

N° 1438

---

# ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUINZIÈME LÉGISLATURE

---

---

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le mercredi 21 novembre 2018.

## RAPPORT D'INFORMATION

DÉPOSÉ

PAR LA COMMISSION DES AFFAIRES EUROPÉENNES <sup>(1)</sup>

sur la **politique spatiale européenne**

ET PRÉSENTÉ

PAR MME AUDE BONO-VANDORME et M. BERNARD DEFLESSELLES,  
Députés

---

---

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

*La Commission des affaires européennes est composée de :* Mme Sabine THILLAYE, *présidente* ; MM. Pieyre-Alexandre ANGLADE, Jean-Louis BOURLANGES, Bernard DEFLESSELLES, Mme Liliana TANGUY, *vice-présidents* ; M. André CHASSAIGNE, Mme Marietta KARAMANLI, M. Christophe NAEGELEN, Mme Danièle OBONO, *secrétaires* ; MM. Damien ABAD, Patrice ANATO, Mmes Sophie AUCONIE, Aude BONO-VANDORME, MM. Éric BOTHOREL, Vincent BRU, Mmes Fannette CHARVIER, Yolaine de COURSON, Typhanie DEGOIS, Marguerite DEPREZ-AUDEBERT, M. Benjamin DIRX, Mmes Coralie DUBOST, Françoise DUMAS, MM. Pierre-Henri DUMONT, Alexandre FRESCHI, Bruno FUCHS, Mmes Valérie GOMEZ-BASSAC, Carole GRANDJEAN, Christine HENNION, MM. Michel HERBILLON, Alexandre HOLROYD, Mme Caroline JANVIER, MM. Christophe JERRETIE, Jérôme LAMBERT, Mmes Constance Le GRIP, Nicole Le PEIH, MM. Jean-Claude LECLABART, Ludovic MENDES, Thierry MICHELS, Xavier PALUSZKIEWICZ, Damien PICHEREAU, Jean-Pierre PONT, Joaquim PUEYO, Didier QUENTIN, Mme Maina SAGE, MM. Raphaël SCHELLENBERGER, Benoit SIMIAN, Éric STRAUMANN, Mme Michèle TABAROT.

## SOMMAIRE

---

	Pages
<b>INTRODUCTION</b> .....	9
<b>PREMIÈRE PARTIE : L'EUROPE DE L'ESPACE, UN SUCCÈS RÉEL MAIS FRAGILE DANS UN PAYSAGE SPATIAL MONDIAL EN MUTATION PROFONDE</b> .....	15
<b>I. LE DÉVELOPPEMENT DU SPATIAL AMÉRICAIN AU SERVICE D'UNE VOLONTÉ DE PUISSANCE EXCLUSIVE</b> .....	15
<b>A. UNE REMISE EN CAUSE DU MODÈLE ET DU RÔLE DES ACTEURS PUBLICS</b> .....	16
1. Une Agence spatiale américaine contrainte de se réinventer.....	16
a. L'abandon du modèle de l'arsenal.....	16
b. Une réduction du rôle de l'agence fédérale poussée par l'Exécutif et soutenue par le Congrès et l'opinion publique.....	17
2. Le recours à l'innovation ouverte et le transfert du risque à des acteurs privés puissamment soutenus par la puissance publique .....	17
a. Une mise en avant d'un partenariat public/privé .....	17
b. Un solide filet de sécurité apporté par la puissance publique dans la réalité.....	19
3. Une extension envisagée au-delà de la simple prestation de transports .....	20
a. Un transfert réussi pour le fret et en voie de l'être pour les vols habités .....	20
b. Un transfert annoncé pour les plates-formes habitables et une partie de la surveillance de l'espace .....	21
<b>B. LA NOUVELLE STRATÉGIE DE L'ADMINISTRATION TRUMP : « AMERICA FIRST IN THE SPACE »</b> .....	22
1. Déréglementer l'espace au profit des entreprises et des intérêts américains .....	23
a. Un soutien total aux entreprises américaines œuvrant dans le domaine spatial clairement affiché .....	23
b. Des modalités encore en cours de discussion.....	25
2. Une nouvelle branche des forces armées spécialement dédiée à l'espace d'ici 2020 .....	26

a. L'espace, nouvel enjeu des puissances actuelles ou en devenir .....	26
b. L'annonce d'une « Space Force » pour garantir la suprématie américaine .....	26
3. Une « nouvelle ère » dans l'exploration spatiale, promesse d'avenir et source de tensions .....	27
a. L'affirmation au grand jour des ambitions croissantes des programmes spatiaux et indiens .....	27
b. Le « retour vers la Lune » américain .....	30
<b>II. DES RÉACTIONS EUROPÉENNES EN ORDRE DISPERSÉ AUX ÉVOLUTIONS QUI BOULEVERSENT L'ÉCONOMIE DU SPATIAL .....</b>	<b>31</b>
<b>A. DEUX RUPTURES TECHNOLOGIQUES VALIDÉES QUI ENTRAÎNENT UNE NOUVELLE RÉPARTITION DE LA VALEUR .....</b>	<b>31</b>
1. Le lanceur réutilisable, un pari techniquement et commercialement gagné en 2017 .....	31
2. Des satellites métamorphosés au service des ambitions des acteurs majeurs du secteur de l'Internet et des données .....	32
<b>B. DES RÉPONSES EUROPÉENNES DIVERSES DANS UN CONTEXTE EN ÉVOLUTION TRÈS RAPIDE .....</b>	<b>35</b>
1. Une réponse pour les lanceurs attendue en 2020 : Ariane 6 et Vega C .....	35
2. Un contexte aujourd'hui bien différent de celui imaginé en 2014 .....	36
3. L'industrie des satellites : des choix d'adaptation des acteurs européens porteurs de risques ? .....	38
4. Des précédents rassurants : <i>Galileo</i> et <i>Copernicus</i> .....	39
<b>DEUXIÈME PARTIE : L'EUROPE SPATIALE EN ORDRE DE BATAILLE ? .....</b>	<b>41</b>
<b>I. UNE RÉORGANISATION DE LA GOUVERNANCE PUBLIQUE QUI NE PEUT PLUS ÊTRE ÉLUDÉE .....</b>	<b>42</b>
<b>A. UNE ORGANISATION COMPLEXE AVEC TROIS ACTEURS PUBLICS MAJEURS ET UNE MONTÉE EN PUISSANCE DE L'INDUSTRIE .....</b>	<b>42</b>
1. Trois acteurs publics majeurs à l'articulation complexe .....	42
a. L'Agence spatiale européenne, agence intergouvernementale .....	42
b. L'Union européenne, chargée depuis 2008 d'élaborer la politique spatiale européenne .....	43
c. Des États membres attentifs à leurs enjeux spatiaux nationaux .....	44
2. Une industrie passée de simple exécutante à force de proposition .....	44
a. L'industrie reconnue maître d'œuvre du programme des nouveaux lanceurs .....	44
b. Une réorganisation industrielle et commerciale toutefois opérée dans les limites posées par la règle du retour géographique .....	45
c. Le rôle moteur des <i>start-up</i> en matière d'innovation .....	47
<b>B. UN CONSENSUS EN FAVEUR D'UNE GOUVERNANCE PLUS EFFICACE .....</b>	<b>48</b>

1. Un enjeu crucial car l'Europe ne changera pas d'échelle budgétaire en dépit de l'effort consenti dans le cadre financier pluriannuel 2021-2027 .....	48
a. L'effort notable consenti en faveur de l'espace dans le cadre financier pluriannuel à venir .....	48
b. Une échelle qui reste sans commune mesure avec le financement américain du spatial .....	49
2. Une nécessité de réforme partagée par la Commission européenne, l'ESA et les États membres, qui divergent néanmoins encore sur le sens à lui donner .....	51
3. Une contestation par l'industrie des règles définies en 2014 .....	52
a. Un appel en faveur d'une restructuration radicale .....	52
b. Une carte des intérêts franco-germano-italiens redessinée ? .....	52
<b>C. DES DIVERGENCES SUR LES MOYENS D'Y PARVENIR .....</b>	<b>53</b>
1. La Commission européenne propose un programme spatial intégré incarné par un texte unique et une Agence dédiée .....	53
a. Le règlement sectoriel Espace .....	53
b. Une nouvelle approche dans les relations avec l'ESA .....	54
c. Un amoindrissement du rôle des agences .....	55
d. La transformation de l'Agence du système global de navigation par satellite européen en Agence de l'Union européenne pour le programme spatial .....	55
2. L'ESA réfléchit à une nouvelle articulation des instruments politiques de l'Union européenne et de ses propres compétences techniques .....	56
a. Une Commission chargée de la vision politique, mise en œuvre par une seule Agence rassemblant en son sein les compétences d'exécution .....	57
b. Une réorganisation interne de l'ESA .....	57
3. La solution privilégiée : conserver une relation Union / ESA équilibrée sans dupliquer les capacités existantes .....	58
<b>II. UNE VALORISATION DES OUTILS EUROPÉENS EXISTANTS QUI DOIT ÊTRE ACCENTUÉE .....</b>	<b>59</b>
<b>A. LA STRUCTURATION DU SOUTIEN INSTITUTIONNEL : DES AVANCÉES RÉELLES MAIS INSUFFISANTES AU REGARD DES BESOINS .....</b>	<b>59</b>
1. Une claire affirmation de la préférence européenne de l'amont à l'aval .....	59
a. Un soutien aux infrastructures et aux technologies critiques pour l'accès autonome à l'espace affiché par la Commission sous conditions .....	59
b. Un soutien pour l'aval qui passe par une action sur les standards et la fluidité d'accès .....	61
2. La tectonique des plaques en matière de lanceurs quatre ans après la décision fondatrice de Luxembourg .....	61
a. Trouver le chemin vers une compétitivité rétablie .....	61
b. Une décision à prendre sur le rythme et les modalités souhaitables d'innovation ..	64

3. Mieux tirer parti des infrastructures existantes : le port spatial européen de Kourou.....	67
a. La base de Kourou, un enjeu de souveraineté qui doit être mieux mis en valeur....	67
b. Des éléments contradictoires dans le projet de règlement établissant le programme spatial de l'Union européenne .....	68
<b>B. GALILEO ET COPERNICUS : L'ENJEU DE LA CONTINUITÉ DU SERVICE, L'ATOUT DES DONNÉES SPATIALES.....</b>	<b>68</b>
1. Des infrastructures de nouvelle génération pour <i>Galileo</i> et <i>Copernicus</i> pour conforter un leadership spatial européen reconnu par tous.....	69
a. Galileo, un système de positionnement à la crédibilité assurée sur le plan mondial dès le lancement des services initiaux.....	69
b. Copernicus, un programme d'observation de la Terre unique au monde avec ses six familles de satellites et instruments.....	72
c. Une capacité autonome d'accès aux données à conforter .....	73
2. Une stratégie de développement des applications dérivées des programmes européens qui a fait la preuve de son efficacité .....	74
a. Galileo, une action sur l'offre combinée à l'effet du marché.....	74
b. Copernicus, le développement d'un système de distribution assurant le meilleur accès pour tous les utilisateurs .....	75
c. La réorganisation proposée par la Commission avec la future Agence pour le programme spatial ne doit pas déstabiliser un processus jusqu'ici efficace .....	76
<b>III. DEUX ENJEUX QUI NÉCESSITENT DE MIEUX COORDONNER LES POLITIQUES EUROPÉENNES POUR AFFIRMER LA PLACE DE L'EUROPE DANS L'ESPACE : L'INNOVATION ET L'USAGE DE L'ESPACE .....</b>	<b>79</b>
<b>A. REPENSER LE SOUTIEN EUROPÉEN À LA RECHERCHE / DÉVELOPPEMENT ET À L'INNOVATION EN MATIÈRE SPATIALE .....</b>	<b>79</b>
1. Une capacité d'innovation réelle mais éclatée entre de nombreux acteurs .....	80
a. Des agences reconnues au meilleur niveau mondial.....	80
b. Des filières industrielles structurées, au moins au niveau français .....	83
c. La DARPA, un modèle intéressant mais difficilement transposable.....	85
2. Mieux et plus vite intégrer l'innovation.....	86
a. Faire rentrer le spatial dans tous les écosystèmes d'innovation existants.....	86
b. Assumer des financements publics y compris à perte .....	86
c. Apporter un soutien à la phase cruciale de la démonstration de faisabilité .....	87
d. Favoriser les transferts de savoir-faire et le maintien en Europe des entreprises innovantes .....	88
3. Les programmes scientifiques : un leadership à maintenir, un succès à mieux exploiter.....	90
a. Des inquiétudes nées de la nouvelle organisation du programme dédié à la recherche et l'innovation.....	90

b. Des succès reconnus et mieux connus .....	92
<b>B. L'EUROPE DANS UN ESPACE EN VOIE D'APPROPRIATION : S'AFFIRMER RÉSOLUMENT POUR CONTINUER À EXISTER .....</b>	<b>93</b>
1. Des enjeux qui imposent à l'Europe une présence plus active .....	94
a. L'appropriation de l'espace, une remise en cause du droit international.....	94
b. L'intérêt d'une Europe spatiale force de proposition .....	96
2. La surveillance de l'espace : l'Europe spatiale renforce sa capacité d'action.....	97
a. La question des débris prend une acuité nouvelle .....	97
b. Le risque de déni de service est désormais reconnu .....	98
c. L'Europe spatiale renforce son cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite .....	99
3. Une Europe souveraine dans l'espace repose aussi sur l'affirmation d'une Europe de la défense .....	101
a. Govsatcom : une initiative en capacité de sécurité et de défense de la Commission européenne dont l'apport opérationnel reste discutable .....	101
b. L'impératif premier : assumer une approche politique des lanceurs .....	102
c. Une meilleure articulation avec la défense européenne .....	103
<b>TRAVAUX DE LA COMMISSION .....</b>	<b>105</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>121</b>
<b>ANNEXE N° 1 : COPERNICUS : PISTES D'AMÉLIORATION .....</b>	<b>123</b>
<b>ANNEXE N° 2 : LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES .....</b>	<b>125</b>



## INTRODUCTION

Mesdames, Messieurs,

Aujourd'hui, une part croissante des relations entre États mais aussi des activités quotidiennes de nos concitoyens sont directement issues de la conquête spatiale menée depuis les années 1960. Si les citoyens n'en ont pas toujours conscience, les États ayant (États-Unis, Russie, France, Chine, par exemple) ou développant une stratégie de puissance (Inde) l'ont bien compris.

L'ère spatiale s'est historiquement bâtie sur des démonstrations de force, qui perdurent sous une forme renouvelée : l'accès à l'Espace et le contrôle de ce dernier sont aujourd'hui au cœur de la redéfinition des politiques de défense, l'espace devenant le nouveau terrain où les puissances actuelles ou en devenir souhaitent se mesurer, comme le montre la course entre la Chine et les États-Unis pour la maîtrise de nouveaux territoires. L'Espace est désormais intégré, au sein même des appareils de défense et de renseignement : sans lui, aucune armée technologiquement avancée ne peut utiliser ses systèmes d'armes.

Le secteur spatial va bien au-delà de ces seules motivations militaires. Il couvre de nombreux domaines. Internet, communications, géolocalisation, météorologie, les technologies spatiales sont devenues indispensables à notre vie quotidienne. Certaines innovations, comme le pilotage automatique, la logistique, les échanges commerciaux et la numérisation, n'existeraient pas sans l'appui de l'infrastructure spatiale. Sans satellites, la planète entière s'arrête, assure ainsi à l'unisson le président du Centre national d'études spatiales (CNES), Jean-Yves Le Gall, le directeur général de l'Agence spatiale européenne (généralement connue sous l'acronyme ESA, pour *European Space Agency*), Johann-Dietrich Wörner, mais aussi les experts et industriels que vos co-rapporteurs ont auditionnés.

L'innovation spatiale, les données issues de l'observation spatiales, etc. sont un levier de développement incontournable, non seulement elles irriguent toute l'économie mais elles apportent aussi des réponses aux défis mondiaux, qu'il s'agisse des changements climatiques, des flux migratoires, de l'énergie et de la raréfaction des ressources, de l'évolution démographique ou encore des conflits et catastrophes humanitaires. Le service de cartographie satellite de *Copernicus* a ainsi été activé par l'Union européenne pour venir en aide à l'Indonésie frappée fin septembre par un tremblement de terre suivi d'un tsunami, en cartographiant de façon plus précise les régions frappées par la catastrophe.

Le spatial est donc, plus encore aujourd'hui qu'hier, une clé de la puissance européenne. C'est aussi un creuset de l'identité européenne, car la politique spatiale participe au premier plan à la construction de l'Europe, lui permettant de s'incarner de manière positive à travers tous les succès obtenus ces

dernières années : fiabilité unique des lanceurs européens qui nous garantissent un accès indépendant à l'espace ; réussite de la sonde Rosetta/Philae, mais aussi des instruments d'analyse que sont le *CHEMCAM* (« *CHEMistry CAMera* ») du rover *Curiosity* dans le cadre de l'exploration de la planète Mars ou bien du petit robot *MASCOT* dans celle de l'astéroïde Ryugu ; médiatisation des occupants européens de la Station spatiale internationale (SSI) <sup>(1)</sup>, comme le français Thomas Pesquet ou l'allemand Alexander Gerst, qui y séjourne depuis juin 2018 pour la deuxième fois et en assume le commandement. Pour les deux directeurs d'agence auditionnés, les projets liés aux sciences et à l'exploration spatiales sont source de fascination, de curiosité, d'inspiration pour la société européenne.

La Commission européenne en a d'ailleurs pleinement conscience. Ses représentants ont présenté la politique spatiale comme étant « une politique clé de et pour l'Europe » : avec les programmes *Galileo* et *Copernicus*, l'Union européenne a en effet pour la première fois construit une architecture complexe, visible et populaire, démontrant de surcroît qu'elle pouvait apporter une réelle valeur ajoutée.

Mais cette réussite européenne a été remise en cause par la redéfinition par le premier acteur spatial mondial, les États-Unis, de son rôle et de sa vision de l'Espace, qui a ouvert la voie à une transformation rapide et majeure de l'économie du spatial, caractérisée par l'irruption de nouveaux acteurs, ainsi qu'à une nouvelle perception.

Nous sommes en effet passés d'un monde spatial essentiellement militaire, mû par la fierté nationale et le besoin stratégique d'accès à l'espace, à un modèle en grande partie commercial, totalement éclaté avec des milliers d'entreprises se lançant à l'assaut du marché des données et de leurs usages, cartographiant la Terre avec l'ambition d'être les futurs « GAFAM », ces cinq firmes américaines géantes du numérique, Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft, ou bien visant l'exploration et l'exploitation commerciales des ressources spatiales, tirant profit de lois nationales sur l'espace, en nombre croissant en dépit du traité de l'Espace de 1967 qui définit l'Espace comme « chose commune ».

De nombreux travaux ont fait l'analyse de cette « révolution copernicienne », notamment le rapport au Premier Ministre de Mme Geneviève Fioraso, « *OpenSpace, l'ouverture comme réponse aux défis de la filière spatiale* », en janvier 2016, ou tout récemment, une note <sup>(2)</sup> de l'Institut Montaigne, dont l'auteur a été auditionné par vos co-rapporteurs.

---

(1) La station est cogérée par cinq agences spatiales : la NASA (États-Unis), Roscosmos (Russie), l'ESA (Europe), JAXA (Japon) et l'ASC (Canada) et est financée par quinze pays (États-Unis, Russie, Japon, Canada et onze pays européens, dont la France). Le droit d'utilisation et de séjour à bord de l'ISS est conditionné au prorata des investissements des différentes agences spatiales. L'agence spatiale européenne dispose de 8,3 % de l'utilisation de la station et du « temps d'équipage ».

(2) *Espace : l'Europe contre-attaque ?*, Arthur Sauzay, décembre 2017, Institut Montaigne.

Le rapport fait sous la précédente législature au nom de la Commission des affaires européennes sur la politique spatiale européenne <sup>(1)</sup> ayant lui aussi déjà décrit ces nouveaux enjeux, vos deux co-rapporteurs ont jugé plus pertinent de mettre en évidence le basculement survenu ces deux dernières années, justifiant *a posteriori* les positions exprimées à l'époque par les co-rapporteurs.

Les acteurs privés historiques sont aujourd'hui sortis de leur entre soi traditionnel et ont repensé leur fonctionnement pour s'adapter, comme votre co-rapporteur a pu le constater de visu lors de son déplacement à Toulouse sur le site d'Airbus Defense and Space, en matière de satellites. C'est particulièrement vrai pour les lanceurs européens, et au premier chef, pour le futur lanceur Ariane 6.

Mais ce besoin de réinvention est une exigence pour tous les acteurs du spatial. Le « New Space » ne signifie pas la disparition de la puissance publique, mais au contraire une redéfinition de ses priorités, de son rôle, de ses moyens d'action.

Ainsi, l'introduction du capital investissement et les nouveaux modèles de développement (« business models ») ne sont aujourd'hui plus étrangers aux acteurs publics, qui développent ou soutiennent à leur tour des incubateurs pour mieux atteindre ce qui fait aujourd'hui la force du « New Space », c'est-à-dire un segment sol plus innovant, la non-dépendance pour les composants et matériaux critiques, un accès à l'espace moins cher, une diffusion accélérée de l'innovation. Vos co-rapporteurs se sont ainsi vus présenter la « Concurrent Design Facility » du site de l'ESA à Noordwijk, qui a permis à l'ESA de passer de quatre études de projets par an à quatre en deux mois et demi, en assurant à la fois une vision globale des problèmes, la transmission de compétences et de savoir-faire, au point que d'autres industries s'en sont inspirées.

Plus largement, l'Europe spatiale est à un tournant. Le Président de la République a appelé à une « politique spatiale ambitieuse », dans son discours de la Sorbonne <sup>(2)</sup>, car c'est un enjeu majeur de souveraineté et d'exemplarité industrielle pour l'Europe.

Après avoir adopté fin 2016 la première stratégie spatiale pour l'Europe qui vise à garantir à l'Europe une position de premier plan dans le domaine des technologies et des services spatiaux sur les marchés mondiaux, un accès indépendant de l'espace et des conditions de concurrence équitables pour l'industrie spatiale européenne, la Commission européenne a présenté le 6 juin 2018 le règlement sectoriel établissant le programme spatial de l'Union européenne, soutenu par une augmentation significative des crédits alloués dans le prochain cadre financier pluriannuel (CFP).

---

(1) Rapport d'information (N° 3946) déposé, au nom de la Commission des affaires européennes, sur la politique spatiale européenne, par MM. Joaquim Pueyo et Bernard Deflesselles, le 12 juillet 2016.

(2) Initiative pour l'Europe - Discours du Président de la République pour une Europe souveraine, unie, démocratique, le 27 septembre 2017.

