retour du Royaume-Uni au sein de Galileo en échange d'une coopération entre les constellations IRIS² et *Oneweb* ;

Recommandation n° 8 : Favoriser Ariane 6 dans les projets de lancement institutionnels ;

Recommandation n° 9 : Accélérer la mise en œuvre des grands programmes spatiaux européens destinés à renforcer l'autonomie stratégique spatiale européenne ;

Recommandation n° 10 : Instaurer une véritable préférence européenne en matière de commande publique dans le domaine spatial et inciter le secteur privé à privilégier des acteurs européens / Accélérer la mise en œuvre opérationnelle de la « vision pour l'économie spatiale européenne » ;

Recommandation n° 11 : Sécuriser les investissements européens du Programme *Artemis* en obtenant des garanties des États-Unis en dépit des aléas politiques internes américains ;

Recommandation n° 12 : Investir davantage dans la technologie de la réutilisabilité au niveau européen pour la maîtriser et concurrencer SpaceX ;

Recommandation n° 13 : Soutenir les projets de micro-lanceurs français pour rattraper le retard pris ces dernières années ;

Recommandation n° 14 : Renforcer les dispositifs en faveur de l'innovation industrielle et de l'émergence de *start-up* dans le domaine spatial en France ;

Recommandation n° 15 : Mener une réflexion sur l'organisation industrielle française et européenne afin de favoriser les convergences et les projets communs intra-européens ;

Recommandation n° 16 : Développer les conditions techniques et financières pour encourager les investissements privés vers le secteur spatial (promotion du capital-risque) ;

Recommandation n° 17 : Valoriser la prise de risque au service d'initiatives ambitieuses et porteuses pour l'avenir ;

Recommandation n° 18 : Revoir la règle du retour géographique pour l'adapter aux nouvelles réalités économiques et industrielles et favoriser un assouplissement de la règle ;

Recommandation n° 19 : Diversifier l'approvisionnement européen en matières critiques et nouer des partenariats internationaux pour éviter les situations de dépendances, tout en privilégiant l'achat de ces matières présentes sur le territoire européen ;

Recommandation n° 20 : Poursuivre la coopération en matière spatiale en secteur civil et secteur militaire pour optimiser les technologies duales ;

Recommandation n° 21 : Encourager les partenariats entre la France et les nations européennes intéressées par les technologies spatiales à des fins militaires ;

Recommandation n° 22 : Œuvrer, au niveau européen, à la sécurisation des conditions financières et opérationnelles du déploiement de la constellation IRIS² ;

Recommandation n° 23 : Favoriser au sein du fonds de défense les projets à vocation spatiale ;

Recommandation n° 24 : Organiser une conférence de haut niveau en France, en lien avec l'ONU et d'autres organisations internationales, pour réfléchir sur les enjeux spatiaux et la coopération internationale ;

Recommandation n° 25 : Promouvoir un traité d'interdiction des missiles antisatellites et, plus globalement, une réflexion multilatérale autour de la militarisation et de l'arsenalisation de l'espace ;

Recommandation n° 26 : Soutenir l'initiative législative européenne sur la gestion du trafic spatial et la porter dans les instances internationales ;

Recommandation n° 27 : Poursuivre l'investissement français en matière d'exploration spatiale pour se positionner comme acteur clé au niveau européen et international ;

Recommandation n° 28 : Poursuivre la coopération franco-chinoise tout en veillant strictement à la sécurité des données transmises et en écartant les technologies duales ;

Recommandation n° 29 : Négocier l'adoption d'une définition simple et unifiée des débris spatiaux par l'ONU ;

Recommandation n° 30 : Engager une réflexion, en lien avec les instances communautaires, au niveau mondial, pour :

- promouvoir l'établissement d'un régime juridique mondial sur l'exploitation des ressources spatiales en s'appuyant sur le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (CUPEEA) ;
- envisager une révision du « Traité sur la Lune » de 1979 dans le cadre d'une réflexion sur l'exploitation de ces ressources.

ANNEXE N°1 : SCENARII POSSIBLES APRÈS ARIANE 6

Scénario	Description	Avantages	Risques
Ariane 7	Évolution incrémentale d'Ariane 6 (moteurs réutilisables, optimisation des coûts)	Moins risqué, capitalise sur l'existant	Risque de rester en retard technologique
Nouveau lanceur réutilisable	Développement d'un lanceur entièrement réutilisable (inspiré de SpaceX, mais avec une approche européenne)	Compétitivité accrue, réduction des coûts	Investissement initial très élevé, délais longs
Partenariats public-privé	Collaboration avec des startups et acteurs privés européens (ex : Rocket Factory Augsburg, Isar Aerospace)	Dynamisme, innovation, partage des coûts	Perte partielle de contrôle, coordination complexe
Spécialisation	Focus sur des niches (lanceurs légers, missions lunaires, services en orbite)	Moins de concurrence directe, expertise ciblée	Marché plus restreint, dépendance à la demande