Des propositions en matière d'innovation et de recherche et d'Europe de la Défense viennent enfin compléter cette approche sectorielle spécifique :

- Les premières *via* les «deuxième et troisième piliers» du futur Programme Horizon Europe. S'inspirant en effet largement de ce qu'ont su faire les États-Unis avec leur Agence pour les projets de recherche avancée de défense, la DARPA <sup>(1)</sup>, notamment en matière spatiale, le troisième pilier porte en effet le Conseil européen de l'innovation, doté de près des 2/3 des crédits affectés à ce pilier ;
- Les secondes *via* le volet « Développement et acquisition », notamment, du Fonds européen de la Défense, qui doit fournir des incitations destinées à encourager les États membres à coopérer en matière de développement et d'acquisition conjoints d'équipements et de technologies de défense, sous la forme de cofinancement par le budget de l'Union et de soutien pratique de la Commission européenne, par exemple dans le développement de la communication par satellite.

La prochaine Conférence ministérielle de l'ESA – qui se tiendra en Espagne, à la fin de 2019 – pour fixer les grandes orientations programmatiques et budgétaires des années suivantes a été précédée d'une « conférence intermédiaire » des ministres en charge du spatial des États membres de l'ESA le 25 octobre dernier, au cours de laquelle les vingt-deux États membres ont discuté de leurs relations avec l'Union européenne, et des orientations stratégiques qui devront sous-tendre les propositions de programmes pour la ministérielle à venir. Les deux résolutions adoptées fixent un mandat clair pour l'ESA pour redessiner sa future relation avec l'Union européenne, mais aussi les futurs programmes, activités et fonctionnement de l'Agence après 2019.

À cette occasion, la Présidence autrichienne du Conseil de l'Union européenne et la Présidence espagnole de la Ministérielle de l'ESA ont présenté une feuille de route commune qui préconise des modalités de coopération et envisage une réorganisation de cette agence européenne pour accélérer le processus décisionnel et rationaliser les procédures.

Ces trois années (fin 2016 – fin 2019) sont donc cruciales pour que l'Europe garde sa place et son rang parmi les puissances spatiales du XXI<sup>e</sup> siècle.

L'Europe spatiale doit se réinventer, avec trois enjeux immédiats :

- faire de l'Europe spatiale un jeu à somme positive entre l'ambition européenne et les ambitions nationales, ce qui implique de réformer la gouvernance publique ;

---

(1) Defense Advanced Research Projects Agency, agence du département de la Défense des États-Unis chargée de la recherche et développement des nouvelles technologies destinées à un usage militaire.

- donner du sens et un horizon au spatial européen, qui ne peut plus être considéré et se considérer isolément des autres secteurs de l'économie ;
- être au cœur des coopérations internationales tout en assumant enfin pleinement les enjeux de souveraineté qui sont propres à une puissance.

L'Europe spatiale est-elle en ordre de bataille ? C'est ce que vos deux co-rapporteurs ont souhaité vérifier.



## **PREMIÈRE PARTIE : L'EUROPE DE L'ESPACE, UN SUCCÈS RÉEL MAIS FRAGILE DANS UN PAYSAGE SPATIAL MONDIAL EN MUTATION PROFONDE**

Le 25 septembre 2018, Ariane 5 s'élançait pour la centième fois du Centre spatial guyanais. Seul lanceur commercial n'ayant connu aucun échec depuis quinze ans, le lanceur européen avait pour mission de mettre sur orbite deux satellites de télécommunications pour des opérateurs américain, japonais et azéri souhaitant augmenter la connectivité de clients situés en Asie-Pacifique, en Europe centrale et orientale et dans l'océan Pacifique.

Paradoxalement, ce jalon important illustre aussi en creux les fragilités auxquelles le modèle spatial européen se trouve aujourd'hui confronté. En dépit de moyens inférieurs, l'Europe est aujourd'hui le numéro un mondial des lancements commerciaux, des satellites de télécommunication, en matière d'observation et de ventes d'image. Les États-Unis ne pouvaient pas rester sans réagir, ils l'ont fait en repositionnant leur agence spatiale et en décloisonnant le monde spatial américain, suivis ensuite par d'autres acteurs.

Décloisonnement du spatial, double révolution du numérique et de la miniaturisation ainsi qu'explosion du besoin de connectivité expliquent et traduisent les bouleversements opérés dans le paysage spatial mondial, que recouvre le vocable de « *New Space* ». Aujourd'hui, « *la position européenne apparaît menacée par l'arrivée de nouveaux acteurs privés – en particulier américains – et par l'accélération des programmes spatiaux autonomes de puissances émergentes comme la Chine et l'Inde* » souligne ainsi M. Arthur Sauzay, auteur d'une analyse sur l'Europe spatiale pour l'Institut Montaigne<sup>(1)</sup>.

L'Europe est aujourd'hui un continent d'États qui font face à des États continents ayant une volonté affirmée et affichée de domination spatiale. Les deux années écoulées l'ont particulièrement mis en évidence.

### **I. LE DÉVELOPPEMENT DU SPATIAL AMÉRICAIN AU SERVICE D'UNE VOLONTÉ DE PUISSANCE EXCLUSIVE**

Les États-Unis ont profondément transformé depuis une trentaine d'années leur organisation en matière spatiale avec, d'une part, la mise en place de nouvelles relations entre secteur public et secteur privé, et d'autre part, l'émergence d'un secteur privé d'un nouveau genre.

Lors de son audition par vos co-rapporteurs, M. Xavier Pasco, directeur de la Fondation pour la recherche stratégique, a souligné que ce « *New Space* » était

---

(1) *Espace : l'Europe contre-attaque ?*, Arthur Sauzay, décembre 2017, Institut Montaigne.

devenu, pour les acteurs et décideurs européens, un point de repère, de comparaison, voire d'inspiration, avec des réalités dont il faut tenir compte mais aussi des analogies parfois excessives.

Identifier les lignes de forces du « New Space » américain a donc semblé indispensable en premier lieu à vos co-rapporteurs pour mieux analyser les réponses européennes qui y sont apportées, ou qui devraient l'être, d'autant que cette « réinvention » (« *reset* ») a connu une nette accélération depuis la prise de fonctions de l'Administration Trump en janvier 2017.

## **A. UNE REMISE EN CAUSE DU MODÈLE ET DU RÔLE DES ACTEURS PUBLICS**

### **1. Une Agence spatiale américaine contrainte de se réinventer**

Choix politiques successifs, accidents technologiques, questionnement de la société civile sur son efficacité, la NASA s'est vue contrainte de faire évoluer son fonctionnement.

#### ***a. L'abandon du modèle de l'arsenal***

Nées pendant la Guerre Froide, les agences spatiales, et notamment la *National Aeronautics and Space Administration*<sup>(1)</sup> (NASA), se sont fortement inspirées du modèle de « l'arsenal », dans lequel le donneur d'ordre est à la fois l'entrepreneur principal et le client exclusif.

Ce modèle était alors pertinent. Les technologies de pointe indispensables, n'étant pas disponibles sur le marché, devaient donc être développées spécifiquement. La « course à l'espace » justifiait une approche militaire, avec à la fois un contrôle complet de la propriété desdites technologies et un financement gouvernemental via des contrats à prix coûtant majoré.

Dans ce modèle « *up-down* », la NASA s'est ainsi chargée dès le programme Apollo à la fois du choix des objectifs, de la définition des spécifications techniques précises ainsi que du développement et du suivi de technologies développées en interne.

En dépit du succès du programme Apollo, les propositions faites par la NASA pour la suite du programme spatial américain<sup>(2)</sup> n'ont pas été suivies, ni dans la communauté des scientifiques ni dans l'opinion publique, dans un contexte où les priorités des États-Unis ont changé (« *Great Society* » du président Lyndon Johnson et coût croissant du conflit vietnamien, notamment), ni *in fine* par les autorités politiques.

---

(1) *Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace.*

(2) *Plusieurs types de mission dont le lancement en orbite d'une station spatiale, des séjours prolongés sur la Lune mettant en œuvre de nouveaux modules dérivés du module lunaire initial, une mission habitée vers Mars, le survol de Vénus par une mission habitée.*

La NASA a dû de ce fait limiter ses projets développés en propre à une navette spatiale, marquée par deux échecs, en 1986 (navette *Challenger*) puis en 2003 (navette *Columbia*), et partager avec d'autres agences spatiales<sup>(1)</sup> la conception et la construction de la Station spatiale internationale (SSI) – étape nécessaire pour atteindre l'objectif de missions humaines dans l'espace lointain, aspiration clé de la NASA, mais trop chère à financer par un pays seul.

Dans un contexte de pressions budgétaires, d'intérêt du Gouvernement américain à promouvoir l'espace commercial et d'expansion rapide de l'expertise commerciale dans l'espace, le retrait de la navette spatiale a conduit la NASA à recourir à des acteurs privés, spatiaux et non spatiaux, à qui elle a demandé de lui fournir les capacités nécessaires à un coût inférieur lié à un développement en interne par l'agence elle-même.

### ***b. Une réduction du rôle de l'agence fédérale poussée par l'Exécutif et soutenue par le Congrès et l'opinion publique***

La transformation du « gros vaisseau » qu'est la NASA au profit d'une imbrication croissante public/privé en vue de la compétition en orbite est également un objectif poursuivi par l'Administration Trump. Les auditions récemment menées au Congrès ont notamment mis l'accent sur les dépassements de coûts et de délais des grands programmes conduits par l'agence fédérale, cette dernière en étant tenue responsable.

Les discussions budgétaires en cours montrent toutefois une approche plus nuancée et un soutien mesuré : si l'Administration Trump propose en effet pour l'année fiscale 2019 un budget de 19,892 milliards de dollars (contre 20,736 milliards de dollars en 2018), les propositions de la Chambre des Représentants (21,546 milliards de dollars) et du Sénat (21,323 milliards de dollars) avant les élections de novembre 2018 étaient bien plus favorables au maintien des capacités de la NASA<sup>(2)</sup>. Quant à l'opinion publique américaine, elle est favorable à une telle transformation, selon les informations de M. Xavier Pasco communiquées à vos co-rapporteurs.

## **2. Le recours à l'innovation ouverte et le transfert du risque à des acteurs privés puissamment soutenus par la puissance publique**

### ***a. Une mise en avant d'un partenariat public/privé***

La stratégie technologique de la puissance publique américaine repose depuis près d'une décennie sur un partenariat public-privé, avec :

- un contrat de prestation de services à prix fixe, ce qui ne signifie pas la fin des subventions, qui passent simplement par un autre canal : des prix

---

(1) Agence spatiale européenne (ESA), Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), Agence spatiale canadienne (ASC) et Agence spatiale russe, Roscosmos.

(2) Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-19 du CNES.

différenciés pour les lancements et la prise en charge de développement technologiques ;

- le transfert du risque au secteur privé, selon deux modalités : des engagements contractuels en termes de calendrier dont le respect conditionne le paiement et un « laisser-faire » en termes d'innovation technologique, la puissance publique spécifiant des objectifs de haut niveau ainsi que les exigences de sécurité et laissant la définition des moyens d'y parvenir aux partenaires privés ;
- la fin de l'exclusivité de la technologie qui en résulte ; les partenaires de la NASA peuvent exploiter commercialement ces technologies à leur gré, ce qui alimente davantage le développement de la technologie spatiale et améliore la valeur de l'industrie dans son ensemble ;
- le recours à l'innovation ouverte, avec le lancement de défis d'innovation en ligne ou la recherche de solutions d'externalisation vers une multitude d'acteurs dans ou hors du secteur spatial (« *crowdsourcing* »). <sup>(1)</sup>

---

(1) Exemples : une compétition sur la conception de gants d'astronautes, pressurisés mais souples, sur le meilleur moyen de mesurer avec précision la tension sur les matériaux utilisés dans l'espace tels que les sangles en Kevlar, ou sur la meilleure façon de prévoir des éruptions solaires potentiellement destructrices.

### **Exemples récents de la politique de contractualisation de la NASA**

Cet automne, la NASA a passé dix contrats (sur quatre-vingt-dix propositions reçues) pour le développement de technologies à potentiel commercial en lien avec l'exploration spatiale, d'une valeur globale de 44 millions de dollars.

*Blue Origin* a obtenu deux contrats d'un montant global de 13 millions de dollars, l'un pour développer des systèmes de propulsion cryogénique et l'autre pour développer des capteurs pour l'alunissage. Les deux technologies devraient être testées à bord du *New Shepard*.

*Astrobotic* a obtenu un contrat de 10 millions de dollars pour développer la technologie *Terrain Relative Navigation* devant permettre un alunissage précis :

*Frontier Aerospace*, entreprise qui fournit les moteurs de *Peregrine*, l'alunisseur d'*Astrobotic*, a obtenu un contrat de 1,9 million de dollars pour la démonstration du moteur principal de *Peregrine* lors de son premier vol qui doit avoir lieu en 2020.

*ULA* a obtenu trois contrats d'une valeur globale de 13,9 millions de dollars pour le développement de technologies liées aux lanceurs, dont deux d'entre eux s'inscrivent dans le développement du *Advanced Cryogenic Evolved Stage* du futur lanceur *Vulcan*. Le troisième concerne le test d'un système de récupération en vol combiné avec un projet de décélérateur gonflable de la NASA.

*SSL* a obtenu deux contrats de 2 millions de dollars chacun pour tester des technologies de propulsion électrique dans l'espace, incluant le transfert de xénon d'un satellite à un autre dans le cadre d'activités de maintenance satellitaire en orbite.

*Paragon Space Development Corporation* a reçu un contrat de 1,6 million de dollars pour développer la technologie *CELSIUS* (*Cryogenic Encapsulating Launch Shroud and Insulated Upper Stage*) destinée à isoler et protéger les étages supérieurs cryogéniques dans l'espace.

Pour chacun des contrats qui concernent des technologies de rupture, les entreprises devront apporter un financement propre d'au moins un quart du coût global de chaque projet.

*Source : Space News, 10 août 2018, cité par le Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-24 du CNES.*

Les acteurs traditionnels, tels que Boeing, ont accepté de changer leurs méthodes. Mais cette nouvelle attitude du secteur public a aussi permis l'entrée de nouveaux acteurs issus du numérique, tels *SpaceX* dirigé par Elon Musk (ex-*Paypal*), ou *Blue Origin*, propriété de Jeff Bezos (*Amazon*), et avec eux, l'émergence de nouvelles idées, comme le réutilisable.

#### ***b. Un solide filet de sécurité apporté par la puissance publique dans la réalité***

Si ces nouveaux acteurs mettent en avant une image d'entrepreneurs engageant leur propre argent (Jeff Bezos a ainsi déclaré mi-septembre qu'il investirait un milliard de dollars en 2019 dans son futur lanceur *New Glenn*, conçu

pour que le premier étage puisse être récupéré)<sup>(1)</sup>, vos co-rapporteurs rappellent avec force que :

- la NASA reste le client principal de *SpaceX*, qui facture 100 millions de dollars chaque lancement à l'agence américaine, contre 50 à 60 millions pour les tirs commerciaux exposés à la concurrence, et que la valeur boursière desdits acteurs est telle qu'ils peuvent financer leurs pertes par la vente d'une toute petite partie du capital ;<sup>(2)</sup>
- aujourd'hui trop gros pour faire faillite (« *too big to fail* »), ces acteurs sont certains d'être aidés en cas de difficulté. *SpaceX*, créé en 2002, a ainsi été sauvé de la faillite en 2008 par une commande de douze lancements vers la Station spatiale internationale pour un montant de 1,6 milliard de dollars et, cet été, alors que montait la pression de l'organisme fédéral américain de réglementation et de contrôle des marchés financiers<sup>(3)</sup> sur Elon Musk et Tesla, la NASA lui a réitéré son soutien.<sup>(4)</sup>

Cette connexion entre spatial, d'une part, et acteurs privés et société civile, d'autre part, est perçue comme un impératif de sécurité nationale avec encore plus de force par l'Administration Trump que par ses prédécesseurs.

### **3. Une extension envisagée au-delà de la simple prestation de transports**

#### ***a. Un transfert réussi pour le fret et en voie de l'être pour les vols habités***

Les deux tranches de contrats pour le transport de marchandises vers la Station spatiale internationale, attribuées à trois sociétés commerciales américaines, *SpaceX*, *Orbital ATK* et *Sierra Nevada Corp*, pour près de 18 milliards de dollars au total, sont en cours d'exécution. En parallèle, l'agence spatiale américaine avait retenu en 2014 *SpaceX* et *Boeing* pour les transports habités vers la Station spatiale internationale – aujourd'hui assurés exclusivement depuis 2011 par des fusées russes Soyouz –, avec un contrat de 6,8 milliards de dollars.

Le calendrier annoncé le 5 octobre prévoit pour *SpaceX* un premier vol test à vide de la fusée Falcon 9 équipée de la nouvelle capsule habitable *Crew Dragon* en janvier 2019, avec un test habité vers la Station spatiale internationale à l'été 2019, le calendrier prévu pour Boeing étant mars et août 2019, respectivement (soit un décalage de trois mois par rapport aux annonces faites

---

(1) Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-29 du CNES.

(2) Le chiffre d'affaires d'ArianeGroup correspond à peu près à celui de *SpaceX* aujourd'hui, mais la valorisation boursière de *SpaceX* est 25 fois plus importante, à environ 25 milliards d'euros.

(3) La Securities and Exchange Commission (SEC) accusant ce dernier de fraude par diffusion de fausses informations à la suite d'un message sur le réseau social Twitter.

(4) Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-29 du CNES.

début 2018). Or le contrat avec l'agence spatiale russe passée par la NASA pour l'utilisation des capsules Soyouz se termine en novembre 2019.

Le temps presse donc, à la fois pour des raisons pratiques mais aussi en termes d'image pour les États-Unis, qui ont comme politique d'avoir une présence continue dans l'espace. « *Make America great again* », référence assumée à l'Amérique des années cinquante et soixante, s'accommoderait mal sans doute de l'aveu de la nécessité de continuer à recourir en matière spatiale, même pour un temps limité, au concurrent russe dont les capsules ont montré leur fragilité lors de l'accident survenu le 11 octobre dernier.

***b. Un transfert annoncé pour les plates-formes habitables et une partie de la surveillance de l'espace***

Le choix politique fondamental fait dès le début de la décennie 2010 par les États-Unis de privatisation d'une partie des activités spatiales dès le début de la décennie 2010 est accentué par l'Administration Trump.

La NASA a lancé en mai dernier une consultation afin de recueillir auprès du secteur privé, des « concepts, plans d'affaire et des éléments relatifs à la viabilité économique » de plates-formes habitables en orbite basse (reposant sur la SSI ou toute autre plate-forme autonome), pour lesquelles la NASA deviendrait un simple client. La consultation sollicite en outre l'avis du secteur privé sur le rôle des autorités fédérales et l'évolution de la Station spatiale internationale dans la feuille de route pour la commercialisation de l'orbite basse.

L'administration Trump a en effet souhaité supprimer dès 2018 le financement fédéral direct de la Station spatiale internationale au-delà de 2025. Elle souhaite lui substituer un transfert de cette dernière à des opérateurs commerciaux, la NASA demeurant un utilisateur payant de l'infrastructure parmi d'autres et, plus généralement, un transfert des activités en orbite terrestre basse vers des stations spatiales privées, avant-postes de l'exploration situé à proximité de la Lune, utilisées comme zone de transit pour l'exploration et l'étude de l'espace lointain (à destination notamment de Mars et ses lunes, ainsi que d'astéroïdes).

Cette nouvelle « vision lunaire », avec un avant-poste de l'exploration situé sur ou à proximité de la Lune, est partagée par des acteurs privés, tels Jeff Bezos, dont la vision affichée consiste à déplacer les industries lourdes en dehors de la Terre <sup>(1)</sup>.

Si cette date de 2025 se heurte toutefois pour le moment à une nette réticence du Congrès, où les commissions compétentes des deux chambres estiment que les économies présumées d'un tel retrait ne s'avèreraient pas

---

(1) Sa société Blue Origin développe un concept d'alunisseur, Blue Moon, mais Jeff Bezos s'est aussi déclaré prêt à investir dans des capacités lunaires additionnelles au-delà des capacités de transport nécessaires à l'établissement d'une base. Source : Bulletin d'actualité Espace-États-Unis n° 18-22 du CNES.

suffisamment importantes pour financer totalement les efforts d'exploration lointaine de l'agence <sup>(1)</sup>, comme aux doutes du secteur privé, pour lequel la rentabilité de l'exploitation commerciale de la Station spatiale internationale apparaît incertaine <sup>(2)</sup>, le principe, lui, ne semble pas remis en cause.

Le directeur de l'ESA porte d'ailleurs lui aussi un concept de « village lunaire » de coopération entre nations et sociétés sur des capacités lunaires.

• Face à la prolifération des débris et à la multiplication des projets de mégaconstellations en orbite basse, l'Administration Trump entend également opérer un transfert des services d'alertes de collisions et d'activités hostiles à destination des opérateurs privés et des partenaires internationaux. Au lieu de l'armée de l'air américaine, ces services de surveillance et de suivi des objets de l'espace relèveraient dorénavant du Département du Commerce américain, des partenariats avec le secteur privé permettant d'augmenter la capacité américaine à détecter et caractériser des menaces spatiales.

## **B. LA NOUVELLE STRATÉGIE DE L'ADMINISTRATION TRUMP : « AMERICA FIRST IN THE SPACE »**

Le *National Aeronautics and Space Act* du 18 décembre 2010 posait le principe que « *le bien-être général des États-Unis d'Amérique requiert que l'Administration recherche et encourage, le plus possible, l'exploitation de l'espace sur des bases commerciales* ». Le 18 juin dernier, le discours d'ouverture de la troisième réunion du *National Space Council* a été pour le Président Donald Trump l'occasion d'affirmer qu'« *une présence américaine dans l'espace n'était pas suffisante et qu'une domination américaine était nécessaire dans l'espace, celle-ci étant contestée par la Chine et la Russie* ». <sup>(3)</sup>

Cette volonté s'inscrit dans la continuité historique et s'appuie sur des réussites qui en démontrent l'efficacité : les activités de la DARPA et le développement de la recherche et développement, de la mise en réseau, de l'Internet et de l'information en temps réel proviennent des investissements massifs consentis dans les années 1980 et 1990, notamment pour la « *Guerre des étoiles* » promue par le Président Ronald Reagan. Le Président Bill Clinton s'était fixé pour mission de convertir l'investissement de guerre froide en un outil économique et industriel, à la fois en termes d'investissements mais aussi en matière de standardisation internationale. Et les Américains recueillent aujourd'hui les fruits de ce type d'investissements, avec l'informatique en nuage

---

(1) Elles semblent privilégier la date de 2030, date mentionnée dans le projet de loi S.3277 – Space Frontier Act of 2018, adopté par la commission du Commerce du Sénat en août dernier et dans le projet de loi H.R.6910 destiné à assurer la présence américaine continue en orbite basse déposé à la Chambre. Bulletin Espace États-Unis n° 18-16 et 18-18 du CNES.

(2) La gestion du segment américain de l'ISS coûte 3,2 milliards de dollars par an à la NASA (1,8 milliard de dollars de coûts de transport de fret et d'équipage, 1,1 milliard de dollars liés à l'exploitation de la station et 300 millions de dollars pour la recherche) or les activités commerciales effectuées à bord de la station ne représentaient qu'un volume de 100 millions de dollars.

(3) Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-21 du CNES.

(« *cloud computing* »), la mise en réseau, les nanosatellites, les *GAF*A prescripteurs, etc.

Depuis son arrivée à la Maison Blanche, le 20 janvier 2017, la nouvelle administration a porté une attention toute particulière au domaine spatial, lançant une réorganisation du domaine spatial militaire et civil américain, incarnée par le renouveau du *National Space Council*, présidé par le Vice-Président Mike Pence, et plaçant la notion d'« *America First* » au cœur de la stratégie spatiale américaine. La Maison Blanche a publié le 23 mars un résumé de sa *National Space Strategy*. Mettant en avant la volonté de *leadership* américain dans l'espace, ce texte place l'espace dans une perspective plus large de sécurité nationale globale de « paix par la force » (« *Peace through strength* »).

En complément des points relevant plus strictement du domaine de la Défense, tels que le renforcement de la résilience des infrastructures spatiales et des options de dissuasion et de combat ou l'amélioration des capacités de base (surveillance de l'environnement, renseignement, etc.), le texte place le développement du spatial commercial comme pilier de la stratégie de l'administration dans le domaine. L'annonce de la création d'une force armée spatiale a été largement médiatisée, mais le volet en lien avec le secteur économique s'avère tout aussi important.

## **1. Déréglementer l'espace au profit des entreprises et des intérêts américains**

### ***a. Un soutien total aux entreprises américaines œuvrant dans le domaine spatial clairement affiché***

En l'espace de trois mois au début de l'année 2018, une série de décisions ont clairement affirmé l'objectif de valoriser le *leadership* américain en matière d'activités spatiales commerciales et de soutenir les entreprises américaines œuvrant dans le domaine spatial. Cela se traduit notamment par un transfert au Département du Commerce de la responsabilité de revoir les modalités de coopération avec le secteur privé (développement des partenariats public-privé et allègement des réglementations), décidé dès la deuxième réunion du *National Space Council* en février 2018 et par l'objectif d'alléger les réglementations et de soutenir le développement du secteur privé, posé dans la deuxième directive de politique spatiale promulguée par le Président Trump le 24 mai dernier.

## Space Policy Directive 2

La SPD-2 vise à assurer que *« les réglementations émanant du gouvernement promeuvent la croissance économique, minimisent l'incertitude du contribuable, des investisseurs et de l'industrie privée, protègent la sécurité nationale, la sécurité publique et les intérêts de politique étrangère et encouragent le leadership américain dans l'économie du spatial »*.

Le Secrétaire aux Transports doit publier un nouveau système de réglementation pour la gestion des activités de lancement et de rentrées atmosphériques *« orienté vers le soutien à une industrie traversant une transformation incroyable avec des réglementations qui n'ont pas su suivre »* ; le texte requiert de l'Office of Commercial Space Transportation de la Federal Aviation Administration (FAA) une révision de son régime d'allocation de licences d'ici février 2019 mettant en œuvre une unique licence pour tous les types de lancement et de rentrées atmosphériques sur la base d'exigences basées sur des critères de performance.

Le Secrétaire au Commerce devra revoir les réglementations de télédétection qui ne sont plus d'actualité, *l'industrie privée du domaine de la télédétection constituant un « atout essentiel de la sécurité nationale »*.

Le texte appelle également à la *réorganisation du Département du Commerce*, faisant du Bureau du Secrétaire au Commerce l'organe de gestion des problématiques spatiales incombant désormais à ce ministère, et à la mise en œuvre d'un projet établissant la création d'une entité en son sein responsable de la gestion des activités de réglementation. Le Secrétaire au Commerce devra transmettre, dans un délai de 30 jours, un projet de création de ce *« guichet unique » devant administrer et réguler les activités de vols spatiaux du secteur privé*. Devraient désormais incomber au Département du Commerce les activités spatiales suivantes : télédétection, développement économique, politiques d'acquisition de données, GPS, politique de gestion des fréquences, promotion commerciale, standards et technologie, et gestion du trafic spatial (*space trafic management – STM*).

Les agences devront présenter au Président un rapport sur *l'amélioration de la compétitivité mondiale des politiques de gestion du spectre de fréquences radio*, les réglementations et les activités des États-Unis dans le cadre de l'Union internationale des télécommunications et au sein d'autres forums multilatéraux. La Federal Communications Commission (FCC) demeure responsable de l'allocation des fréquences radio (envoi et réception de signaux vers et depuis des objets spatiaux).

La directive, enfin, requiert du National Space Council une *révision des réglementations concernant les licences d'exportation relatives aux vols spatiaux effectués par le secteur privé* (recommandations au Président à fournir dans les six mois).

*Source : La Space Policy Directive 2 : soutenir l'économie spatiale américaine, Mission pour la Science et la Technologie de l'Ambassade de France aux États-Unis, 8 juin 2018.*

Afin de lui conférer un fondement juridique plus pérenne qu'un simple décret présidentiel, le Secrétaire au Commerce, Wilbur Ross, a d'ores et déjà transmis au Congrès un projet de création d'un « guichet unique » chargé de coordonner les activités spatiales commerciales et de les promouvoir, notamment

à l'international. Cette *Space Policy Advancing Commercial Enterprise (SPACE) Administration* devra non pas « simplement superviser mais soutenir les initiatives du secteur privé, assurer non seulement une supervision, mais également de partager une vision et une prévision », afin de faire du gouvernement un « facilitateur, non juste un régulateur », celui-ci devant créer « des cadres qui soutiennent plutôt qu'ils n'entravent l'industrie ».

Ce « guichet unique » se double d'un renforcement des dispositions relatives à la préférence nationale portée par le « *Buy American Act* » et d'un aménagement du soutien fiscal aux activités en lien avec l'industrie spatiale d'initiative privée.

### ***b. Des modalités encore en cours de discussion***

Le Congrès approuve cette réorganisation mais se montre pour le moment partagé sur ses modalités, et cela transparait tant à travers les auditions conduites qu'au vu des textes adoptés par chacune des deux chambres :

- *l'American Space Commerce Free Enterprise Act*, adopté le 24 avril à la Chambre des Représentants (avec un soutien bipartisan), fait du Département du Commerce le « guichet unique » responsable de la réglementation des nouvelles activités spatiales commerciales non traditionnelles (maintenance satellitaire en orbite, exploitation des ressources), qui ne dépendent pas d'autres instances régulatrices <sup>(1)</sup> ; ce texte porte donc des dispositions proches des vues de l'Exécutif ;
- *le Space Frontier Act 2018*, adopté le 1<sup>er</sup> août au Sénat, exprime un point de vue différent sur l'entité en charge de la réglementation et du contrôle des activités spatiales commerciales non-conventionnelles, privilégiant le Département du Transport par rapport au Département du Commerce.

L'acceptation des intérêts « commerciaux » est large, comme le montre la proposition dans la *Space Policy Directive 3* de juin 2018 de transférer du commandement des forces spatiales de l'armée de l'air américaine au ministère (civil) chargé du commerce certaines responsabilités en matière de gestion du trafic spatial et de connaissance de l'environnement spatial. La commission Science de la Chambre des Représentants a approuvé le 27 juin 2018 le projet de loi *H.R. 6226 SAFE (American Space Situational Awareness and Framework for Entity)* qui se fait largement l'écho de cette directive présidentielle.

---

(1) Comme la Federal Aviation Administration (FAA) pour les lancements et les rentrées atmosphériques, la Federal Communications Commission (FCC) pour les télécommunications ou la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) pour la télédétection.

## **2. Une nouvelle branche des forces armées spécialement dédiée à l'espace d'ici 2020**

### ***a. L'espace, nouvel enjeu des puissances actuelles ou en devenir***

Loin d'être dépassés, les enjeux militaires sont au contraire réactivés sous une nouvelle forme, l'espace devenant le nouveau terrain où les puissances actuelles ou en devenir souhaitent se mesurer, comme le montre la course entre la Chine et les États-Unis pour la maîtrise de nouveaux territoires (via les projets de colonisation de la Lune et de Mars), et les projets d'implantation d'armes dans l'espace pour protéger les infrastructures critiques possédées, et espionner, voire contrôler celles des autres.

Les États-Unis, la Russie et la Chine ont démontré qu'ils disposaient tous trois de capacités d'action dans l'espace. Des armes antisatellites sont développées, « traditionnelles », à l'image de la destruction par la Chine d'un de ses satellites par un tir de missile en 2007, ou plus « innovantes », avec l'utilisation de laser.

Des « satellites espions » approchent régulièrement les satellites militaires. En septembre 2018, la ministre des Armées, Florence Parly, a ainsi publiquement dénoncé l'espionnage par un satellite russe du satellite de télécommunications franco-italien Athena-Fidus qui permet des communications militaires sécurisées. Cette évolution tend les relations diplomatiques internationales, et la réponse américaine privilégie le rapport de force unilatéral à un traité, un code de conduite qui pourrait réguler ces relations.

### ***b. L'annonce d'une « Space Force » pour garantir la suprématie américaine***

Le 18 juin, lors du discours d'ouverture de la troisième réunion du *National Space Council*, le Président Trump a affirmé sa volonté de créer une « sixième armée, une Force armée de l'Espace, séparée mais égale à l'armée de l'air américaine », d'ici à 2020. Le vice-président américain, Mike Pence, l'a justifié en notant qu'« aujourd'hui, d'autres nations cherchent à perturber nos systèmes basés dans l'espace et contestent comme jamais la suprématie américaine. »<sup>(1)</sup>

Le Département américain de la Défense met en effet en avant, dans l'édition 2018 de son rapport au Congrès, « l'arsenalisation » de l'espace par la Chine et la Russie, ainsi que le développement et les tests d'armes et de technologies destinées à neutraliser les capacités spatiales américaines. Les satellites y sont vus comme des cibles potentielles pour les adversaires des États-Unis et donc comme des points de vulnérabilité par ces derniers.

---

(1) Les États-Unis annoncent la mise en place, d'ici à 2020, d'une « force de l'espace », *Le Monde* avec AFP, 10 août 2018.

Le Président Trump a signé un ordre exécutif demandant au Pentagone de prendre dès à présent les mesures nécessaires à sa mise en place. Mais la création d'une telle entité requiert des décisions du Congrès tant pour approuver cette réorganisation que pour voter le budget afférent à cette mesure. Une proposition dans ce sens, avec un volet financier pourrait être présentée en février 2019 dans le cadre du budget pour l'année fiscale 2020. <sup>(1)</sup>

Dans un rapport adressé au Congrès l'été dernier puis dans une feuille de route publiée en septembre par la Secrétaire de l'Armée de l'air américaine, le Département de la Défense a présenté les composants potentiels de cette « *Space Force* » : une agence de développement spatial, une force d'opérations spatiales, une entité de soutien et services et un centre de commandement de l'espace. Elle comprendrait 13 000 personnes, avec un budget de 13 milliards de dollars étalés sur cinq ans (un montant estimé excessif par certains observateurs), dont 3,3 milliards de dollars pour la première année <sup>(2) (3)</sup>.

Le Congrès apparaissait toutefois très partagé avant même le résultat des élections du 6 novembre 2018 qui a vu la majorité républicaine perdre le contrôle de la chambre basse du Congrès. Plusieurs membres de la Chambre se sont déjà montrés favorables à une réorganisation du Département de la Défense afin d'attribuer une importance organisationnelle au domaine spatial en phase avec les enjeux actuels. Mais au Sénat les réticences sont plus prononcées contre l'initiative présidentielle, compte tenu de l'inadaptation du moment choisi par l'Administration pour cette annonce et des réticences exprimées par les militaires eux-mêmes.

### **3. Une « nouvelle ère » dans l'exploration spatiale, promesse d'avenir et source de tensions**

#### **a. L'affirmation au grand jour des ambitions croissantes des programmes spatiaux et indiens**

##### *i. Une Chine installée sans ambiguïté dans le paysage spatial mondial*

Entre 2003 (avec le premier « taïkonaute ») et 2011, marqué par le lancement de la station spatiale *Tiangong 1*, la Chine s'est installée sans ambiguïté dans le paysage spatial mondial.

Publié à la toute fin de 2016, le « Livre blanc des activités spatiales de la Chine pour 2017-2022 » souligne les ambitions croissantes du programme spatial chinois déjà en pleine expansion pour rattraper son retard dans ce domaine :

---

(1) Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-2 du CNES.

(2) L'année dernière le Pentagone a indiqué avoir dépensé 12 milliards de dollars pour ses activités spatiales (volet non-classifié), dont plus de 8 milliards de dollars pour les activités spatiales de l'USAF (d'importants montants sont également affectés au domaine spatial sur des activités classifiées).

(3) Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-28 du CNES.

« explorer le vaste cosmos, développer l'industrie spatiale et faire de la Chine une puissance spatiale est un rêve que nous poursuivons sans relâche ». <sup>(1)</sup>

Outre l'envoi en décembre 2018 de la sonde lunaire *Chang'e-4* sur la face cachée de la Lune – photographiée à plusieurs reprises depuis 1959, mais qui n'a jamais été explorée –, le Livre blanc évoque également pour la seule année 2020 la mise en service de trois nouveaux lanceurs, un projet de lancement d'une première sonde sur Mars cette même année (réponse aux missions américaine *Mars 2020* et européenne *Exo-Mars*) et la mise en orbite du module centrale de sa nouvelle station spatiale. Il prévoit le survol et la dépose d'un rover sur un astéroïde en 2030 et une base habitée en permanence à l'horizon 2040.

En cohérence avec l'expression de cette volonté politique, la Chine déploie des moyens considérables pour être sur tous les programmes spatiaux majeurs. Comme l'a exposé à vos deux co-rapporteurs le président du CNES, M. Jean-Yves Le Gall, lors de son audition, le CNES emploie 2 500 personnes, là où l'Agence spatiale chinoise compte plus 110 000 collaborateurs. La composante militaire, qui constitue l'essentiel de l'activité spatiale selon Philippe Coué, chargé de communication dans l'industrie, auteur de travaux universitaires sur le programme spatial chinois, restant très opaque, aucun chiffre officiel n'existe et le budget spatial chinois civil est estimé à environ à une dizaine de milliards de dollars.

Mais l'évolution de l'activité est claire. De quinze à vingt lancements annuels pendant des années (soit plus que l'Europe), la Chine opère aujourd'hui entre trente et quarante lancements. Elle détient une réelle compétence au niveau de ses lanceurs « *Longue Marche* », ce qui la place dans le club restreint des puissances maîtrisant l'accès à l'espace, et développe des programmes très avancés de réutilisable, sur lesquels on voit apparaître des acteurs privés, tels que *LinkSpace*. Mais sur un plan purement qualitatif, le secteur des applications (télécoms, navigation et observation de la Terre) tout comme celui des sciences spatiales souffrent encore d'un retard, notamment en raison des contraintes et réglementations américaines de contrôle des exportations (règles dites ITAR « International Traffic in Arms Regulations »), qui l'empêchent d'utiliser des composants américains.

## ii. De nouvelles puissances spatiales émergentes

Le ticket d'accès à l'espace, autrefois infranchissable, est aujourd'hui fortement abaissé, donnant libre cours « au désir de spatial » chez nombre de pays émergents : on comptait dix agences spatiales dans le monde dans les années 1980, il y en a aujourd'hui bien plus de 50, dans des pays tels que l'Azerbaïdjan, les Émirats arabes unis, l'Équateur ou la Nouvelle-Zélande.

Une telle éclosion redistribue les cartes. Si la Russie a un rôle historique majeur, des ingénieurs excellents, et est capable d'envoyer seule des hommes dans

---

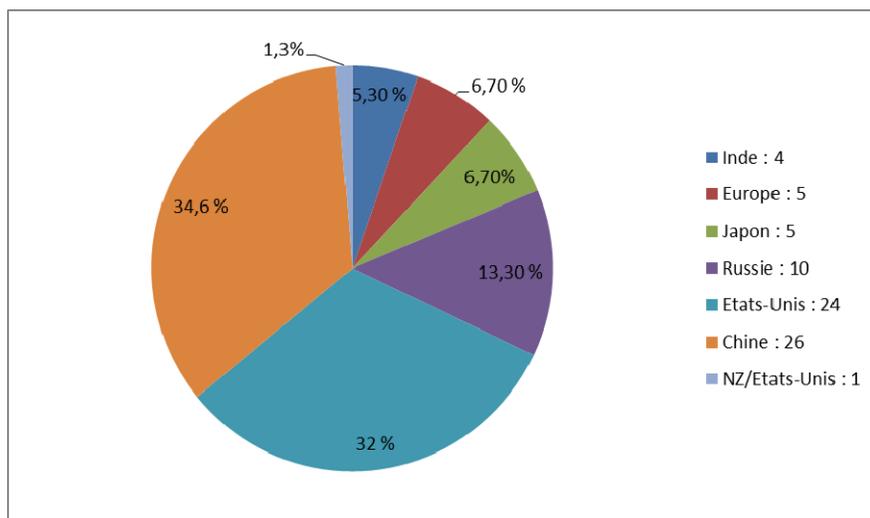
(1) La Chine affiche ses ambitions spatiales dans un Livre blanc, *Le Monde*, 27 décembre 2016.

l'espace, elle ne dispose pas d'une base industrielle suffisante pour transformer ses capacités en ingénieries et technologies en succès économiques et en activités aval, ce qui est aujourd'hui essentiel pour faire d'un pays une vraie puissance spatiale. Et elle pâtit d'une gouvernance en crise, lui faisant courir le risque d'un vrai déclassement, notamment au profit de l'Inde.

Réputée pour ses programmes spatiaux à bas coûts – l'Agence spatiale indienne est devenue célèbre aux yeux du monde entier en 2014 avec sa mission *Mangalyaan*, un satellite indien envoyé vers Mars pour un coût dix fois inférieur à celui de la NASA pour un projet similaire –, l'Inde revoit à la hausse ses budgets publics et accentue ses efforts en matière d'intelligence artificielle pour valoriser les données spatiales. Avec des lanceurs qui concurrencent les lanceurs européens, une avance dans le domaine des nanosatellites (elle détient le record mondial du nombre d'envois simultanés), elle a aussi l'ambition de rejoindre le club fermé des pays ayant réussi une mission spatiale habitée d'ici 2022, selon l'annonce faite par le Premier Ministre Modi le 15 août dernier, jour de la fête de l'Indépendance. Le but de cette mission est bien de consolider le statut de l'Inde en tant que « puissance spatiale ». Elle dénote aussi la manifestation de l'intérêt de l'Inde pour participer à une éventuelle future extraction et utilisation des ressources de la Lune.

Les lancements orbitaux depuis le début de l'année montrent clairement la redéfinition en cours de la carte des puissances spatiales confirmées et en devenir.

#### LANCEMENTS ORBITAUX DU 1<sup>ER</sup> JANVIER AU 30 SEPTEMBRE 2018\*



\* Sur 75 lancements réussis. Les vols F 47 du Falcon 9, VA 214 d'Ariane 5 et F05 du GSLV sont considérés comme réussis.

Source : Tableau de bord mensuel des lancements orbitaux, Air&Cosmos, 19 octobre 2018.

***b. Le « retour vers la Lune » américain***

Si l'exploration vers Mars d'ici 2030 figurait déjà parmi les priorités affichées des programmes spatiaux des présidents Barack Obama et George W. Bush, l'Administration Trump la renouvelle en y adjoignant les opérations spatiales robotiques mais aussi habitées de longue durée dans l'orbite lunaire, comme préparation aux missions humaines vers Mars et au-delà dans le système solaire.

Ce « retour vers la Lune » n'est pas fortuit : la mise en valeur des ressources potentielles de la Lune suscite un intérêt renouvelé.

Depuis une dizaine d'années, la raréfaction des financements publics a fait naître l'idée qu'une reconnaissance de la propriété privée dans l'espace était nécessaire pour inciter les entreprises à investir. C'est ce qu'ont fait les États-Unis en 2015 avec le *Space Act*, premier texte législatif autorisant l'exploitation des ressources spatiales par des acteurs privés. Le Luxembourg a adopté en juillet 2017 une loi autorisant l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace, telles que des métaux, des hydrocarbures ou de l'eau, devenant le seul pays européen à permettre aux acteurs privés d'exploiter les ressources de l'espace, et l'Inde s'y prépare.

Mais il s'explique aussi par un autre facteur, le programme lunaire habité d'une Chine aujourd'hui vue comme une menace.

Dans un tel contexte annonciateur d'un duopole sino-américain, le spatial, vraie réussite européenne, apparaît aujourd'hui fragilisé, en particulier en son cœur même, la viabilité du lanceur européen.

## II. DES RÉACTIONS EUROPÉENNES EN ORDRE DISPERSÉ AUX ÉVOLUTIONS QUI BOULEVERSENT L'ÉCONOMIE DU SPATIAL

### A. DEUX RUPTURES TECHNOLOGIQUES VALIDÉES QUI ENTRAÎNENT UNE NOUVELLE RÉPARTITION DE LA VALEUR

#### 1. Le lanceur réutilisable, un pari techniquement et commercialement gagné en 2017

Au moment des précédents travaux de la Commission des affaires européennes sur la politique spatiale européenne, en 2016, les interlocuteurs institutionnels auditionnés par les co-rapporteurs s'interrogeaient sur la validation annoncée d'une rupture technologique majeure : le lanceur réutilisable.

En novembre - décembre 2014, la réutilisation était vue comme un horizon à dix ans, et l'exemple de la navette était dans tous les esprits (conçue au départ afin de diminuer drastiquement les coûts de lancement en étant réutilisable, son coût d'entretien et de remise en état s'est finalement élevé à la somme de 500 millions de dollars par lancement au lieu des 20 millions prévus).

Or le pari de la récupération – la moitié du chemin – a été réussi dès décembre 2015 et confirmé en quelques mois. Celui de la réutilisation a été validé dès mars 2017, avec le lancement et la récupération d'un premier étage d'un *Falcon 9* recyclé.

En décembre 2017, *SpaceX* avait récupéré 20 de ses 42 premiers étages de *Falcon 9* (Block 3, en mesure de ne voler que deux ou trois fois). En avril 2018, la quatorzième mission de ravitaillement en fret de l'ISS effectuée par *SpaceX* a été effectuée par un *Falcon 9* partiellement recyclé (premier étage utilisé en août 2017 pour la mission *Commercial Resupply Services 12*) et une capsule *Dragon* également recyclée (premier vol effectué en avril-mai 2016). À cette date, *SpaceX* avait fait revoler avec succès onze premiers étages de *Falcon 9*, dont deux modifiés pour être intégrés au vol inaugural du *Falcon Heavy* au mois de février. Le lancement du 7 août 2018 a été opéré par une fusée *Falcon 9 Block 5* (également nommée *Falcon 9 Full Thrust*) réutilisée. Cette dernière version qui est celle chargée d'embarquer la capsule spatiale *Crew Dragon* pour opérer les vols habités pour le compte de la NASA, est annoncée comme étant en mesure de voler au moins dix fois. Cette version Block 5 devrait voler une troisième fois d'ici la fin de l'année 2018.