Scénario	Description	Avantages	Risques
Ariane 7	Évolution incrémentale d'Ariane 6 (moteurs réutilisables, optimisation des coûts)	Moins risqué, capitalise sur l'existant	Risque de rester en retard technologique
Nouveau lanceur réutilisable	Développement d'un lanceur entièrement réutilisable (inspiré de SpaceX, mais avec une approche européenne)	Compétitivité accrue, réduction des coûts	Investissement initial très élevé, délais longs
Partenariats public-privé	Collaboration avec des startups et acteurs privés européens (ex : Rocket Factory Augsburg, Isar Aerospace)	Dynamisme, innovation, partage des coûts	Perte partielle de contrôle, coordination complexe
Spécialisation	Focus sur des niches (lanceurs légers, missions lunaires, services en orbite)	Moins de concurrence directe, expertise ciblée	Marché plus restreint, dépendance à la demande

ANNEXE N°2 : LISTE DES ACRONYMES

ADS : *Airbus Defence and Space*

AGSSN : Agence pour les systèmes globaux de navigation par satellites européens

ANRT : Association nationale de la recherche et de la technologie

ASC : Agence spatiale canadienne

BAOS : Brigade aérienne des opérations spatiales

BAS : Bureau des Affaires Spatiales (en anglais, UNOOSA pour *United Nations Office for Outer Space Affairs*)

BEI : Banque européenne d'investissement

BITD : Base industrielle et technologique de défense

BPI : Banque publique d'investissement

CCPF : Convention – cadre de partenariat financier

CDE : Commandement de l'espace

CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

CECLES : Centre européen pour la construction de lanceurs d'engins spatiaux

CERS : Conseil européen de recherches spatiales

CFP : Cadre financier pluriannuel

CMIN : Conseil ministériel de l'ESA

CMOS : Centre militaire d'observation par satellites

CNES : Centre national d'études spatiales

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CNSA : Agence spatiale chinoise

COSMOS : Centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux

CPCO : Centre de planification et de conduite des opérations

CPLA : *Committee for political and legal affairs* (Comité des affaires politiques et juridiques)

CRIS : Centre de renseignement d'intérêt spatial

CRS : Comité de recherches spatiales

CSE : Conférence spatiale européenne

CSG : Centre spatial Guyanais

CSpO : *Combined Space Operations*

CUPEEA : Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (en anglais *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, COPUOS)

C3OS : Centre de Commandement et de Contrôle des Opérations Spatiales

DEI : *Diversity Equity Inclusion*

DGA : Direction générale de l'armement

DGE : Direction générale des entreprises

DG DEFIS : Direction générale chargée de l'industrie et de l'espace

DGRI : Direction générale de la recherche et de l'innovation du ministère chargé de la recherche

DLR : Centre aérospatial allemand

DOGE : *Department of Governmental Efficiency* (Département de l'efficacité gouvernementale)

DRM : Direction du renseignement militaire

ECAS : L'Escadron de conduite des actions spatiales

EGNOS : *European Geostationary Navigation Overlay Service* (Service Complémentaire Européen de Navigation par Satellites Géostationnaires)

ELC : *European Launcher Challenge*

ESA : *European Space Agency* (Agence Spatiale Européenne)

ESRO : *European Space Research Organisation* (Organisation européenne de recherches spatiales)

EUMETSAT : *European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites* (Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques)

EUSPA : *European Union Agency for the Space Programme* (Agence de l'Union Européenne pour le programme spatial)

EU-SST : *European Union – Space Surveillance and Tracking* (Union Européenne – Surveillance de l'espace et suivi d'objets en orbite)

FED : Fonds européen de défense

GAFAM : Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft

GAO : *Governmental Accountability Office* (Bureau des comptes gouvernementaux, équivalent américain de la Cour des comptes)

GEO : Géostationnaire

GMES : *Global Monitoring for Environment and Security* (programme de surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité)

GNSS : Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites

GOVSATCOM : *Governmental Satellite Communications* (Communications gouvernementales par satellite)

GPS : *Global Positioning System* (Système de positionnement global)

GRAVES : Grand Réseau Adapté à la Veille Spatiale

GTO : Temps d'observation garanti

HLS : *Human Landing System* (Système d'atterrissage humain)

IAA : *International Academy of Astronautics* (Académie internationale d'Astronautique)

IADC : *Inter-Agency Space Debris Coordination Committee* (Comité inter-agences sur les débris spatiaux)

IAS : Institut d'astrophysique spatiale

ILRS : *International Lunar Research Station* (Station internationale de recherche lunaire)