Outre une réussite technique, c'est également un pari commercial gagné, neuf mois plus tard : en décembre 2017, l'opérateur américain Iridium<sup>(1)</sup> est le premier client de *SpaceX* à avoir accepté de lancer une mission sur une fusée déjà

---

(1) Iridium a signé pour huit lancements *Falcon 9* pour un total de 536 millions de dollars.

partiellement utilisée<sup>(1)</sup>. Et il a accepté de le faire à nouveau dès le 30 mars 2018 (un *Falcon 9* partiellement recyclé a mis en orbite une grappe de dix satellites de communications pour ce même opérateur), soit le « *cinquième lancement effectué pour la constellation Iridium, en ayant recours à seulement trois fusées* », selon les propres mots de *SpaceX*<sup>(2)</sup>.

La communauté des assurances l'a déjà accepté. Selon les informations communiquées à vos co-rapporteurs, elle considère qu'un changement ne constitue pas un risque additionnel pour la mission après trois fois.

S'il est indéniable, l'argument de la fiabilité, mis en avant par Arianespace, ne doit pas nous aveugler : au fur et à mesure des lancements à base de fusées recyclées réussis, d'autres clients pourront faire le choix de ce type de lanceur, d'autant que le cycle de préparation et d'amélioration est beaucoup plus court. Or dans un marché en pleine expansion, où le nombre de pays clients croît chaque année, la capacité de répondre à la demande apparaît comme un élément clé de la stratégie de l'entreprise californienne. Stéphane Israël, président-directeur d'Arianespace le reconnaît d'ailleurs lui-même, « *la disponibilité est devenue clé pour les opérateurs qui souhaitent lancer le plus vite possible. Les clients formulent de plus en plus cette exigence* ». <sup>(3)</sup>

Quant à *Blue Origin* – deuxième acteur américain important –, son *New Shepard* a réussi son neuvième vol en juillet 2018, en utilisant un propulseur qui avait déjà volé deux fois. Le prochain vol d'essai, annoncé pour la fin de l'année, pourrait être habité. Moins présent que *SpaceX*, en raison d'une communication moins agressive et d'un moindre état d'avancement de leur projet, *Blue Origin* envisage d'utiliser un lanceur réutilisable à très haute performance sur le marché dès 2020 et a déjà conclu des contrats de lancement, notamment avec Eutelsat (premier opérateur à avoir conclu un contrat). <sup>(4)</sup>

## **2. Des satellites métamorphosés au service des ambitions des acteurs majeurs du secteur de l'Internet et des données**

Le marché des satellites – fabrication, lancement, équipements au sol et services – a doublé entre 2007 et 2017, atteignant 269 milliards de dollars, selon la *Satellite Industry Association*. <sup>(5)</sup>

Mais il s'est aussi profondément transformé à l'initiative du constructeur américain *Boeing*, qui a, le premier, mis sur le marché des satellites à propulsion

---

(1) par le même client, lors de la mission *Iridium-2* de juin 2017.

(2) *Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-10 du CNES*.

(3) cité par « *Marché de tous les dangers pour Arianespace à partir de 2017* », Michel Cabirol, 22 novembre 2016, *La Tribune*.

(4) Au 30 juin 2017, le capital d'*Eutelsat Communications* se répartissait de la façon suivante : *BPIFrance* (26,4 %), *Fond Stratégique de participation* (7,5 %), *China Investment Corporation* (6,7 %), *capital flottant et autres* (59,4 %). Source : *Eutelsat*.

(5) *Satellites à propulsion électrique : la filière spatiale change de modèle*. Françoise Laugée – *Revue européenne des médias et du numérique*, n° 4, automne 2017.

électrique, pour mieux répondre à l'ambition des acteurs de l'Internet de se transformer en opérateurs de systèmes d'information et de réseaux sociaux.

À côté de leur offre traditionnelle de diffusion de chaînes de télévision, les opérateurs de satellites visent en effet plus largement le marché de la connectivité, d'une part, dans les régions dénuées d'infrastructures pour l'internet fixe ou mobile (les « zones blanches ») et pour la mobilité et, d'autre part, pour l'optimisation des activités terrestres grâce à l'exploitation des données. Le secteur agricole en est un bon exemple.

### **L'agriculture, prochaine frontière pour la politique spatiale européenne ?**

Avec le développement de l'agriculture de précision, l'accès aux données devient de plus en plus central pour le secteur agricole, l'objectif étant d'améliorer au travers des nouvelles technologies la connaissance des exploitations et d'adapter *in fine* les techniques de production.

Si une partie de ces données sont collectées par des outils terrestres (drones, capteurs), elles sont également produites à une échelle plus large par les nombreux satellites gravitant autour de Terre, dont ceux financés par l'Union européenne dans le cadre de sa politique spatiale. Les données collectées au niveau spatial peuvent contribuer à améliorer la gestion des risques (climatiques par exemple) et l'information sur l'évolution des marchés mondiaux agricoles.

Trois programmes spatiaux européens peuvent être mobilisés par le secteur agricole :

- le programme d'observation de la Terre *Copernicus*, dont les données collectées trouvent des applications pour la compréhension du changement climatique, de l'évolution de la biomasse ou encore de la gestion de l'eau ;
- les programmes de navigation par satellite *Galileo et EGNOS*, utiles au guidage des engins agricoles à l'application de débit variables, au suivi des récoltes et du bétail etc.

*Source : Le secteur agricole mise sur l'exploitation des données spatiales, Claire Guyot, Euractiv, 12 juillet 2018.*

Ce « choc de demande », en même temps, résulte d'une révolution technologique, le passage à la propulsion électrique pour les satellites à partir de 2012 <sup>(1)</sup>, et pousse à une constante miniaturisation.

Grâce à un poids réduit de 40 % puisque sans ergol embarqué, ce type de satellite marque une double révolution :

- un gain de poids considérable, qui permet soit de conserver la même puissance dans un satellite plus petit – et d'économiser aussi sur le prix du lancement – soit de faire des satellites plus gros et plus puissants ;
- une révolution industrielle, avec des satellites de plus en plus petits, construits beaucoup plus rapidement et pour beaucoup moins cher <sup>(1)</sup>,

---

(1) Traditionnellement en effet, l'énergie électrique ne servait qu'à corriger, le cas échéant, la trajectoire d'un satellite en position au cours de ses années de vie utile, la propulsion et la mise en orbite se faisant grâce à un carburant chimique (l'ergol).

pour répondre aux besoins nés des différents projets de constellations en orbite basse (entre 1 100 et 1 300 km de la Terre), afin de connecter le monde entier au haut débit.<sup>(2)</sup>

Or, comme l'a à juste titre souligné lors de son audition M. Arthur Sauzay, auteur d'une analyse sur l'Europe spatiale pour l'Institut Montaigne, les GAFAM s'intéressent à l'espace et à l'observation de la Terre afin de développer des systèmes d'intelligence artificielle et de nouveaux services. C'est pour eux la suite évidente de leurs aventures terrestres dans la data.

Mais d'autres acteurs plus petits partagent cette ambition, comme *Planet Labs*. Cette « licorne »<sup>(3)</sup> basée dans la *Silicon Valley* a racheté la filière satellite de Google en février 2017. Avec ses images de très grandes qualités et des coûts moins élevés, *Planet Labs* affiche clairement son objectif, devenir une sorte de *Google* de l'observation de la Terre, comme le résume son fondateur Will Marshall : « *Notre mission 1 était de disposer d'une constellation suffisante pour couvrir le monde entier, c'est le cas depuis novembre 2017. Désormais, nous allons accélérer sur l'analyse des données, comme la reconnaissance d'objets sur les images, et développer un écosystème d'applications autour de nos données.* »<sup>(4)</sup>

Ce flux d'images, mélangées avec d'autres informations, nourrit les algorithmes de nombreuses sociétés pour produire des informations pour lesquelles existe un marché. En hybridant les données spatiales avec des données non spatiales (pollution, trafic autoroutier, etc.), des entreprises font par exemple le suivi de l'activité manufacturière ou des réserves pétrolières de la Chine, ce qui intéresse des assureurs, des banques ou des services de renseignement.

Là encore, le soutien de la puissance publique américaine est avéré, comme l'illustre le cas *Digital Globe* : cet automne, cette société s'est vue attribuer par la NASA un contrat de 7 millions de dollars dans le cadre d'un programme pilote destiné à apprécier dans quelle mesure les données issues de constellations commerciales de petits satellites pouvaient compléter celles obtenues au travers des missions menées par l'agence, et par la DARPA un contrat d'un montant de 3,2 millions de dollars pour la fourniture d'une plateforme infonuagique non classifiée (« *Geospatial Cloud Analytics Hub* », GCA Hub), une plateforme d'analyses géospatiales au contenu multi-sources. La DARPA pourra

---

(1) Dans son usine intégrée au siège, en plein cœur de San Francisco, Planet Labs est ainsi capable d'assembler ses nano-satellites à la cadence d'une vingtaine par semaine.

(2) SpaceX a annoncé en 2015 vouloir se lancer dans le marché des satellites en développant sa propre constellation, et les deux premiers satellites prototypes ont été lancés le 22 février dernier. Cette constellation a pour but de financer l'aventure martienne et notamment le nouveau lanceur « Big Falcon Rocket ». OneWeb, avec Airbus, Qualcomm, Virgin, Coca Cola, Intelsat et le japonais SoftBank, conduit un projet similaire de constellation de 900 satellites, dont les dix premiers doivent être lancés fin 2018/début 2019. Les géants de l'internet développent eux-aussi des projets (Loon, d'Alphabet, à partir de ballons gonflés à l'hélium, ou Aquila de Facebook, avec des drones à énergie solaire).

(3) Valorisée un milliard de dollars au moins.

(4) Planet veut devenir le Google de l'observation spatiale, Vincent Lamigeon, *Challenges*, 19 janvier 2018.

alors avoir un accès à la bibliothèque d'imagerie satellitaire haute résolution de 100 pétaoctets ainsi qu'aux autres données de source ouverte collectées par le biais des partenaires de l'entreprise.

Avec l'accessibilité accrue de la donnée, renforcée par le réutilisable, le centre de gravité n'est plus dans les satellites et les lanceurs mais dans les technologies et services de traitement de l'information, a résumé M. Xavier Pasco, directeur de la Fondation pour la recherche stratégique, lors de son audition par vos co-rapporteurs.

## **B. DES RÉPONSES EUROPÉENNES DIVERSES DANS UN CONTEXTE EN ÉVOLUTION TRÈS RAPIDE**

### **1. Une réponse pour les lanceurs attendue en 2020 : Ariane 6 et Vega C**

Marqués par les différents écueils qui ont jalonné la carrière du lanceur européen, et particulièrement l'accident survenu en 2002, les Européens ont longtemps fait le choix de privilégier la fiabilité, au prix d'une évolution longtemps figée.

*SpaceX* a fait un choix opposé, en cherchant à questionner le statu quo et laisser la physique définir les limites, à l'inverse du credo européen qui, prônant l'héritage des technologies et la sécurité, donne, vu de *SpaceX*, « ça a volé, donc on ne change pas » ou « on a toujours fait comme ça donc il faut faire pareil ».

Vos co-rapporteurs notent toutefois que bénéficier d'un volet garanti de lancements institutionnels rend sans doute plus audacieux et moins sensible au ressenti de son client lorsqu'explose, lors d'un test moteur deux jours avant le lancement, le lanceur devant emporter un satellite à 200 millions de dollars, ainsi que le pas de tir, comme en 2016 pour *SpaceX*.

Face à la déferlante *SpaceX*, l'ensemble de l'écosystème européen a toutefois réagi relativement rapidement, et décidé au Conseil ministériel de l'ESA à Luxembourg en décembre 2014 de se doter à la fois d'une nouvelle gouvernance et d'une nouvelle organisation industrielle et de deux nouveaux lanceurs, Ariane 6 et Vega C.

Une profonde évolution de gouvernance était en effet indispensable pour affronter la concurrence. Le système précédent de répartition des risques rendait l'industrie fondamentalement non réactive à l'évolution des marchés, avec trois acteurs agissant de manière séparée : le CNES en charge de la conception du lanceur, l'industrie en charge de son développement et de sa production, *Arianespace* en charge de sa vente. L'autonomie des entités commerciales et industrielles entraînait des asymétries d'informations.

La conception des lanceurs a été confiée à l'industrie, l'adossement de l'entité commerciale à l'industrie a mis fin aux asymétries d'informations, et un contact fort a été maintenu avec la sphère publique (cf. *infra*).

Modulaire, Ariane 6 est bien adaptée aux lancements institutionnels européens. De plus, elle disposera d'un moteur supérieur ré-allumable, ce qui lui permet des missions plus complexes telles que le déploiement de constellations, qui est le marché émergent. Lanceur plus petit, Vega C, est, elle, conçue pour compléter la famille des lanceurs européens et répondre au marché des petites charges utiles (1,5 tonne) en orbite basse, notamment scientifiques, et d'observation de la Terre.

#### **Un lanceur, deux versions : Ariane 62 et Ariane 64.**

Dotée de deux boosters, Ariane 62 sera une alternative à Soyouz pour placer sur des orbites basses et moyennes des satellites institutionnels (satellites scientifiques et d'observation de la Terre) tout en offrant aux clients commerciaux la possibilité d'emport d'une charge utile de 4,5 tonnes en orbite géostationnaire.

Dotée de 4 boosters, Ariane 64 aura une capacité d'emport de 11,5 tonnes vers l'orbite de transfert géostationnaire et jusqu'à 20 tonnes en orbite basse et moyenne. Ariane 64 assurera ainsi la continuité du marché d'Ariane 5 pour le lancement de satellites de télécommunications.

Le nouveau moteur réallumable de l'étage supérieur d'Ariane 6, appelé Vinci, offrira une souplesse supplémentaire à Arianespace pour répondre à la variété croissante des demandes de ses clients pour les orbites visées et les missions, comme les constellations de satellites. Ce moteur permettra également de respecter la loi n° 2008-518 du 3 juin 2008 relative aux opérations spatiales, grâce à la désorbitation en fin de mission.

*Source : CNES.*

Ariane 6 a été conçue pour être 40 % moins chère et plus compétitive qu'Ariane 5 tout en conservant la même qualité de service. Aux conditions économiques de 2014, l'objectif de prix fixé en 2014 d'une Ariane 64 était de 115 millions d'euros pour un objectif de coût de 90,6 millions d'euros, et l'objectif de prix d'une Ariane 62 de 70 millions d'euros, pour un coût de 73,6 millions d'euros avec la possibilité de compenser des pertes sur les missions Ariane 62 grâce aux gains réalisés sur Ariane 64<sup>(1)</sup> (2). Or la situation des marchés des lanceurs et des satellites a fortement évolué entre-temps.

## **2. Un contexte aujourd'hui bien différent de celui imaginé en 2014**

2017 met en évidence l'impact cumulé des deux ruptures technologiques, en particulier pour l'industrie des lanceurs : avec un nombre de lancements commerciaux similaires à celui de 2017, le chiffre d'affaires de l'industrie s'est

---

(1) Les objectifs de prix fixés en 2014 pour Ariane 6 ont été chiffrés en euros. La transcription de ces prix en dollars, devise des clients commerciaux, dépendra largement du taux de change.

(2) Les vrais chiffres de la compétitivité d'Ariane 6, Stefan Barensky, Aerospatium, 28 novembre 2017.

contracté de 16 % en un an, ce qui signifie que plus de clients ont eu recours à des lanceurs plus accessibles en termes de coûts.

La baisse des coûts est remarquable (un coût d'accès au spatial divisé par dix en dix ans), résultant à la fois de cette évolution technologique mais aussi de la forte pression à la baisse exercée aujourd'hui par des opérateurs dont leur propre modèle économique est déstabilisé. Alors qu'ils vendaient en avance des capacités aux chaînes de télévision, ce modèle évolue vers la connectivité (téléphone portable, internet) avec des revenus en flux tendu, des volumes plus importants mais des marges moindres.

Si la famille de lanceurs européens fait partie du « club » des six grands acteurs, elle s'en singularise par le caractère impératif pour Arianespace de compenser le nombre comparativement réduit de lancements institutionnels par une présence affirmée sur le marché des lancements commerciaux de satellites.

Or deux phénomènes ont marqué l'année 2017 : Arianespace a perdu sa place de leader en termes de tonnes emportées au profit de *SpaceX*, et l'écart en nombre de lancements s'est notablement accru entre les deux.

Avec dix-huit lancements, *SpaceX* a mis en orbite 110 tonnes en 2017, soit près de deux fois plus qu'*Arianespace* (59 tonnes envoyées en 2017), qui en a opéré onze. *SpaceX* n'avait effectué que six lancements en 2015 et huit en 2016, à la suite de défaillances du lanceur. En sept ans, la société d'Elon Musk a multiplié son activité par vingt. Elle exerce aujourd'hui une pression sur les lancements de gros satellites, et non plus sur les seuls petits, et *Arianespace* éprouve des difficultés à être compétitive dans un contexte d'appréciation du dollar.

Selon la présidente et cheffe des opérations de *SpaceX*, Gwynne Shotwell, la compagnie ambitionnait d'effectuer trente à quarante lancements en 2018 (en excluant le lancement de ses propres satellites de télécommunication en orbite basse), un taux de fréquence annoncé comme devant se stabiliser dans les années à venir, dont six lancements avec premier étage recyclé en 2018 afin de réduire les contraintes pesant sur la fabrication de nouvelles fusées et de pouvoir répondre à la demande (retards accumulés et nouveaux contrats).<sup>(1)</sup>

Seuls dix-sept lancements avaient toutefois été réalisés début octobre<sup>(2)</sup>, *Arianespace* en ayant pour sa part effectué six dans le même laps de temps<sup>(3)</sup>. Ce différentiel, qui repose pour partie sur une différence d'accès aux lancements institutionnels, met toutefois un autre aspect en évidence : des différences majeures dans le cycle de lancement (en avril 2018, *SpaceX* a effectué deux vols en trois jours, le lancement suivant étant prévu deux semaines plus tard) ainsi que

---

(1) Plus de six missions initialement prévues pour 2017 – dont le vol inaugural du *Falcon Heavy* – ont été reportés à 2018. Bulletin d'actualité Espace États-Unis n° 18-10 du CNES.

(2) Space News, 7 octobre 2018.

(3) Historique des lancements 2018 à la date du 25 septembre, Centre spatial Guyanais.

dans le processus d'amélioration du lanceur, qui repose notamment sur un mécanisme d'« *iterative design* » ayant pour finalité le développement accéléré des démonstrateurs, une culture du risque couplée à l'automatisation des opérations et une structure intégrée verticalement.

### **3. L'industrie des satellites : des choix d'adaptation des acteurs européens porteurs de risques ?**

Les acteurs européens ont eux aussi pris pied sur le marché des satellites de nouvelle génération destinés aux constellations, ainsi que des données. C'est en particulier le cas d'*Airbus Defense and Space (ADS)*, comme votre co-rapporteur a pu le constater lors de son déplacement à Toulouse.

D'une part, son association avec *OneWeb*, qui implique la production de 900 satellites, a fait d'*ADS* non seulement un opérateur de satellites, mais aussi un constructeur maîtrisant cette gamme de satellites et ayant revu tous ses procédés industriels pour atteindre la cadence nécessaire de 40 à 60 satellites par mois, soit deux à trois par jour, une cadence nouvelle dans l'industrie spatiale.

Trois lignes de production identiques sont prévues pour ce faire, l'une à Toulouse, pour valider les procédés de production et assembler les dix premiers satellites « cobayes », les deux autres en Floride pour tous les autres satellites (648 prévus en orbite et environ 250 satellites de secours). Le site toulousain sera utilisé en cas de besoin en complément, et se chargera de la production pour les éventuels autres clients de cette gamme de satellites. Quant aux lancements, les premiers seront opérés par *Arianespace*, par des fusées Soyouz. À ce stade donc, l'essentiel des impacts économiques et sociaux liés à la construction des satellites de ce contrat ne bénéficiera qu'indirectement à l'Europe spatiale.

D'autre part, l'accord annoncé en juin dernier avec *Planet Labs, Inc* permet à *ADS* d'asseoir sa position actuelle sur le marché, fortement concurrentiel, de l'exploitation des données d'observation de la Terre basée sur des images à haute et très haute résolution. *ADS* avait déjà pris la décision, en 2016, de lancer le développement de quatre nouveaux satellites entièrement réalisés sous financement privé, qui constitueront la constellation *Pléiades Neo*, pour succéder à partir de 2020 aux deux *Pléiades* (1A et 1B) en service depuis 2011 et 2012, pour être en mesure d'assurer une continuité du service offert à ses clients. L'accord avec *Planet Labs, Inc* lui permet de fournir une gamme bien plus étendue, tant au niveau de la résolution spatiale que de la fréquence des prises de vues, de produits géospatiaux et de développer conjointement de nouveaux services basés sur la combinaison des données fournies par les deux parties. <sup>(1)</sup>

---

(1) Airbus Defence and Space apportera des capacités haute résolution avec ses satellites Pléiade (50 centimètres de résolution) et Spot (1,5 mètre de résolution), ainsi que des capacités radar avec TerraSAR-X, TanDEM-X et le satellite Paz. Planet apportera quant à elle une couverture mondiale à fréquence de rafraîchissement très élevée avec sa constellation de 130 cubesats Dove (3 à 5 mètres de résolution), de ses 5 satellites RapidEye (5 mètres de résolution) et de ses 13 satellites SkySats (90 centimètres de résolution).

L'attention de vos co-rapporteurs a toutefois été attirée au cours des auditions sur l'éventuel risque que représente la volonté affichée des acteurs américains de contrôler les flux de données. Constituée d'anciens acteurs de la NASA, très vite soutenue par la puissance publique américaine (15 millions de dollars par an pour acheter des images satellites), notamment le Pentagone, après avoir racheté en 2015 *RapidEye*, une constellation allemande de cinq satellites, *Planet Labs, Inc* a racheté en février 2017 pour 250 millions d'euros la filiale satellites de *Google*, que le géant américain avait achetée trois ans plus tôt pour 500 millions de dollars, en échange, pour ce dernier, d'un accès libre et gratuit au flux de données.

*SpaceX* communique de plus en plus sur son projet de mettre sur pied une constellation en propre<sup>(1)</sup>, dont l'objectif est aussi la domination dans le domaine des services satellitaires (l'objectif affiché de 20 milliards de revenus correspond en effet à la somme des revenus de tous les opérateurs...). Outre le parachèvement de la déstabilisation de l'ensemble de la chaîne de valeur du spatial qu'un tel projet implique, les données et services issus de la constellation *SpaceX* seraient aussi sous un contrôle étroit par les États-Unis.

S'ils saluent donc la réactivité dans un marché en constante évolution de cet acteur européen majeur qu'est *ADS*, vos co-rapporteurs souhaitent néanmoins que la nécessité réelle d'une adaptation des acteurs européens s'accompagne d'une grande vigilance quant aux potentiels effets défavorables.

#### **4. Des précédents rassurants : *Galileo* et *Copernicus***

Si l'Europe spatiale doit réagir pour demeurer en première ligne, elle n'a pas droit à l'erreur, faute de capacités financières et/ou décisionnelles équivalentes à celles de ses principaux concurrents. Elle a toutefois déjà prouvé par le passé qu'elle pouvait se remettre en cause pour remettre son projet spatial sur les rails, avec les programmes *Galileo/EGNOS* et *Copernicus*, exemples probants des avantages et des atouts que l'intégration européenne peut générer pour les citoyens européens mais aussi pour les autres.

Initié en 1999, le programme *Galileo* a connu des débuts très compliqués, et a été fortement critiqué<sup>(2)</sup>. Désormais financé et dirigé par la Commission européenne – l'ESA demeurant le maître de l'architecture globale complète du système depuis la conception jusqu'à l'intégration et la validation – les tensions récemment exprimées entre les États-Unis et l'Europe, pourtant alliés, apportent une évidente justification à l'autonomie de moyens permettant à l'Europe

---

(1) *Elon Musk a demandé en 2018 l'autorisation pour faire 60 lancements par an, dont environ 40 pourraient être consacrés à sa propre constellation, et il a déjà déployé deux satellites précurseurs.*

(2) *Rapport d'information N° 440 fait, au nom de la délégation de l'Assemblée nationale pour l'Union européenne, par MM. Bernard Deflesselles et Michel Delebarre, sur l'exécution des programmes européens de radionavigation par satellite - Galileo et Egnos (E 3657 et E 3691), déposé le 28 novembre 2007 ; rapport d'information N° 2142 fait, au nom de la commission des affaires européennes, par M. Bernard Deflesselles, sur l'état du programme Galileo, déposé le 8 décembre 2009.*

d'assurer seule des services de navigation par satellite. Les discussions en cours entre le Royaume-Uni et la Commission européenne dans le cadre de la préparation du *Brexit* sont une autre preuve de l'attrait qu'exerce aujourd'hui ce programme.

Les quatre satellites mis en orbite le 25 juillet dernier permettront à ce système de navigation, désormais complet pour l'utilisateur final de base, d'avoir une couverture mondiale et d'affiner encore sa précision, un an et demi après le lancement de ses premiers services. Tant le directeur général de l'ESA que le président du CNES ont mis en évidence l'accélération du nombre d'utilisateurs de *Galileo* dans le monde depuis le lancement des premiers services, à la suite de son incorporation dans les derniers modèles de *smartphones*, notamment ceux d'*Apple* et de *Samsung*. On atteint aujourd'hui plusieurs centaines de millions d'utilisateurs, sans que le consommateur souvent ne le sache. Pourtant, compte tenu du degré de précision bien supérieur, vos co-rapporteurs sont d'avis, comme le directeur de l'ESA, que l'on devrait parler du « *Galileo américain* » pour le GPS, et ne plus utiliser l'expression « GPS ».

Quant à *Copernicus*, né sous le nom de GMES en mai 1998, il procure à l'Europe un accès continu, indépendant et fiable aux données d'observation de la Terre et lui a d'abord permis de disposer d'une vue globale de l'état de notre planète pour des applications environnementales, au bénéfice des politiques environnementales et pour la sécurité des citoyens.

Dernier élément de la composante spatiale lancé en octobre 2017, Sentinel-5P, dédié à la surveillance de l'atmosphère de la Terre, a ainsi mis en évidence en juillet dernier la pollution de l'air résultant des émissions par les grandes villes et les routes maritimes. Mais les données *Copernicus* sont aussi utilisées depuis plusieurs années en cas de crise, comme en septembre dernier lors de la tempête tropicale Florence, aux États-Unis, ou bien à Palu, en Indonésie, touchée par un tremblement de terre suivi d'un tsunami.

## DEUXIÈME PARTIE : L'EUROPE SPATIALE EN ORDRE DE BATAILLE ?

Avec sa communication sur « *La stratégie spatiale pour l'Europe* » publiée le 26 octobre 2017, la Commission a remis l'espace au cœur des priorités politiques de l'Union européenne en définissant un cadre stratégique simple et cohérent, autour de quatre objectifs particulièrement lisibles :

- Tirer le meilleur parti de l'espace pour les sociétés et économies européennes, dans la lignée des projets *Galileo* et *Copernicus*,
- Maintenir l'autonomie stratégique de l'Europe,
- Favoriser un secteur spatial européen compétitif et innovant,
- Renforcer le rôle de l'Europe en tant qu'acteur mondial.

Anticipant finalement la nouvelle politique spatiale américaine, la Commissaire européenne à l'industrie, à l'entrepreneuriat et aux petites et moyennes entreprises, Elżbieta Bienkowska, a bien compris que si le « *New Space* » était une réalité et un défi de chaque instant pour l'industrie européenne, la domination de l'espace était un enjeu tout aussi essentiel pour l'Union européenne, qui, face à cette logique de suprématie affirmée par les États-Unis, doit se donner les moyens d'assurer sa souveraineté.

Cette analyse stratégique est partagée par tous les acteurs de l'espace européen, comme le montrent la déclaration conjointe Union européenne – Agence spatiale européenne, signée le 26 octobre 2017, ainsi que les conclusions du Conseil sur une stratégie spatiale pour l'Europe adoptées le 30 mai 2017. Vos co-rapporteurs retiennent des auditions menées dans le cadre de ce rapport d'information l'impérieuse nécessité d'une mise en œuvre concrète rapide de ces engagements stratégiques, en identifiant particulièrement trois sujets transversaux – l'évolution de la gouvernance, l'autonomie stratégique et la maximisation des bénéfices socio-économiques.

## I. UNE RÉORGANISATION DE LA GOUVERNANCE PUBLIQUE QUI NE PEUT PLUS ÊTRE ÉLUDÉE

« *L'Europe spatiale publique est une accumulation qui aboutit à un mille-feuille* », tel est le résumé de la situation fait à vos co-rapporteurs par M. Arthur Sauzay, auteur d'une analyse sur l'Europe spatiale pour l'Institut Montaigne, lors de son audition, et cette image leur apparaît appropriée.

### A. UNE ORGANISATION COMPLEXE AVEC TROIS ACTEURS PUBLICS MAJEURS ET UNE MONTÉE EN PUISSANCE DE L'INDUSTRIE

#### 1. Trois acteurs publics majeurs à l'articulation complexe

La politique spatiale européenne repose sur trois acteurs publics majeurs : les États membres, l'Union européenne et l'Agence spatiale européenne, dont la légitimité égale à agir repose toutefois sur des instruments juridiques différents.

##### a. *L'Agence spatiale européenne, agence intergouvernementale*

Organisation intergouvernementale créée en 1975, l'Agence spatiale européenne (ESA, *European Space Agency*) est l'agence spatiale de l'Europe : l'article 2 de la Convention portant création d'une Agence spatiale européenne du 30 mai 1975 stipule ainsi 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 dans son cadre qu'ont été développés la totalité des programmes spatiaux européens des quarante dernières années : lanceurs, programmes scientifiques, programmes d'applications, vols habités, etc.

Or seuls vingt de ses membres appartiennent aujourd'hui à l'Union européenne<sup>(1)</sup> ; le Royaume-Uni en restera membre à son départ de l'Union européenne. Les autres États membres de l'Union européenne sont des partenaires de coopération, tout comme le Canada.

---

(1) Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Estonie, France, Finlande, Grèce, Hongrie, Luxembourg, Italie, Irlande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Suède.

### **Principes de fonctionnement de l'ESA**

Les programmes de l'ESA sont de trois types :

- les programmes obligatoires, que les États membres définissent et financent proportionnellement à leur puissance économique ;
- les programmes optionnels, dans lesquels des États membres choisissent de s'engager, d'investir et ont un retour technologique selon leur financement ;
- les programmes spatiaux de l'Union, tels que *Copernicus* ou *Galileo*.

Chaque État membre est représenté au Conseil de l'ESA et dispose d'une voix, quelle que soit sa taille ou l'importance de sa contribution. La France est le premier contributeur de l'ESA, suivie par l'Allemagne, ces deux pays apportant la moitié du budget. Viennent ensuite le Royaume-Uni, puis l'Italie et la Belgique.

### ***b. L'Union européenne, chargée depuis 2008 d'élaborer la politique spatiale européenne***

Depuis 2008, l'Union européenne est chargée d'élaborer une politique spatiale européenne, dont le premier jalon avait été posé par l'accord-cadre de 2004 entre l'Union européenne et l'Agence spatiale européenne et la publication par la Commission européenne du Livre blanc « *Espace : une nouvelle frontière européenne pour une Union en expansion* ». Le Traité de Lisbonne<sup>(1)</sup> fait de l'espace une compétence partagée entre l'Union européenne et ses États membres et l'article 189 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) en définit le champ et les modalités d'exercice.

### **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 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 établit toute liaison utile avec l'Agence spatiale européenne.
4. Le présent article est sans préjudice des autres dispositions du présent titre.

L'Union européenne est aujourd'hui à la fois financeuse et donneuse d'ordre des programmes européens, mis en œuvre par l'Agence spatiale

---

(1) À l'article 4.

européenne. Dans ce cadre, l'Union européenne a en particulier adopté un certain nombre de règlements sectoriels.

Elle a également mis en place une agence chargée d'optimiser le retour sur investissement européen dans les systèmes globaux de navigation par satellite (GNSS), en termes d'avantages qu'en retireront les utilisateurs, de croissance économique et de compétitivité, l'Agence du système global de navigation par satellite européen, prolongement de la précédente Autorité de surveillance du système global de navigation européen, dont les missions ont été élargies.

### *c. Des États membres attentifs à leurs enjeux spatiaux nationaux.*

Outre leur pouvoir de décision dans les instances de l'Union européenne et de l'Agence spatiale européenne, les États membres ont des volontés politiques propres, des budgets et des programmes nationaux dans le domaine spatial. La France, l'Allemagne, l'Italie, le Royaume-Uni sont détenteurs de capacités spatiales propres dont les politiques de l'Union ont besoin, ainsi que de capacités de maîtrise d'ouvrage, d'industrie et de recherche. D'autres développent d'ores et déjà une industrie liée à la nouvelle économie de l'espace.

Le Luxembourg est un bon exemple : il a ainsi adopté en 2017 une loi autorisant l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace par les acteurs privés. Ce projet, baptisé *spaceresources.lu*, doit permettre au « *Grand-Duché [de faire] un pas majeur supplémentaire pour se positionner comme pôle européen en matière d'exploration et d'utilisation commerciales des ressources spatiales* » pour le ministre luxembourgeois de l'économie, Etienne Schneider, qui assure que soixante entreprises sont intéressées par ce programme et souhaiteraient rejoindre les quatre entreprises du secteur spatial déjà installées au Luxembourg <sup>(1)</sup>. Près d'une dizaine, le mois dernier, étaient enregistrées ou en cours d'enregistrement.

Cette perception renouvelée de l'intérêt de la politique spatiale pour les économies nationales bénéficie en premier lieu à l'ESA, en raison de sa règle du juste retour géographique sur investissement. Cette dernière est en effet vue comme un moyen pour certains États d'acquérir ou de renforcer leur industrie spatiale en acquérant de nouveaux savoir-faire et technologies.

## **2. Une industrie passée de simple exécutante à force de proposition**

### *a. L'industrie reconnue maître d'œuvre du programme des nouveaux lanceurs*

De 1979 à 2014, les agences nationales et européenne ont eu un rôle quasi prépondérant dans la conception, la fabrication et le lancement des lanceurs

---

(1) *Les américaines Deep Space Industries et Planetary Resources (exploitation des ressources), la japonaise Ispace (robotique) et la société germano-luxembourgeoise Blue Horizon (services dans l'espace). Source : Le Luxembourg promulgue la première loi européenne sur l'exploitation des ressources spatiales, Le Monde, 31 juillet 2017.*

spatiaux, l'industrie étant limitée à un rôle de simple exécutant. Le 2 décembre 2014 a marqué un changement majeur dans la gouvernance du secteur européen des lanceurs. La décision prise par le Conseil ministériel de l'ESA à Luxembourg de construire une nouvelle famille de lanceurs présentant des modules communs, Ariane 6 et Vega C, s'est en effet accompagnée d'un remodelage complet des liens entre autorités publiques et industrie, d'une part, et entre industriels eux-mêmes, d'autre part.

La décision « d'industrialiser » la conception, la fabrication et le lancement des lanceurs spatiaux s'est traduite par une redéfinition des rôles de chacun, la puissance publique restant maître d'ouvrage et l'industrie devenant maître d'œuvre du programme des nouveaux lanceurs.

Dans cette nouvelle architecture :

- l'ESA supervise l'approvisionnement et l'architecture des systèmes de lancement dans leur ensemble, la direction des lanceurs du CNES intervenant en tant que direction technique ; l'ESA finance le développement des nouveaux lanceurs et s'engagera sur un nombre moyen annuel de lancements institutionnels à un prix convenu ;
- le CNES, maître d'œuvre du segment sol Ariane 6, s'est vu confier par l'ESA la responsabilité de la conception et de la réalisation du nouvel Ensemble de Lancement dédié à Ariane 6 (ELA 4) au Centre Spatial Guyanais (CSG), le port spatial de l'Europe à Kourou ;
- l'industrie assume l'entière responsabilité du développement et de l'exploitation des lanceurs ; elle s'engage à les livrer à l'ESA et aux acteurs institutionnels européens à des prix compétitifs définis, en respectant le budget et le calendrier, et à ne plus demander de soutien à l'exploitation. *ArianeGroup* est le maître d'œuvre de la future Ariane 6, *European Launch Vehicle*, ou ELV S.p.A, entreprise commune créée par l'Agence spatiale italienne (30 %) et Avio S.p.A (70 %), assumant ce rôle pour la construction du lanceur Vega C.

***b. Une réorganisation industrielle et commerciale toutefois opérée dans les limites posées par la règle du retour géographique***

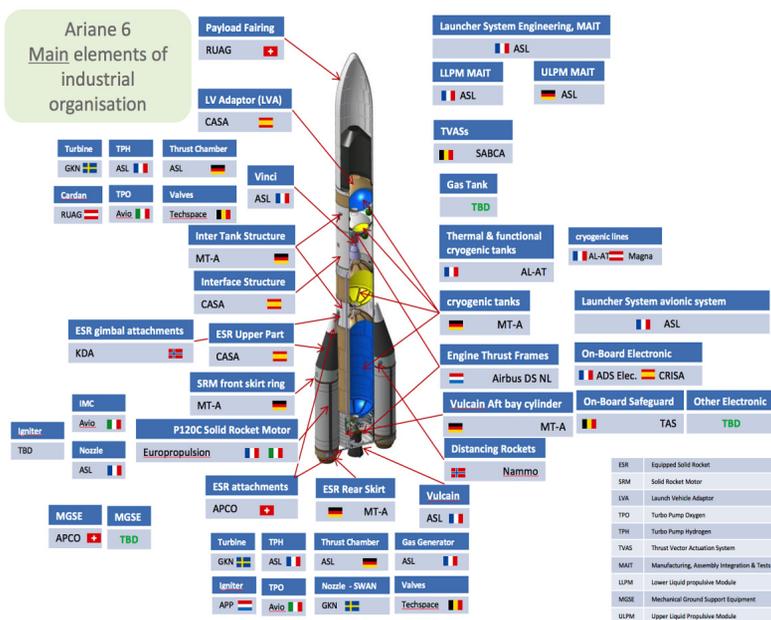
Cette nouvelle architecture a entraîné une réorganisation industrielle et commerciale, qui reste toutefois encore contrainte par la règle du retour géographique posée par l'ESA.

En trois ans, la filière européenne des lanceurs a été réorganisée autour du groupe *Airbus*, en redéfinissant et mettant en place une organisation industrielle qui se veut efficiente et optimisée. Dès juin 2014, *Airbus Group* et *Safran* avaient fait part de leur intention de regrouper leurs activités Lanceurs respectives pour accroître la compétitivité et garantir la rentabilité de la filière européenne des lanceurs spatiaux face à une concurrence internationale accrue. Cette co-entreprise

baptisée *Airbus Safran Launchers (ASL)*, créée en janvier 2015 et devenue le premier actionnaire d'*Arianespace*, avec une participation d'environ 39 %, a ensuite racheté les parts d'*Arianespace* détenues par le CNES (environ 35 %). Ce nouvel ensemble est devenu *ArianeGroup* en juillet 2017.

La réorganisation industrielle menée pour *Ariane 6* doit apporter 50 % de gains de productivité en contrebalançant les effets du retour géographique, mais sa mise en œuvre est parfois compliquée. L'organisation industrielle continue en effet de refléter le niveau de contribution des États-membres, en application de la règle du retour géographique de l'ESA. *ArianeGroup* doit en conséquence en même temps négocier avec les industriels de chaque État membre au regard de l'investissement de ce dernier dans *Ariane 6* et respecter le budget de développement et les objectifs de coûts récurrents, l'intervention directe des agences dans la maîtrise d'œuvre du lanceur étant parfois également un élément à prendre en compte.

### L'ORGANISATION INDUSTRIELLE D'ARIANE 6



Source : ESA

Les discussions début 2015 sur la charge de travail dévolue à *OHB*, notamment sa filiale *MT-Aerospace (MTA)* basée à Augsburg en Bavière, sont un bon exemple de la contrainte que fait peser cette règle au regard des exigences de compétitivité.

En contrepartie d'une hausse de la contribution de l'Allemagne (23 % du financement du programme) actée à la conférence ministérielle de l'ESA de Luxembourg en décembre 2014, cette dernière a obtenu une participation

substantielle de ses industriels dans le programme, avec un retour industriel de 19,8 %, selon le directeur général de l'ESA. La fabrication des boosters d'*Ariane 6* et *Vega C* a alors été répartie entre la chaîne de production existante d'Avio en Italie et une usine de *MTA* à Augsburg, soit un investissement industriel de près de 150 millions d'euros. *MTA* a obtenu également de produire certains éléments de structures du corps du futur lanceur (à Augsburg) ainsi que les réservoirs du troisième étage (à Brême). En avril 2015, les divergences sont apparues entre *ASL* et *OHB* : si la seconde ligne de production n'était pas remise en cause – *MTA* s'étant engagé à réduire les coûts des boosters de 20 % à 30 % par rapport à ce que fait *Avio* actuellement, ce qui mécaniquement abaissait le coût des boosters – ni celles relatives aux réservoirs, les offres de *MTA* concernant les autres éléments n'étaient pas jugées assez compétitives pour correspondre au budget de développement et aux objectifs de coûts récurrents d'*Ariane 6*. Ces divergences ont suscité une intervention de la secrétaire d'État allemande aux Affaires économiques et à l'Énergie, en charge de l'espace, auprès du directeur général de l'Agence spatiale européenne et du P.-D.G. d'*ASL*.

### ***c. Le rôle moteur des start-up en matière d'innovation***

Derrière la plus fameuse d'entre elles, *SpaceX*, qui aujourd'hui a largement dépassé ce stade avec quelque 7 000 employés en novembre 2017, nombre de *start-up* opèrent aujourd'hui dans l'industrie spatiale, et, pour le Président du CNES, Jean-Yves Le Gall, « *une partie de l'avenir du spatial sera construite par les start-up* », tout en précisant « *en complément des grands opérateurs historiques* ». <sup>(1)</sup>

Elles le font dans le « cœur de métier » – activités de lancement et satellitaires proprement dites. La miniaturisation des satellites, évolution fondamentale du marché, doit en effet beaucoup à ces nouveaux acteurs qui ont retenu une approche relevant de la production industrielle classique, en série. Ainsi, par exemple, au lieu de chercher à miniaturiser les systèmes classiques de propulsion spatiale, *ThrustMe* a retenu une combinaison des technologies spatiales conventionnelles et de technologies inspirées de l'industrie des semi-conducteurs pour la gravure des matériaux. Cette miniaturisation des satellites développe en retour un secteur spécifique de lanceurs de taille adaptée, y compris dans des pays jusqu'alors totalement absents de la carte des lancements spatiaux : l'entreprise américano-néo-zélandaise *Rocket Lab* a réussi en janvier 2018 depuis la Nouvelle-Zélande le lancement de sa fusée *Electron*, au bout de seulement deux essais, et la première mise en orbite de satellite.

Elles le font également en opérant un transfert de technologies du spatial vers d'autres secteurs, qu'il s'agisse de la santé, des transports, de l'agriculture, etc. Les projets développés dans les incubateurs de l'ESA en partenariat avec les pays dans lesquels ces incubateurs sont implantés en fournissent des exemples

---

(1) *L'avenir du spatial passe par les start-up... les acteurs historiques du secteur commencent à s'en rendre compte*, Hassan Meddah, *L'Usine nouvelle*, 11 mai 2018.

intéressants. Ainsi, à partir d'expériences menées à bord de la Station spatiale internationale, une start-up allemande a trouvé une solution innovante pour soigner les infections. Cette innovation découle directement d'expériences menées à bord de la Station spatiale internationale.

## **B. UN CONSENSUS EN FAVEUR D'UNE GOUVERNANCE PLUS EFFICACE**

### **1. Un enjeu crucial car l'Europe ne changera pas d'échelle budgétaire en dépit de l'effort consenti dans le cadre financier pluriannuel 2021-2027**

#### ***a. L'effort notable consenti en faveur de l'espace dans le cadre financier pluriannuel à venir***

L'investissement du budget européen dans l'espace augmente significativement, après un plafond de 4,6 milliards puis 11,1 milliards d'euros en prix courants dans les deux précédents cadres financiers pluriannuels (CFP) : la Commission européenne propose en effet d'affecter 16 milliards d'euros sur la période 2021-2027, dont près de 14,5 milliards sur la ligne Espace proprement dite du CFP 2021-2027. Vos deux co-rapporteurs se félicitent de cette proposition ambitieuse de la Commission européenne, d'autant que la situation qui prévalait au moment de la présentation du précédent CFP était marquée par les retards de *Galileo* et un manque de financement pour *Copernicus*.<sup>(1)</sup>

La majeure partie de cette enveloppe, soit 9,7 milliards, sera consacrée aux systèmes de navigation par satellite, *Galileo* et *EGNOS*. Une deuxième enveloppe de 5,8 milliards d'euros sera consacrée au programme d'observation de la Terre, *Copernicus*. Enfin, 500 millions d'euros seront affectés à deux nouvelles composantes en matière de sécurité : l'initiative pour des télécommunications gouvernementales par satellite (*Govsatcom*), qui vise à fournir aux États membres et aux acteurs de l'Union européenne dans le domaine de la sécurité un accès garanti à des télécommunications par satellite sécurisées, et l'initiative « *Surveillance de l'espace* ».