ISR : *Intelligence Surveillance and Reconnaissance* (Système européen d'observation de la terre)

ISS : *International Space Station* (Station spatiale internationale)

JAXA : Agence spatiale japonaise

ITAR : *International Traffic in Arms Regulations* (Réglementation sur le trafic d'armes au niveau international)

JWST : *James Webb Space Telescope* (Télescope spatial James Webb)

LAM : laboratoire d'astrophysique de Marseille

LEO : Orbite basse

LESIA : Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique

LOS : Loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales

LPM : Loi n° 2023-703 du 1^{er} août 2023 relative à la programmation militaire pour les années 2024 à 2030 et portant diverses dispositions intéressant la défense

MEO : Orbite moyenne

MIRI : *Mid InfraRed Instrument*

NASA : *National Aeronautics and Space Administration* (Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace)

NSpC : *National Space Council* (Conseil national de l'espace)

OHB : Orbitale Hochtechnologie Bremen

ONERA : Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales

ONU : Organisation des Nations unies

OPECST : Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

PMS : Petite et moyenne entreprise

PDG : Président-directeur général

PIA : Plan d'investissement d'avenir

PNT : *Positioning-navigation-timing* (Positionnement-Navigation-Datation)

PSDC : Politique de sécurité et de défense commune

SEAE : Service européen pour l'action extérieure

SEREB : Société d'étude et d'engins balistiques

SDA : *Space Domain Awareness* (Connaissance du domaine spatial)

SLS : *Space Launch System* (Système de lancement spatial)

SSA : *Space Situational Awareness* (Connaissance de la situation spatiale)

SSD : Stratégie spatiale de défense

SST : *Space Surveillance and Tracking* (Surveillance et repérage spatiaux)

SYRACUSE : Système de radiocommunication utilisant un satellite

TAS : *Thales Alenia Space*

TFUE : Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne

TOUTATIS : Test en Orbite d'Utilisation de Techniques d'Action contre les Tentatives d'ingérences Spatiales

UE : Union européenne

UIT : Union Internationale des télécommunications

UN-SPIDER : *United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response* (Programme des Nations unies pour l'exploitation de l'information d'origine spatiale aux fins de la gestion des catastrophes et des interventions d'urgence)

URSO : Union des objets spatiaux

URSS : Union des Républiques Socialistes Soviétiques

YODA : Yeux en orbite pour un démonstrateur agile

ANNEXE N° 3 : LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES PAR LES RAPPORTEURS

- **Association Nationale de la Recherche et de la Technologie**
 - Mme Clarisse Angelier, déléguée nationale
 - M. Alban Guyomarc'h, doctorant en droit des activités spatiales (Assas/Collège de France), Coordinateur « Objectif Lune »
- **Centre National d'Études Spatiales (CNES)**
 - M. Lionel Suchet, PDG délégué du CNES
 - M. Pierre Tréfouret, directeur de cabinet du PDG
 - M. Jean-Marc Astorg, conseiller du président
 - M. Christophe Venet, directeur Europe et international
- **Secrétariat Général des Affaires Européennes (SGAE)**
 - M. Benoît Catzaras, secrétaire général adjoint
 - M. Alexandre Bordes, chef de file stratégie numérique (marché intérieur, industrie, recherche et innovation, numérique, espace)
 - M. Constance Deler, cheffe du bureau Parlements
 - M. François Spiero, adjoint en charge de l'espace
- **Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté Industrielle et Numérique, Direction Générale des Entreprises**
 - M. Maxence Brischoux, directeur de projets – Espace
 - M. Jean-Baptiste Autissier, chef de projet politique spatiale
- **Ministère chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation**
 - M. Jean-Luc Moullet, directeur
 - M. Brice Lamotte, chef du département politique spatiale et défense

- **Fondation pour la Recherche Stratégique**
 - M. Xavier Pasco, directeur
- **Agence Spatiale Européenne**
 - M. Éric Morel de Westgaver, directeur de la stratégie et des affaires juridiques et externes
 - M. Jérémy Hallakoun, directeur de cabinet
- **Latitude**
 - M. Vincent Baudoin, vice-président
- **Ministère des Armées, Direction Général de l'Armement**
 - Mme Eva Portier, adjointe Espace au délégué général pour l'armement et secrétaire générale du Comité spatial de défense
 - Mme Nadège Roussel, directrice de programme
- **MaiaSpace**
 - M. Yoann Leroy, directeur
- **Hstar Space**
 - M. François Henry, co-fondateur de *Hstar Space* et secrétaire général de l'institut 3i3s-Europa ;
 - M. Olivier Lebrethon, directeur de la technologie ;

**ANNEXE N° 4 :
LISTE DES CONTRIBUTIONS ÉCRITES**

- *Eutelsat*
- **Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS)**
- *ArianeGroup*
- *Spartan Space*