D'autres lignes du CFP peuvent en outre financer le spatial européen.

Le programme de recherche Horizon Europe, tout d'abord : le pôle « Numérique et industrie » du deuxième pilier « Problématiques mondiales et compétitivité industrielles » est doté de 15 milliards d'euros<sup>(2)</sup> et est accessible au secteur spatial tout en ne lui garantissant pas de pré-allocation, contrairement au précédent programme H2020, en dépit des demandes formulées en ce sens par la direction générale au marché intérieur, à l'industrie, à l'entrepreneuriat et aux PME selon les indications recueillies à Bruxelles par votre co-rapporteuse. Les interlocuteurs de la Commission européenne lui ont indiqué avoir privilégié le

---

(1) Rapport d'information (N° 3839) déposé, au nom de la Commission des Affaires européennes, par M. Bernard Deflesselles, sur la politique spatiale européenne, le 18 octobre 2011.

(2) sur un budget de 100 milliards d'euros pour la recherche et l'innovation.

besoin de décloisonnement, de raccourcissement des processus de décision et d'adaptation dynamique aux priorités et à l'innovation via un processus plus compétitif que ne permet pas l'organisation en silos et figeant le choix sept à dix ans à l'avance retenue pour le programme H2020.

Ensuite, le Fonds européen de défense, doté de 13 milliards d'euros, ainsi répartis : 4,1 milliards consacrés à la recherche et 8,9 milliards au développement des capacités. La Commission juge pertinent que ce fonds finance le secteur spatial, compte tenu du caractère dual de ce dernier. Cette ligne est en cohérence avec la position de l'Union sur les sujets relatifs à la défense depuis un an, même si cette position se heurte à une résistance de principe de certains États-membres.

***b. Une échelle qui reste sans commune mesure avec le financement américain du spatial***

En dépit de cet effort réel, le financement européen du spatial reste sans commune mesure avec la première puissance mondiale, les États-Unis, même en y ajoutant le budget de l'ESA et les divers budgets nationaux (dont une partie transite par le niveau européen). S'agissant de l'ESA, dont le budget est fixé pour 2018 à 5,6 milliards d'euros, les dernières décisions ministérielles sur les perspectives pour les prochaines années et sur les besoins budgétaires qui en découlent sont celles du Conseil ministériel de 2016, et le montant total des investissements a été fixé à 10,3 milliards d'euros.

**ENVELOPPES FINANCIÈRES VALIDÉES AU CONSEIL DE L'ESA  
RÉUNI AU NIVEAU MINISTÉRIEL (C-M) À LUCERNE LE 2 DÉCEMBRE 2016**

Familles de programmes	<i>Montant 2017-2019 (en millions d'euros, c.e. 2016)</i>	<i>Total C-M de Lucerne le 2 décembre 2016 (millions d'euros)</i>
Observation de la Terre	500	1 370 (jusqu'en 2025)
Télécommunications	500	1 280 (jusqu'en 2024)
Navigation	50	69 (jusqu'en 2021)
Exploration	1 100	1 452 (jusqu'en 2021)
Prodex (appui au Programme scientifique)	100	172 (jusqu'en 2021)
Lanceurs	1 000	1 611 (jusqu'en 2023)
Sûreté de l'espace	200	95 (jusqu'en 2022)
Technologie	100	445 (jusqu'en 2022)
Science, recherche et développement – activités obligatoires de l'ESA	2 300	3 813 (jusqu'en 2021)
<b>Total</b>	<b>6 000</b>	<b>10 300</b>

*Les chiffres ci-dessus incluent les souscriptions supplémentaires des États membres aux programmes optionnels déjà en cours non encore présentés à la réunion ministérielle.*

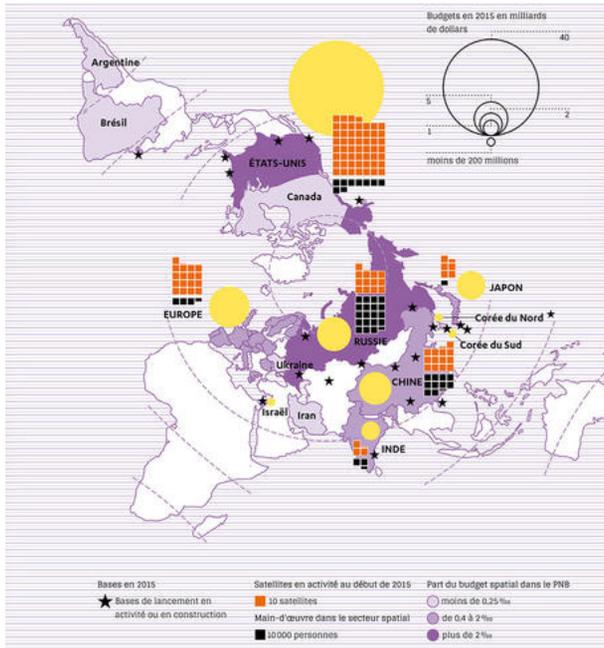
*Source : ESA.*

Le budget de la seule NASA a augmenté de près de 2,5 milliards (soit le budget annuel du CNES) en l'espace de quelques années et elle devrait bénéficier pour la seule année fiscale 2019 d'un budget légèrement supérieur à 21 milliards

de dollars, là où l'Union européenne propose une somme inférieure de près de 25 % sur sept ans. Les dépenses spatiales du Pentagone sont du même ordre de grandeur, mais si l'on tient compte des budgets spatiaux de la CIA, du *National Reconnaissance Office* <sup>(1)</sup> et d'autres organisations à vocation de sécurité et de défense, c'est sans doute une valeur proche du double qu'il faut retenir pour l'espace militaire américain.

Il est donc impératif que les financements des politiques spatiales européennes (aux secteurs public et privé) soient optimisés. Or l'absence constatée de toute évolution structurelle des acteurs publics depuis 2014, chacun étant resté formellement dans son périmètre traditionnel, a un coût. La Commission européenne a pris conscience de ce décalage, sans doute plus que certains des États membres de l'Union européenne.

### CARTE DES PRINCIPAUX INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR SPATIAL



©ISV-RG

Source : Isabelle Sourbès-Verger, *Les puissances de l'espace*, entretien avec Guillaume Brionnet, CNRS Le Journal, 1<sup>er</sup> août 2017.

(1) L'une des 17 agences de renseignements des États-Unis.

## **2. Une nécessité de réforme partagée par la Commission européenne, l'ESA et les États membres, qui divergent néanmoins encore sur le sens à lui donner**

Les conclusions de la Ministérielle de l'ESA à Luxembourg et du Conseil Compétitivité qui a suivi en décembre 2014 ont conduit la Commission européenne et l'Exécutif de l'ESA à ouvrir une réflexion dont l'un des objectifs était clairement d'améliorer la gouvernance de l'Europe spatiale. L'ESA et l'Union européenne ont signé, le 26 octobre 2016, une déclaration conjointe sur une vision et des objectifs communs pour l'avenir de l'Europe dans le domaine spatial. Les deux entités ont néanmoins eu une approche que l'on peut qualifier de « prudente » sur cette question sur le plan stratégique.

La « *Stratégie spatiale pour l'Europe* »<sup>(1)</sup> de la Commission européenne n'aborde qu'en toute fin la question des relations entre l'Union et l'ESA. Si elle fait de cette dernière « *l'une des pierres angulaires* » du succès de la mise en œuvre pratique de cette stratégie, elle la cantonne néanmoins dans un rôle de partenaire technique : « *L'ESA, avec son excellence, son expertise, ses compétences et son savoir-faire techniques, est un partenaire important* » sur lequel « *la Commission continuera de compter* ».

Dans ses conclusions adoptées le 30 mai 2017, le Conseil Compétitivité a inscrit comme priorités, dans ses points 4, 15 et 22, le « *renforcement de la coordination et la complémentarité* », « *la coordination, selon les besoins, en tirant parti de ce qui existe déjà* », le respect « *des compétences, rôles et responsabilités qui ont été établis pour tous les acteurs concernés ainsi que les accords applicables* », et dans le même temps, le développement et le renforcement « *d'une coopération plus étroite, afin de maximiser les avantages et éviter les chevauchements et les doubles emplois* » entre les activités menées par l'Union européenne, l'ESA et leurs États membres respectifs. En matière de gouvernance générale, la priorité des États membres va donc à la mise en place d'un mécanisme de coordination politique plutôt qu'à lancer un vaste mécano institutionnel.

Quant à l'ESA, la vision de son directeur général sur la place de l'Europe dans l'espace, ainsi que sur le rôle et l'évolution de l'ESA, définie par ce dernier comme la « *seule et unique agence spatiale européenne* »<sup>(2)</sup>, montre son souci de conserver le *leadership* exercé jusqu'à présent, gardant à la fois son identité et son expertise technique.

L'ESA entend ainsi « *rester l'Agence spatiale de ses États membres tout en étant au service de l'Union européenne* », ce qui implique, pour son directeur général, « *d'instaurer des relations adéquates entre l'ESA et l'Union européenne*

---

(1) Communication de la Commission au Parlement, au Conseil, au Comité économique et social européen et au comité des régions sur la « *Stratégie spatiale pour l'Europe* » (COM[2016] 705 final du 26 octobre 2016).

(2) Communiqué de presse de l'ESA n° 42-2016 : session du Conseil au niveau ministériel de l'ESA (décembre 2016, Lucerne).

*en négociant avec cette dernière une convention financière de partenariat-cadre qui fixera les modalités de mise en œuvre du programme spatial de l'Union »* proposé par la Commission européenne en juin 2018 et de « *réformer les processus décisionnels de l'ESA pour faciliter la mise en œuvre par [cette dernière] des programmes spatiaux de l'UE et la participation potentielle de l'UE aux programmes facultatifs de l'Agence »* <sup>(1)</sup>.

### **3. Une contestation par l'industrie des règles définies en 2014**

#### ***a. Un appel en faveur d'une restructuration radicale***

Les demandes de l'industrie en faveur d'une réorganisation de la gouvernance ne sont pas nouvelles, vos co-rapporteurs peuvent en témoigner, mais elles s'exprimaient jusqu'à présent de façon plutôt *mezza voce*. Président d'*Airbus Group* sur le départ, Tom Enders a choisi de jeter un pavé dans la mare, d'abord dans un courrier adressé au printemps 2018 au Président de la République française et à la Chancelière allemande, puis dans son intervention au 69<sup>e</sup> congrès international d'astronautique à Brême début octobre. La vision pour l'Europe spatiale ainsi développée remet en cause l'ESA et les agences nationales, accusées d'avoir une gouvernance et des prises de décisions « *clairement insuffisantes pour faire face à un environnement nouveau, très dynamique et qui change rapidement* ». <sup>(2)</sup>

Outil pertinent pour fédérer dans la durée les États et créer les programmes, l'ESA est jugée beaucoup moins adaptée pour favoriser de l'innovation de rupture, parce qu'elle raisonne sur des cycles longs, qu'elle mobilise des mécanismes de décision très lourds avec sa logique intergouvernementale, là où le secteur évolue très vite.

La restructuration du modèle européen, éclaté et divisé, est aujourd'hui une urgence aux yeux de Tom Enders, porte-voix d'une industrie qui juge cruciale une coordination unique, la fin de la règle du retour géographique sur investissement pour les infrastructures européennes critiques soumises à la pression concurrentielle, au premier rang desquelles les lanceurs, voire un *leadership* technologique purement industriel.

#### ***b. Une carte des intérêts franco-germano-italiens redessinée ?***

Si Ariane 6 a été pensée pour à la fois répondre aux futurs besoins institutionnels de l'Europe et être compétitive sur un marché commercial marqué par de profondes évolutions, le choix final est aussi la résultante de contraintes politiques nées de la nécessité d'obtenir un accord : à l'ESA, chaque État compte pour une voix. À l'issue d'un débat à la fois politique et industriel, le design d'Ariane 6/Vega C repose sur un choix maintenu d'étages d'accélérateurs à

---

(1) Communiqué de presse de l'ESA n 13-2018 : *L'Agence spatiale européenne se félicite de la proposition de la Commission européenne sur les activités spatiales.*

(2) *Europe spatiale, la bombe incendiaire de Tom Enders, Michel Cabirol, La Tribune, 17 juin 2018.*

poudre, contrairement au choix fait par *SpaceX* pour la propulsion de son premier étage. La validation des choix faits par *SpaceX* pour assurer le caractère réutilisable de sa fusée a fait naître des doutes importants chez certains participants dont la détermination était déjà fragile, et pousse à un retour de la réflexion sur la conception d’Ariane 6 dans la perspective de son évolution, qui sera nécessairement plus rapide que celle connue par Ariane 5, compte tenu des évolutions de marché.

La volonté d’une plus grande rationalité industrielle, une réflexion sur des techniques de récupération d’étage ne peuvent toutefois pas faire complètement l’impasse sur la répartition actée en 2014 entre la France, l’Allemagne et l’Italie en matière de lanceurs, car elle entraîne un questionnement direct de la pertinence de la charge de travail confiée à *OHB* et de la pérennité du lanceur Vega C. C’est un point auquel vos co-rapporteurs souhaitent qu’il soit accordé une attention particulière. À leurs yeux, il convient en effet de combiner la préservation de la méthode du consensus privilégiée en 2014 et la nécessité de se projeter dans la compétition mondiale et non pas simplement dans la répartition des rôles entre Européens.

La voie est étroite, mais il faudra la trouver : « *Tout seul, on peut aller vite, ensemble on peut aller loin* », ces propos d’Alain Charneau, président d’*ArianeGroup*, à l’occasion de son audition par vos co-rapporteurs résument bien la nécessité d’être unis autour d’un objectif partagé : ne pas laisser l’Europe être distancée dans la course à l’espace. Vos co-rapporteurs seront vigilants sur cette question.

## **C. DES DIVERGENCES SUR LES MOYENS D’Y PARVENIR**

### **1. La Commission européenne propose un programme spatial intégré incarné par un texte unique et une Agence dédiée**

#### ***a. Le règlement sectoriel Espace***

Avec sa proposition de règlement établissant le programme spatial de l’Union et l’Agence de l’Union européenne pour le programme spatial<sup>(1)</sup> du 6 juin 2018, la Commission européenne souhaite simplifier et harmoniser les règles applicables aux programmes, jusqu’à présent éclatées dans des supports juridiques différents. Si cette réorganisation doit permettre de réaliser des économies d’échelle, elle traduit aussi l’évolution de la Commission européenne et sa volonté d’exercer la plénitude des compétences que lui confie le Traité de Lisbonne. Elle avait déjà utilisé son statut de premier client institutionnel européen pour définir *de facto* une stratégie cohérente, les satellites relevant des programmes de l’Union

---

(1) Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil établissant le programme spatial de l’Union et l’Agence de l’Union européenne pour le programme spatial et abrogeant les règlements (UE) n° 912/2010, (UE) n° 1285/2013, (UE) n° 377/2014 et la décision n° 541/2014/UE (COM(2018) 447 final).

devant être lancés depuis le sol européen et par conséquent par les lanceurs financés par l'Europe.

Elle franchit un pas supplémentaire avec une stratégie *de jure* rassemblée dans un document unique, affirmant que l'espace relève de la souveraineté européenne, s'engageant dans des commandes groupées et la préférence européenne. Cette proposition de règlement doit donc être comprise comme un signal politique fort, pour vos co-rapporteurs.

### ***b. Une nouvelle approche dans les relations avec l'ESA***

Les interlocuteurs de la Commission européenne rencontrés à Bruxelles ont exprimé leur sentiment que « *le temps était venu d'une nouvelle approche dans les relations Union européenne-ESA* », selon les propos du Dr Tomas Husack, chef de cabinet de la Commissaire Bieńkowska. La publication de la stratégie spatiale européenne le 26 octobre a marqué un premier tournant, la Commission intervenant pour la première fois dans un domaine traditionnellement dévolu à l'ESA.

Si la phase de construction des programmes spatiaux de l'Union avait pu justifier un certain type de relation avec l'ESA, aujourd'hui ces programmes sont mis en place, connus et reconnus, et la question de leur avenir stratégique, et par ricochet celle du décideur, est désormais posée. Or l'ESA, selon la Commission européenne, a été conçue pour d'autres types de programmes que les programmes européens : l'exploration, la recherche et développement, le contrôle très technique des infrastructures. Surtout – c'est un point crucial pour la Commission européenne – l'ESA étant composée de membres n'appartenant pas pour certains à l'Union européenne, elle ne peut pas parler au nom de l'Union, même si elle en exprime régulièrement la volonté. Les attentes de la Commission sont ici très claires : elle souhaite que les programmes de l'Union n'impliquent que les États membres de cette dernière dans la prise de décisions.

L'attitude de la Commission déniait au Royaume-Uni, à la suite de sa décision de quitter l'Union européenne, un accès direct au service public réglementé (*Public Regulated Service, PRS*) du programme Galileo qu'il a pourtant financé montre la détermination de cette dernière. Une fois devenu État tiers, le Royaume Uni pourra participer à *Galileo* à condition de conclure avec l'Union européenne un accord de sécurité et un accord spécifique couvrant le service public régulé. En effet, l'accès des États tiers à certains types de services et à certains segments de production du projet Galileo, comme le PRS, est régi par une décision qui prévoit par défaut leur exclusion pour les composantes particulièrement sensibles en termes de sécurité. Cette exclusion avait été soutenue par le Royaume-Uni lui-même au moment de l'adoption de la décision. À titre conservatoire, la Commission a d'ores et déjà pris des mesures permettant de restreindre l'accès du Royaume-Uni à certaines informations concernant la période post 2020, mais ces mesures ne préjugent pas des relations futures entre l'Union et le Royaume-Uni : comme l'indiquent les orientations adoptées par le

Conseil européen le 23 mars 2018, l'Union souhaite une coopération étroite en ce qui concerne la politique étrangère, de sécurité et de défense.

De surcroît, la mise en place échelonnée dans le temps des programmes spatiaux a conduit à la coexistence de plusieurs systèmes de gouvernance, au fil de la montée en puissance de Bruxelles sur les questions spatiales, la principale difficulté étant liée aux différences des règles d'attribution des marchés. En effet, les programmes décidés et financés par l'Union européenne doivent mettre en œuvre les règles communautaires d'attribution des marchés publics, avec leur complexité et leur principe de non-discrimination. Sur les programmes décidés et financés par l'ESA, le principe du juste retour industriel s'applique. Cela complique les relations entre la Commission et l'Agence et rend plus difficile l'optimisation des appels d'offres auprès des industriels.

Dans ces conditions, la Commission étant le « *premier client* » de l'ESA et le « *premier acteur européen* », elle considère qu'il lui revient de plein droit de décider du futur stratégique des programmes. La Commission propose donc que l'Union européenne se voie conférer un rôle de garant politique des programmes spatiaux européens, excluant de ce fait les États non-membres de l'Union dans la prise de décision. L'ESA conserverait un rôle central comme expert technique et soutien opérationnel à la réalisation de composantes bien identifiées du programme spatial, fonctionnant selon des procédures et des règles compatibles avec celles de l'Union européenne. Cela implique que l'Union européenne contrôle la manière dont les fonds européens sont gérés, et par conséquent obtienne une présence autour de la table du Conseil de l'ESA, dont elle est aujourd'hui absente alors qu'elle est de loin le premier contributeur (entre 1,5 et 2 milliards d'euros par an, le deuxième contributeur étant la France avec une contribution moitié moindre).

### ***c. Un amoindrissement du rôle des agences***

Pour la Commission européenne, le rôle aujourd'hui occupé par les agences, notamment en matière de lanceurs, crée un antagonisme entre les différentes industries nationales et cela influe négativement sur les coûts des programmes. Cette situation appelle un changement de paradigme, en éloignant les autorités publiques des choix de conception industrielle. Fidèle en cela en sa politique traditionnelle industrielle mettant l'accent sur la compétitivité, la Commission souhaite privilégier une procédure par appel d'offres et une réponse active de l'industrie, notamment en matière d'innovations.

### ***d. La transformation de l'Agence du système global de navigation par satellite européen en Agence de l'Union européenne pour le programme spatial***

La Commission européenne propose de faire évoluer l'Agence du système global de navigation par satellite européen vers une « Agence de l'Union européenne pour le programme spatial ». Cette nouvelle appellation recouvre une

extension du rôle de cette agence pour y inclure certains aspects non liés strictement à *Galileo* (homologation de sécurité et possibilité d'effectuer le développement du marché et la coordination des utilisateurs pour toutes les composantes du programme spatial).

La Commission propose cependant de conserver à l'ESA les responsabilités principales qu'elle opère aujourd'hui, soit :

- Pour *Copernicus*, le développement, la conception et la construction de l'infrastructure spatiale, y compris l'exploitation de cette infrastructure ;
- Pour *Galileo* et *EGNOS*, l'évolution des systèmes, le développement du segment terrestre ainsi que la conception et le développement de satellites ;
- Pour toutes les composantes du programme spatial : des activités de recherche et de développement dans ses domaines d'expertise.

Les auditions conduites par vos co-rapporteurs ont montré que cette proposition a parfois été perçue comme comportant non seulement un risque de doublon avec l'existant mais aussi de perte des conditions qui ont fait le succès des programmes européens jusqu'à présent : la maîtrise technique, la flexibilité, la capacité de l'ESA à concentrer les financements et à penser l'architecture globale complète des systèmes qui lui sont confiés, depuis la conception jusqu'à l'intégration et la validation.

Une telle duplication non seulement engendrerait une dispersion des financements, voire une « évaporation », certains États membres pouvant alors juger que, avec une Union européenne devenue l'acteur et le financeur principal, il ne serait plus nécessaire de financer des capacités nationales ou d'autres acteurs. En outre, elle alourdirait et rigidifierait le processus de décision, alors que tout va de plus en plus vite dans le monde spatial.

Enfin, cette proposition suscite des interrogations quant à l'accès des pays traditionnellement « non spatiaux » aux activités spatiales financées par l'Europe si cette Agence venait à se substituer partiellement voire complètement à l'ESA. En effet, la règle du retour géographique sur investissement de cette dernière leur est particulièrement favorable dans un contexte où le « *New Space* », en abaissant le coût d'accès à l'espace et en favorisant le secteur aval des applications, leur donne le sentiment de pouvoir à leur tour devenir des acteurs majeurs du spatial européen.

## **2. L'ESA réfléchit à une nouvelle articulation des instruments politiques de l'Union européenne et de ses propres compétences techniques**

Lors de son entretien avec vos co-rapporteurs, le directeur général de l'ESA, Johann-Dietrich Wörner, a proposé d'articuler le changement de positionnement en cours des différents acteurs du spatial européen en associant les

instruments politiques de l'Union européenne et les compétences techniques et contractuelles de l'ESA.

***a. Une Commission chargée de la vision politique, mise en œuvre par une seule Agence rassemblant en son sein les compétences d'exécution***

Dans cette nouvelle organisation de la gouvernance, il reviendrait alors à la Commission européenne de définir la vision, en intervenant dans le domaine réglementaire, sur des sujets tels que la sûreté dans l'espace ou l'optimisation des services des technologies spatiales, sur le modèle de ce qui est fait pour le changement climatique. Elle pourrait également identifier les projets permettant d'atteindre cette vision, à l'image de ce que fait un investisseur privé, sans interférer dans la définition technique des projets.

La mise en œuvre, en revanche, relèverait d'une grande Agence unifiée, rassemblant les compétences d'exécution de la Commission et de l'ESA. Les ministres ont, lors de la conférence ministérielle informelle du 25 octobre dernier, proposé de transférer « à un niveau adéquat » les responsabilités de gestion en lien avec le futur partenariat afin de garantir une gestion efficace et une limitation des coûts. D'une part, *Galileo*, *EGNOS* et *Copernicus* sont la preuve qu'il n'y a aujourd'hui ni obstacle juridique ni obstacle pratique à la mise en œuvre par l'ESA des programmes spatiaux de l'Union européenne. Vos co-rapporteurs apportent toutefois une nuance à cette affirmation en rappelant les remarques de la Cour des Comptes sur les tensions et difficultés parfois nées de la co-intervention de l'ESA et de la Commission. D'autre part, l'ESA a d'ores et déjà entrepris de redéfinir son rôle et ses modalités d'action pour faciliter la compétitivité de l'Europe spatiale et de son industrie dans un tempo qui s'accélère, comme le montre l'exemple de la future 5 G.

L'ESA a commencé à fédérer les intérêts de la communauté spatiale, tous les opérateurs satellites, les fabricants de satellites, les fabricants de terminaux, d'antennes pour valoriser l'apport potentiel du satellite, s'entendre sur les modifications à prévoir pour les nouvelles technologies et notamment faire en sorte que le standard 5 G défini par les communautés télécom inclut le satellite. Il suffirait donc de poursuivre le mouvement déjà entamé en distinguant le mode d'organisation interne de l'ESA selon le type de projets.

***b. Une réorganisation interne de l'ESA***

Cette redéfinition des rôles peut, selon M. Wörner, s'opérer à traité constant, à travers une réorganisation interne avec la constitution de trois catégories de programmes avec trois conseils aux règles de fonctionnement adaptées. Ces options ont été débattues lors de la réunion intermédiaire ministérielle du 25 octobre.

Au cours des auditions, un modèle à géométrie variable selon la nature des projets a été présenté à vos co-rapporteurs, partant des types de projets de l'Europe spatiale pour ensuite déterminer le mode, distinguant ainsi entre :

- Les projets de long terme sans pression concurrentielle, soit l'exploration et la recherche scientifiques ; ils sont adaptés au fonctionnement intergouvernemental et le principe de retour géographique compte tenu du temps long et de l'impératif de collaboration ;
- Les projets touchant aux infrastructures européennes publiques critiques (*Galileo*, *Copernicus*, *Govsatcom* rentrent dans cette catégorie) ; ils exigent une propriété et une maintenance par l'Europe, l'industrie étant cantonnée à un rôle de fournisseuse et répondant strictement à la commande ;
- Les projets touchant aux infrastructures européennes privées critiques, soumises à la pression concurrentielle, soit le cas des lanceurs aujourd'hui ; ils seraient confiés à l'industrie sous la forme d'une délégation de service public, tant pour les lanceurs que pour les zones de lancement, avec suppression de la règle de retour géographique et une mise en concurrence des industriels ; une telle mise en concurrence suppose, pour garantir des conditions de compétitivité équitables, la mise en place d'une préférence européenne.

### **3. La solution privilégiée : conserver une relation Union / ESA équilibrée sans dupliquer les capacités existantes**

Les divergences publiques entre acteurs publics et privés démontrent que cette question de la gouvernance ne peut plus être éludée. Vos co-rapporteurs accueillent avec intérêt la feuille de route présentée le 25 octobre par les présidences autrichienne du Conseil et espagnole de l'ESA, qui visent à revitaliser un outil de coordination existant dans l'accord de 2004, le Conseil spatial informel UE-ESA, appelé à se réunir au moins une fois par an et dont les travaux seraient préparés par un groupe de coordination animé par le directeur général compétent de la Commission européenne et le directeur exécutif de l'ESA en coordination avec les deux présidences en exercice.

À leurs yeux, il est essentiel de conserver une relation Union/ESA équilibrée qui permette à la fois de continuer à bénéficier de l'expertise de l'ESA, unique en Europe, et de renforcer le pouvoir de contrôle de l'Union qui finance les programmes et qui doit en assurer le pilotage stratégique, afin de préserver l'autonomie stratégique de l'Union et de ses États membres. En conséquence, ils souhaitent que la Commission européenne acquière un droit de regard sur les activités de l'ESA supérieur à ce qui existe aujourd'hui, et restent aussi très attachés à ce que la gouvernance spatiale ne duplique pas les capacités existantes avérées.

S'ils se félicitent de ce que la Commission européenne développe des ambitions spatiales pour l'Union, ils trouveraient regrettable que cela altère l'acquis des dernières décennies, notamment relatif à l'ESA, alors que les évaluations menées sur les programmes phares *Copernicus* et *Galileo* en ont montré le bien-fondé. Le rôle de l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial doit donc être clairement délimité, et sa définition reposer sur le critère de complémentarité afin d'éviter les duplications bureaucratiques et fonctionnelles, notamment avec les activités de l'ESA. Si cette Agence du système global de navigation par satellite européen redessinée peut se voir confier des compétences complémentaires, elle ne doit pas venir concurrencer l'ESA comme l'agence de programme. Dans un environnement mondial exigeant, sa priorité doit être de soutenir l'adoption par le marché des activités spatiales de l'Union européenne. Le budget alloué à cette Agence, 135 millions d'euros, montre toutefois que cette préoccupation a été prise en compte par la Commission européenne.

Certes, les États membres, notamment les États « spatiaux », sont attachés à ce que l'ESA garde entière sa capacité à mener des programmes à géométrie variable, attractifs pour ces derniers, tout en restant l'agence de mise en œuvre des programmes spatiaux de l'Union. Néanmoins, un travail de modernisation de l'ESA apparaît nécessaire, reposant sur un traitement et une gouvernance distincte et adaptée à chacune de ses missions (recherche scientifique ; systèmes satellitaires ; lanceurs), dont les logiques sont, elles aussi, distinctes. Attentifs à une mise en œuvre pragmatique de cette proposition, vos co-rapporteurs soulignent toutefois qu'elle entraîne *de facto* une redistribution de la place des différents acteurs, en particulier en matière de lanceurs européens, ce que la situation critique à court terme de ces derniers semble imposer de toute façon.

## **II. UNE VALORISATION DES OUTILS EUROPÉENS EXISTANTS QUI DOIT ÊTRE ACCENTUÉE**

### **A. LA STRUCTURATION DU SOUTIEN INSTITUTIONNEL : DES AVANCÉES RÉELLES MAIS INSUFFISANTES AU REGARD DES BESOINS**

#### **1. Une claire affirmation de la préférence européenne de l'amont à l'aval**

##### ***a. Un soutien aux infrastructures et aux technologies critiques pour l'accès autonome à l'espace affiché par la Commission sous conditions***

Pour la première fois, la notion d'accès à l'espace est clairement affirmée comme une priorité dans le programme spatial et la Commission entend assumer un soutien aux lanceurs européens.

Elle le fait de façon claire dans le considérant 4, et de manière plus limitée à l'article 5, qui ne mentionne plus l'agrégation des services de lancement.

**Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil établissant le programme spatial de l'Union et l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial (COM (2018)447)**

*Considérant 4.* L'Union doit garantir sa liberté d'action et son autonomie pour avoir accès à l'espace et pouvoir l'utiliser en toute sécurité. Il est donc indispensable qu'elle conserve un accès à l'espace autonome, fiable et économe en ressources, en particulier en ce qui concerne les infrastructures et les technologies critiques, la sécurité publique et la sécurité de l'Union et de ses États membres. La Commission devrait donc avoir la possibilité de regrouper les services de lancement au niveau européen, tant pour ses propres besoins que pour ceux, à leur demande, d'autres entités, y compris les États membres, conformément aux dispositions de l'article 189, paragraphe 2, du traité. Il est également essentiel que l'Union continue à disposer d'infrastructures de lancement modernes, efficaces et flexibles. Outre les mesures prises par les États membres et l'Agence spatiale européenne, la Commission devrait étudier les moyens de soutenir de telles infrastructures. En particulier, lorsque l'infrastructure au sol nécessaire pour effectuer des lancements conformément aux besoins du programme spatial européen doit être maintenue ou perfectionnée, il devrait être possible de financer en partie ces adaptations dans le cadre du programme, en conformité avec le règlement financier et si une valeur ajoutée européenne claire peut être établie, en vue d'améliorer le rapport coût-efficacité pour le programme.

*Article 5* Accès à l'espace. Le programme soutient :

- a) la fourniture de services de lancement pour les besoins du programme ;
- b) les activités de développement liées à un accès à l'espace autonome, fiable et présentant un bon rapport coût-efficacité ;
- c) lorsque c'est nécessaire pour les besoins du programme, les adaptations requises de l'infrastructure spatiale au sol.

Il s'agit d'un soutien conditionné à une amélioration rapide de la compétitivité des lanceurs, liée à la fois au niveau de prix, mais aussi aux modalités d'organisation. Cette mention traduit la persistance, même nettement atténuée, d'une divergence de fond, entre, d'une part, un secteur spatial d'abord vu comme une simple « commodité » de marché autorisant le recours aux lanceurs non européens, et, d'autre part, un secteur spatial d'abord vu comme un instrument de souveraineté et un atout décisif pour l'Europe dans l'économie du spatial, dont le caractère stratégique requiert un soutien institutionnel marqué.

La signature en marge de la réunion ministérielle informelle du 25 octobre dernier de la déclaration relative à l'exploitation institutionnelle d'Ariane 6 et de Vega Ca également mis en évidence cette divergence. Elle reconnaît l'intérêt de fédérer la demande institutionnelle de services de lancement, mais elle n'a été signée que par cinq États membres de l'ESA seulement, la France, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne et la Suisse. Les États membres étant partagés, vos co-rapporteurs appellent les instances publiques, Union européenne et ESA, à jouer un rôle de catalyseur, comme elles ont su le faire pour l'aval du secteur.

***b. Un soutien pour l'aval qui passe par une action sur les standards et la fluidité d'accès***

Les enjeux, en matière de référence sur le marché et de développement du secteur applicatif, sont différents pour *Galileo* et *Copernicus*, le second offrant des services depuis plus longtemps et bénéficiant d'une communauté préexistante d'observateurs de la Terre, là où le premier arrive sur un marché très disputé (*GPS* américain, *Glonass* russe, *BeiDu* chinois). Outre une politique de communication ambitieuse autour de *Galileo* et de la qualité de son signal, l'obligation d'emport doit être actionnée. À cet égard, la Commission européenne a su contourner la difficulté juridique que posait une obligation générale en utilisant la voie de la standardisation technique (*cf. infra*). Cette démarche pragmatique de la Commission européenne est saluée par vos co-rapporteurs.

Quant aux données d'observation issues du programme *Copernicus*, l'enjeu est à la fois la facilité d'accès et la mise en réseau des données *in situ* et des missions tierces. Le service d'accès aux données et informations (DIAS) qui regroupe tous les accès existants aux produits *Sentinel* au sein d'une unique plateforme standardisée permet d'y répondre de manière adéquate.

**2. La tectonique des plaques en matière de lanceurs quatre ans après la décision refondatrice de Luxembourg**

En 2014, Ariane 6 était la meilleure réponse possible compte tenu des paramètres existants pour apporter une réponse en 2020. Mais l'agressivité commerciale de la concurrence fragilise le modèle imaginé en 2014 pour assurer la transition entre Ariane 5 et Ariane 6, mais aussi Ariane 6 elle-même. Des évolutions du lanceur doivent être envisagées dès à présent pour garantir sa compétitivité dans la durée.

***a. Trouver le chemin vers une compétitivité rétablie***

L'enjeu en décembre 2014 était de préparer une famille de lanceurs plus adaptés à l'évolution des satellites et des missions, et moins chers. Avec un objectif de coût de production inférieur de 40 à 50 % à ceux d'Ariane 5 (estimés à approximativement 160 millions d'euros en moyenne par lancement, subventions comprises), les objectifs étaient au moment de la décision, en 2014, de 70 millions d'euros pour Ariane 62 et autour de 100 millions d'euros pour Ariane 64<sup>(1)</sup>. Les prix proposés incluaient la prise en compte de l'extinction du programme Leap (*Launcher Exploitation Accompagnement Program*), prévu pour compenser le surcoût associé à la répartition de la production d'Ariane 5 entre douze pays pour des raisons politiques de retour géographique, mais *Arianespace* compte sur la possibilité de compenser des pertes sur les missions Ariane 62 grâce aux gains réalisés sur Ariane 64.

---

(1) « Espace : l'Europe contre-attaque ? », Arthur Sauzay, décembre 2017, Institut Montaigne.

Or, des dérives par rapport au schéma initial commencent à apparaître. Un premier signal a été donné à vos co-rapporteurs par les difficultés à arbitrer entre industriels sur la seule base de la compétitivité, pourtant principe fondateur retenu pour la phase industrielle des deux nouveaux lanceurs. Un deuxième provient des prix relayés par la presse en septembre 2017 (Arianespace ne communique pas publiquement sur ses tarifs commerciaux) au moment de la première commercialisation : 130 millions de dollars pour *Ariane 64* et 80 millions de dollars pour *Ariane 62*, valables pour la période de transition jusqu'au retrait d'*Ariane 5*, prévu au début de 2023 <sup>(1)</sup>.

Certes, l'exploitation conjointe des *Ariane 5* et *Ariane 6*, toutes deux avec une cadence réduite et donc sans bénéficier des avantages d'une forte cadence sur aucune des deux, explique ces prix supérieurs aux engagements. Mais *SpaceX* facture aujourd'hui un lancement 50 millions de dollars sur le marché ouvert (contre plus de 100 millions de dollars sur le marché institutionnel américain). Enfin, la situation dégradée sur le marché des lancements en 2018 nourrit les doutes. Des informations de presse, démenties par la société, ont ainsi fait état d'un risque de perte pour l'année 2018 <sup>(2)</sup>. Cette situation impose un effort dès à présent pour maintenir la compétitivité d'*Ariane 5* et adapter *Ariane 6*.

*ArianeGroup* et *Arianespace* poursuivent les efforts entamés dès 2013 afin de réduire le prix de fabrication comme le prix des lancements, par une réduction des effectifs et la poursuite des efforts de réorganisation. Affiner la programmation du nombre de lanceurs *Ariane 5* nécessaires aux lancements mis en œuvre d'ici 2023 – date à laquelle *Ariane 6* devrait atteindre sa pleine capacité – permettrait également, en réduisant le nombre de lanceurs, de réduire la perte attachée pour le moment à chacun d'entre eux et d'ajuster au plus près le nombre d'*Ariane 6* à commander dans le cadre du premier lot.

Or, non seulement la volatilité actuelle du marché des lancements rend cette prédiction difficile, mais une incertitude continue de peser sur le nombre de lancements institutionnels garantis pour les premiers tirs d'*Ariane 6*. Au moment de la revue sur la capacité à tenir les objectifs commerciaux <sup>(3)</sup>, un brouillon de l'accord sur l'agrégation des commandes institutionnelles a filtré dans la presse. Il portait sur une garantie de cinq charges utiles de la classe *Ariane 62* par an en moyenne et de deux vols par an pour le lanceur *Vega C* <sup>(4)</sup>. Ces informations ont été confirmées lors des auditions. Ces commandes sont un enjeu prioritaire pour *ArianeGroup*, tout particulièrement pour la phase de transition. Avec sept lancements institutionnels à réaliser en 2021 et 2022, le démarrage de la

---

(1) Ibid.

(2) « Selon plusieurs sources concordantes, sur la période 2018-2023 (soit jusqu'à la fin de la période de transition entre *Ariane 5* et *Ariane 6*), la perte cumulée pourrait atteindre 500 millions d'euros pour *Arianespace*. C'est beaucoup pour une entreprise, qui a réalisé 1,3 milliard d'euros de chiffre d'affaires en 2017 », *Quand Arianespace flirte avec une perte colossale*, Michel Cabiroi, *La Tribune*, 19 septembre 2018.

(3) ERKP (Exploitation Readiness Keypoint).

(4) *Les vrais chiffres de la compétitivité d'Ariane 6*, Stefan Barensky, *Aerospatium*, 28 novembre 2017.

production d'Ariane 6 serait précisé, et par ricochet le prix définitif du futur lanceur européen, qui dépend en effet pour partie de la cadence de production.

Il a été indiqué à vos co-rapporteurs que pour cette période de transition, sept contrats publics étaient accessibles. À ce jour, Ariespace a annoncé trois lancements institutionnels (le lancement de quatre nouveaux satellites de la constellation *Galileo* et le lancement du satellite militaire franco-allemand *CSO3*), et trois ou quatre lancements pour Vega C, auxquels vient s'ajouter un contrat commercial avec Eutelsat, qui porte sur cinq satellites sur Ariane 6 avec un principe de report si nécessaire sur Ariane 5, en partage de fusée avec une autre charge (soit un décompte de 2,5 lancements). Les commandes des acteurs institutionnels (la Commission européenne, les États membres, l'Agence européenne de météorologie...) restent donc largement encore en deçà de leurs engagements vis-à-vis des industriels. Deux missions institutionnelles supplémentaires sont identifiées à ce jour pour Ariane 6 : celle relative à la mission spatiale de l'Agence spatiale européenne *Jupiter Icy Moon Explorer* (JUICE), qui doit être lancée en 2022 vers les satellites naturels de Jupiter, et les deux satellites d'observation optique commandés au constructeur de satellites allemand *OHB System* en décembre 2017 par les services de renseignements allemands, en cours de fabrication, et dont la date de lancement reste incertaine. Si l'ESA a donné des signes positifs, vos co-rapporteurs s'inquiètent a contrario du signal négatif que représente la lettre d'intention de coopération portant sur « *une charge utile à bord du futur lanceur réutilisable New Glenn* » signée entre Blue Origin et OHB (ainsi que sa filiale et MT Aerospace) le 2 octobre.

En l'absence de changement d'échelle des ambitions de l'Europe en termes de missions institutionnelles ou de défense spatiale, le lanceur européen, devenu non compétitif sur le marché commercial, pourrait alors devenir un simple lanceur institutionnel, comme au Japon, faisant cinq à huit lancements par an. Dans ce cas, la compétition avec les lanceurs du *New Space* ne serait plus un aiguillon, et l'Europe pourrait en rester à son modèle actuel, un accès à l'espace garanti par un lanceur à la fiabilité éprouvée et dont le déficit d'exploitation est assumé par la puissance publique européenne, mais aussi par la France, compte tenu de son niveau d'engagement propre.

Nous courrions alors deux types de risques. D'une part, la tentation serait forte chez certains États membres de « replier la voilure » sur le lanceur *Vega C* uniquement, en dépit de l'imbrication quasi-organique ente *Ariane 6* et *Vega C*. D'autre part, la compensation par la puissance publique, européenne ou française, de la part aujourd'hui apportée par l'activité commerciale se traduirait par une moindre capacité d'action dans l'aval de la filière, handicapant l'Europe au moment où l'enjeu spatial principal est celui des marchés d'application, ainsi que la science et l'exploration.

Cette perspective de résignation n'a pas la faveur de vos co-rapporteurs. Ils demandent donc qu'un discours politique clair soit tenu sur la vision politique

liée à l'accès indépendant à l'espace. La Commission européenne répond à cette question à sa manière avec ses limitations politiques et une vision très gestionnaire de l'espace, mais il incombe aux États membres de porter un projet politique, un choix politique d'avoir un lanceur européen. À cet égard, un discours sur l'espace du Président de la République serait certainement non seulement un marqueur fort mais un catalyseur, comme a pu l'être, pour les travailleurs détachés, son engagement personnel.

Ils souhaitent également que cet engagement européen soit tenu. La Commission européenne s'est déclarée prête à regrouper l'ensemble des commandes institutionnelles (cinq par an). Les États membres doivent eux aussi privilégier l'intérêt politique, et *in fine* économique, européen, et donc choisir les lanceurs pour leurs propres lancements institutionnels. Ils suggèrent en outre d'ajouter à cet « existant » deux commandes de lancement en vue de démonstration en orbite de produits innovants.

Cette phase est un goulet d'étranglement pour nombre de projets innovants dans des *start-up* comme dans les grands groupes. Elle se fait sous la forme d'un « passager clandestin » sur un lancement, entraînant une contrainte de calendrier et le maintien d'un coût résiduel. Offrir une telle possibilité en la réservant aux entrepreneurs innovants dont le siège social est en Europe serait de surcroît un facteur d'attractivité.

#### ***b. Une décision à prendre sur le rythme et les modalités souhaitables d'innovation***

Pour certains experts, le programme Ariane 6 aurait pu être fait différemment et plus rapidement au regard des succès de *SpaceX*, et les difficultés techniques et budgétaires sont nombreuses. Vos co-rapporteurs regrettent ainsi par exemple la lenteur constatée au printemps dernier dans la mise en œuvre de la décision allemande de participer au financement d'*Ariane 6* pour 60 millions d'euros par an, prise en 2014 par le ministre allemand de l'économie, Sigmar Gabriel.

Si vos co-rapporteurs entendent les interrogations sur le tempo (*Ariane 6*, en 2014, serait paradoxalement peut-être arrivée trop tôt, et non pas trop tard), la solution de remplacer le programme en cours n'est pas envisageable à leurs yeux. En effet, un lanceur plus innovant et plus performant qu'*Ariane 6* nécessiterait beaucoup de temps et ne pourrait vraisemblablement pas être développé avant la deuxième moitié de la décennie 2020, compte tenu des temps incompressibles de développement. Dans le même temps, souligne à juste titre Arthur Sauzay, auteur d'une analyse sur l'Europe spatiale pour l'Institut Montaigne, « *les États-Unis et la Chine [auront] en outre accentué leur avance, tant dans les lanceurs que dans les autres domaines liés au spatial* ». <sup>(1)</sup>

---

(1) « *Espace : l'Europe contre-attaque ?* », Arthur Sauzay, décembre 2017, Institut Montaigne.

Il faut donc poursuivre le plus vite possible la réalisation d'Ariane 6, car c'est la seule garantie pour maintenir des compétences, garantir l'accès indépendant à l'espace et poursuivre la réorganisation de la filière, qui est essentielle au-delà de la question du lanceur. Vos co-rapporteurs soulignent d'ailleurs que la France et l'Allemagne ont solennellement réaffirmé leur « *soutien total au programme Ariane 6 de l'Agence spatiale européenne* » dans le cadre de la Déclaration de Meseberg.<sup>(1)</sup>

Pour autant, cela n'est pas contradictoire avec une évolution d'Ariane 6 à échéance rapprochée afin de garantir sa compétitivité dans la durée. Pour les industriels que vos co-rapporteurs ont rencontrés, la pérennité des lanceurs européens dépend avant tout du maintien tant du programme en l'état que de l'investissement de la sphère publique. Vos co-rapporteurs, s'ils souscrivent à la thèse de la coresponsabilité ainsi développée, soulignent qu'elle implique donc une action de chacune des parties, et une double réflexion.

Tout d'abord, le critère de retour géographique entraîne un choix par défaut qui n'est pas celui de l'efficacité. On l'a vu lors de cet épisode entre *ASL* et *OHB* en 2015, on le voit régulièrement à propos de Vega C, dont la technologie utilisée, sans doute irrémédiablement datée, interroge les besoins d'investissements annoncés. Une réinitialisation, à la fois industrielle et de gouvernance, des programmes semble donc indispensable à vos co-rapporteurs, qui implique, simultanément, de :

- dénouer le lien aujourd'hui rigide entre les deux, en confiant un *leadership* aux États les plus innovants sans exclure pour autant les autres des processus industriels,
- prévoir un soutien adapté pour faire « pivoter » en conséquence des industries dans certains États membres, en rééquilibrant si nécessaire les quotes-parts.

Il convient de privilégier « l'aventure commune » des trois principaux partenaires et non seulement des enjeux comptables. À cet égard, vos co-rapporteurs soulignent qu'un instrument de coordination a été mis sur pied dans le cadre de la Déclaration franco-allemande de Meseberg puisqu'un groupe de travail a été chargé de présenter des propositions qui permettraient à l'Union de trouver des réponses appropriées aux nouveaux enjeux en matière de politique et d'économie spatiales (notamment le « *NewSpace* »). Le caractère un peu poussif du moteur franco-allemand, qui tourne au ralenti selon de nombreux témoignages recueillis tant lors des réunions de la Commission des affaires européennes que lors des auditions qu'ils ont menées, nourrit l'inquiétude de vos co-rapporteurs quant au dynamisme de ce groupe particulier.

---

(1) Déclaration de Meseberg « *Renouveler les promesses de l'Europe en matière de sécurité et de prospérité* », 19 juin 2018.

Ensuite, des choix relatifs à l'innovation technologique doivent être faits très rapidement. Le réutilisable est souvent considéré comme n'ayant que peu de sens dans le contexte européen de basse fréquence de lancement : il fait courir le risque de perte de compétences et d'atrophie de l'appareil industriel. Relancer une fusée comme Ariane plusieurs fois par an impliquerait en effet de ne fabriquer qu'une fusée par an, ce qui n'est pas compatible avec les processus industriels actuels.

Les auditions que vos co-rapporteurs ont menées montrent au contraire qu'une réflexion sur ce thème fait sens si l'on analyse en termes de « briques technologiques » : développement de cylindres en carbone, nouveau moteur Prometheus moins cher et réutilisable, démonstrateurs d'étage réutilisables (Callisto, Themis), boosters liquides latéraux. Arthur Sauzay présente dans son analyse sur l'Europe spatiale effectuée pour l'Institut Montaigne<sup>(1)</sup> différentes options. Une « note scientifique » de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur les lanceurs spatiaux réutilisables, confiée au député Jean-Luc Fugit, est en cours de d'élaboration. Une feuille de route technologique CNES-Industrie est en train d'être établie.

Vos co-rapporteurs attendent avec intérêt ces diverses publications. Leur propos n'est pas en effet de privilégier ici une option technique plutôt qu'une autre. Ils souhaitent toutefois souligner deux aspects.

Le premier concerne les méthodes d'innovation. Deux approches leur ont été présentées, l'une, traditionnelle, reposant sur les industriels de l'espace et les agences, éventuellement associés à des start-up, l'autre mettant en concurrence des *start-up* entre elles, *ArianeGroup* conservant alors un rôle d'assemblage, car disposant des actifs, des procédures de contrôle et de qualité. Cette deuxième approche a retenu l'intérêt de vos co-rapporteurs en raison de son caractère beaucoup plus disruptif, qui est sans doute un élément nécessaire aujourd'hui pour mieux appréhender les enjeux.

Le second pose la question des financements. Il s'agit ici de mener de front deux programmes, et non plus un seul, alors que les ressources disponibles sont pour l'essentiel consacrées au programme Ariane 6 / Vega C. Sauf à accepter d'attendre la fin du développement de ce programme, le choix d'une évolution (« Ariane 6+ ») implique d'accroître les financements tant publics que privés. Pour vos co-rapporteurs, l'Europe doit être capable de consolider Ariane 6 et d'investir en parallèle dans de nouvelles technologies.

---

(1) « Espace, l'Europe contre-attaque ? », Arthur Sauzay, Institut Montaigne, décembre 2018.

### 3. Mieux tirer parti des infrastructures existantes : le port spatial européen de Kourou

#### a. La base de Kourou, un enjeu de souveraineté qui doit être mieux mis en valeur

Alors que la base de Kourou met les bouchées doubles pour construire les pas de tir des fusées Ariane 6 et Vega C (construction d'un portique mobile de 100 mètres de haut et de 7 000 tonnes, dans lequel s'effectuera la préparation finale de la fusée ; excavation de plus de 180 000 mètres cubes de terre et de roche pour les fondations de la zone de lancement, dont les carreaux de béton de 100 mètres de long par lesquels les gaz seront évacués au moment de l'allumage des moteurs, etc.), elle est fragilisée.

Le nombre de bases de lancements s'accroît à travers le monde. Aux concurrents traditionnels russes et américains, viennent dorénavant s'ajouter des zones de lancement en Inde, en Chine, mais aussi en Nouvelle-Zélande. Les conditions optimales pour le lancement de satellites géostationnaires <sup>(1)</sup> ne sont en effet pas aussi déterminantes pour les satellites lancés sous forme de constellations.

La base spatiale de Kourou pourrait même à terme être concurrencée directement dans son pré carré : le Brésil a l'intention de rejoindre la liste des bases spatiales commerciales disponibles dans le monde, en ouvrant la base de lancement d'Alcantara, jusqu'à maintenant réservée aux appareils brésiliens. Située dans le nord du pays, dans l'État de Maranhao, Alcantara offre les mêmes conditions idéales de lancement grâce à sa proximité de la ligne de l'Équateur.

Des projets de base de lancements pour micro-satellites sont actuellement à l'étude sur le sol européen même : l'Agence spatiale britannique a annoncé en juillet dernier la construction d'une base de lancement spatiale en Écosse, la première sur le continent européen pour le décollage vertical de fusées, à proximité de Glasgow, la « capitale européenne » du microsatellite. Un projet de *Virgin Galactic* est également à l'étude en Italie, pour des vols touristiques et scientifiques. Quant à la Suède, elle se fait régulièrement l'avocate de la base de lancement de ballons et de fusées-sondes Esrange (European Spaceresearch RANGE) de Kiruna, en Laponie.

Mais Kourou pâtit surtout d'un défaut d'image, que la grève d'avril 2017, intervenue à un moment où *Arianespace* avait sept campagnes en cours avec des constructeurs de satellites américains, des clients coréens et brésiliens, a malheureusement amplifiée. Elle se trouve de surcroît confrontée à un durcissement des règles de sauvegarde survenu en début d'année, réduisant la

---

(1) près de l'Équateur pour bénéficier de la vitesse linéaire de rotation de la Terre la plus importante, qui vient s'ajouter à la poussée que fournit la fusée lors de son décollage, permettant pour une masse équivalente de carburant, de mettre en orbite des charges plus lourdes.

disponibilité des lanceurs au moment où les États-Unis font, eux, le choix d'une déréglementation massive.

***b. Des éléments contradictoires dans le projet de règlement établissant le programme spatial de l'Union européenne***

L'article 5 du projet de règlement mentionne la capacité de financement des infrastructures d'accès à l'espace, et en particulier les adaptations requises de l'infrastructure spatiale au sol. La prise en charge du maintien en condition opérationnelle du Centre Spatial Guyanais par les pouvoirs publics, voire sa gratuité, est demandée de façon récurrente par les industriels. Une gratuité totale correspondrait à une aide financière publique 2 à 2,5 fois supérieure à ce que perçoit aujourd'hui *Arianespace*, qui finance 50 % des installations du CSG.

La proposition de la Commission est donc la bienvenue, même s'il faut noter que les propositions financières dans le cadre du CFP ne prévoient pas de ligne spécifique pour les lanceurs/lancements. La vigilance doit donc être de mise dans l'exécution de ces crédits.

Dans le même temps, ce règlement envisage aussi le cas de futurs ports spatiaux différents pour les micro-lanceurs, à la condition qu'il existe des bénéfices économiques. Vos co-rapporteurs se sont vus donner des réassurances sur l'unicité à ce stade du port spatial européen. Ils appellent donc également à la vigilance sur cette question, et la suivront avec attention.

**B. GALILEO ET COPERNICUS : L'ENJEU DE LA CONTINUITÉ DU SERVICE, L'ATOUT DES DONNÉES SPATIALES**

Les programmes *Galileo* et *Copernicus* sont le fruit d'une volonté commune (Union européenne, Agence spatiale européenne et États membres) de se doter d'une capacité européenne autonome en matière, respectivement, de positionnement et d'observation de la Terre.

Dans le précédent rapport sur la politique spatiale européenne établi pour la commission des Affaires européennes, il était fait état d'une constellation en voie de stabilisation et d'un objectif de déclaration de services initiaux fin 2016, fondamental pour ancrer la crédibilité de *Galileo* auprès des utilisateurs et l'imposer comme référence sur le marché des récepteurs pour développer rapidement le secteur applicatif européen.<sup>(1)</sup>

Quant au programme *Copernicus*, le budget adopté dans le cadre du CFP 2014-2020 ne permettait pas le financement de la prochaine génération des Sentinelles et il restait à définir un cadre de distribution des données adapté, qui permette d'allier succès technique et succès commercial. En un peu plus de deux ans, ces aspirations sont devenues une réalité tangible, comme vos deux

---

(1) Rapport d'information (n° 3946) déposé, au nom de la Commission des affaires européennes, sur la politique spatiale européenne, par MM. Joaquim Pueyo et Bernard Deflesselles, le 12 juillet 2016.

co-rapporteurs ont pu le constater lors de leur déplacement au Centre européen de recherche et de technologies spatiales (ESTEC) de l'Agence spatiale européenne. Mais il faut poursuivre nos efforts et consolider ce succès européen au cours de la prochaine décennie, notamment en pérennisant la dimension publique des infrastructures spatiales, au regard du caractère stratégique des programmes.

## 1. Des infrastructures de nouvelle génération pour *Galileo* et *Copernicus* pour conforter un leadership spatial européen reconnu par tous

### a. *Galileo*, un système de positionnement à la crédibilité assurée sur le plan mondial dès le lancement des services initiaux

L'Europe a fait le choix en 2003, après une phase de définition technique commencée en 1999, de se doter d'un système autonome de positionnement et de datation de couverture mondiale, précis et robuste, fournissant un message d'intégrité et restant compatible et interopérable avec les systèmes existants (GPS américain et Glonass 24 russe)<sup>(1)</sup>. Son déploiement est achevé, son exploitation a débuté.

## Déploiement et Exploitation



Source : ESA

Le lancement des quatre satellites opéré le 25 juillet dernier a marqué la fin d'un cycle démarré en 2011 : l'infrastructure au sol est opérationnelle, 26 satellites ont été lancés, et si seuls 22 sont pleinement opérationnels, le système de navigation *Galileo* fonctionne depuis le 15 décembre 2016 pour les services de base. Le lancement des services initiaux était fondamental pour ancrer la crédibilité de *Galileo* auprès des utilisateurs : il s'agissait en effet de démontrer aux investisseurs potentiels, aux fabricants de puces et aux concepteurs

(1) En 1999, lors du conflit du Kargil entre l'Inde et le Pakistan, l'armée indienne s'est vu refuser l'accès au système GPS américain. C'est cette situation qui a poussé la Chine, mais aussi la Russie, l'Union Européenne à développer leurs propres systèmes de positionnement.

d'application que le programme était entré en phase opérationnelle. C'est un succès incontestable.

*Galileo* est en effet bien plus précis que ses concurrents directs, le GPS américain, le Glonass russe, déjà opérationnels, ainsi que le chinois BeiDou, en cours de déploiement. <sup>(1)</sup> Il donne une précision de l'ordre du demi-mètre <sup>(2)</sup>, contre une dizaine de mètres pour le GPS, <sup>(3)</sup> et environ 100 mètres pour le BDS (la précision est liée au nombre de satellites mis en orbite). Il est aussi bien plus qu'un simple système de positionnement, étant doté de deux fonctions dont sont dépourvus ses concurrents : des services de datation d'une précision de quelques milliardièmes de secondes grâce aux horloges ultra-précises embarqués par les satellites, et un mécanisme d'authentification. Et sa régularité est également remarquable.

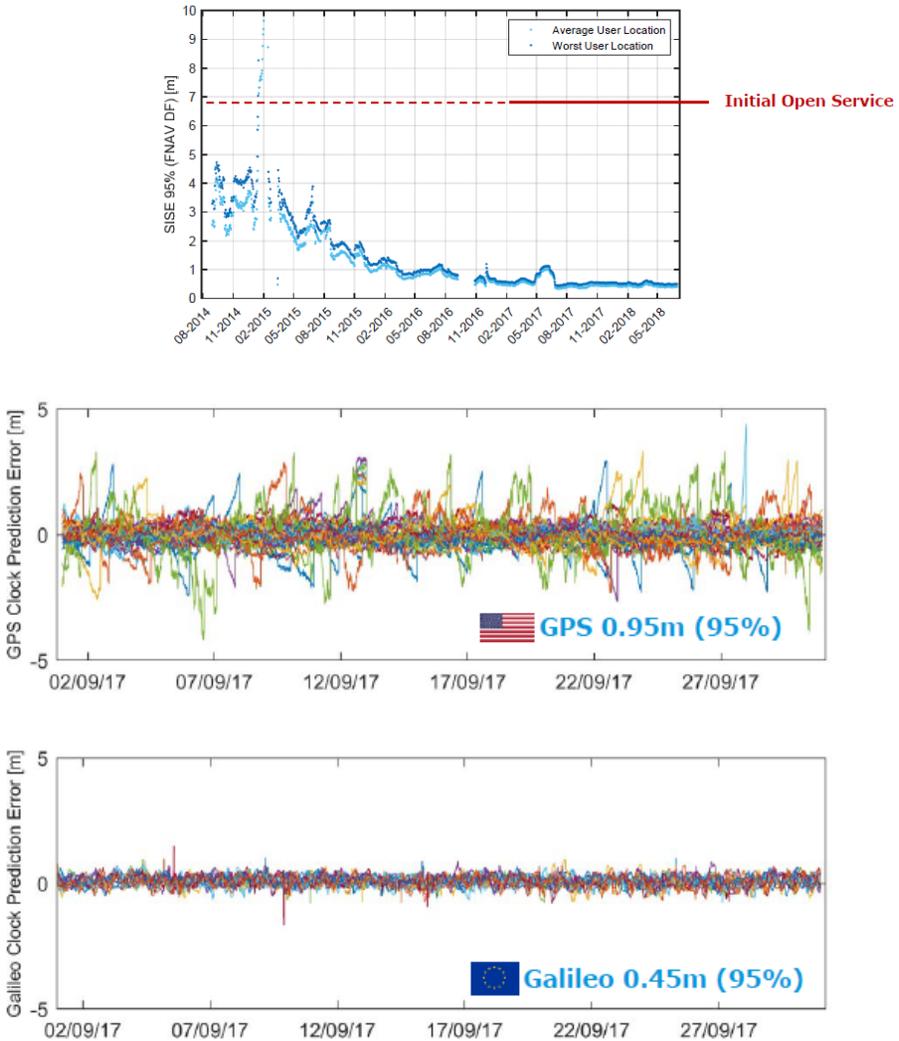
---

(1) *La mise en place du BDS (BeiDou navigation System) a été prévue en trois étapes : d'abord par l'établissement d'une couverture au niveau du territoire chinois, puis sur la région Asie-Pacifique et enfin sur le reste du monde. Aujourd'hui, les systèmes Beidou 1 et 2 sont déjà opérationnels. D'ici fin 2018, le système fonctionnera sur les pays ou régions placés autour des Nouvelles Routes de la Soie. D'ici 2020, et grâce à une constellation de 35 satellites, il s'étendra à l'ensemble du globe.*

(2) *Dans le cadre de son service gratuit et ouvert, il devrait offrir une précision de l'ordre du mètre ; dans le cadre du service commercial payant, la précision du positionnement de Galileo sera de l'ordre de quelques centimètres.*

(3) *Jusqu'en 2000, les États-Unis via un brouillage volontaire du signal GPS, limitaient à 100 mètres environ la précision pour les utilisateurs du reste du monde.*

## Performance de l'estimation de la distance observée



Source : ESA

« Les smartphones de dernière génération proposent les services Galileo et les développeurs du véhicule autonome s'en servent également. Au total, Galileo compte aujourd'hui près de 100 millions de nouveaux utilisateurs chaque mois », souligne ainsi régulièrement Jean-Yves Le Gall, président du CNES. Tous les services fournis par EGNOS sont déjà pleinement opérationnels et le nombre d'utilisateurs est en progression (350 aéroports l'utilisent déjà).

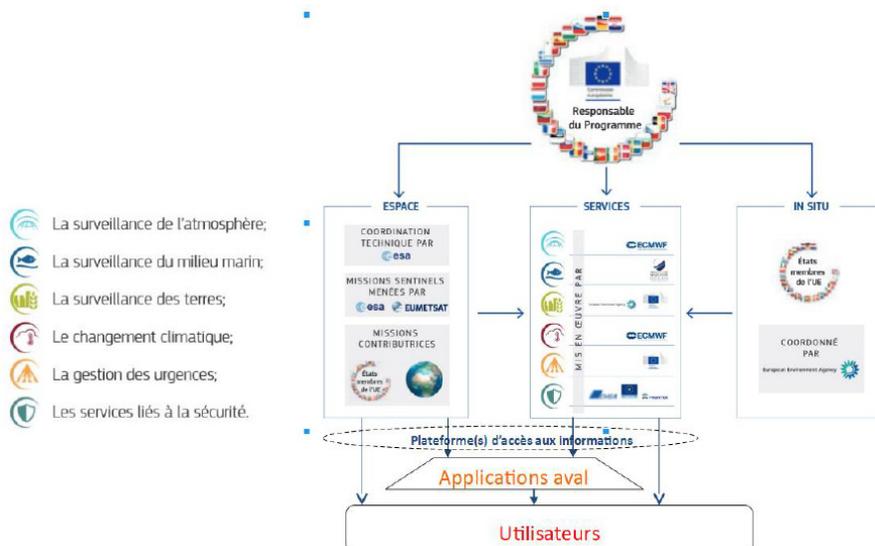
La priorité à court terme, l'ancrage de la crédibilité de la constellation, et l'enjeu central de l'utilisation effective du signal par les utilisateurs, identifiés

en 2016, ont été atteints. Reste la question de l'émergence d'un véritable écosystème autour des applications, et cela nécessite d'abord que les utilisateurs aient une garantie quant au fonctionnement ininterrompu du système à l'avenir.

Le système nécessite en effet une maintenance et une amélioration constantes de manière à fournir des services de meilleure qualité. Les douze futurs satellites *Galileo* du lot 3, qui sont en préparation, constitueront les satellites de secours et les remplaçants des premiers satellites lancés en 2011. Ils permettront d'assurer à l'avenir le fonctionnement ininterrompu du système. La prochaine génération de satellites *Galileo* est prévue vers 2025, pour offrir des performances améliorées et des fonctionnalités supplémentaires, dans le but d'asseoir définitivement, dans le paysage mondial, la position de la constellation.

***b. Copernicus, un programme d'observation de la Terre unique au monde avec ses six familles de satellites et instruments.***

Déployés progressivement depuis 2014, les satellites du programme *Copernicus* sont opérationnels et produisent déjà des résultats dans six domaines thématiques (« services »).



Source : *Le programme européen Copernicus : état des lieux, perspectives, usages*, Dominique Marbouty, Coordonnateur Interministériel Copernicus et GEO, Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 30 mars 2017.

Les deux premiers satellites des familles 1, 2 et 3 sont déjà en orbite, ainsi que le précurseur de Sentinel-5. <sup>(1)</sup> Les Sentinel 4, 5 et 6 sont en développement, avec une livraison prévue, pour les deux premiers, en 2019 et juin 2019.

(1) Sentinel 1 A (lancé en avril 2014) et 1 B (lancé en avril 2016) ; Sentinel 2 A (lancé en juin 2015) et 2 B (lancé en juin 2017) ; Sentinel 3 A (lancé en février 2016) et 3 B (lancé en avril 2018) ; Sentinel 5 P (lancé en octobre 2017).

Longtemps dans l'ombre de *Galileo*, *Copernicus* s'affirme aujourd'hui comme le porte-drapeau de l'Union en matière spatiale, grâce à la qualité sans équivalent des services ainsi fournis. Les autorités américaines ont notamment officiellement remercié l'Union européenne après qu'elles aient eu recours aux données de *Copernicus* dans la phase de gestion de crise au cours de l'ouragan Irma, en septembre 2017.

Dans ce contexte, assurer une continuité sans faille dans la fourniture des données et services issus des infrastructures spatiales et des capteurs sols doit être une priorité. À défaut, cela créerait pour les scientifiques des incertitudes qui nuisent aux résultats et pénalisent en particulier fortement les modèles de prédiction du changement climatique. Les utilisateurs ont d'ailleurs fait connaître leur souhait que « *les méthodes ne soient pas bousculées* » : les produits et services s'appuient sur les données actuelles et les chaînes de traitement sont complexes et coûteuses à développer. <sup>(1)</sup>

Toute incertitude vis-à-vis de l'accès aux données à long terme mettrait donc en péril le développement du marché aval et l'engagement d'investisseurs potentiels sur ce segment de marché. Or, d'une part, aujourd'hui, au-delà de cet horizon de 2030, « *cette continuité n'est pas encore garantie* », selon Yvan Baillion, responsable des affaires futures dans les domaines de la science, de l'observation de la Terre et du Système solaire chez Thales Alenia Space <sup>(2)</sup>. Et d'autre part, les utilisateurs ont fait état d'un besoin de fréquences de revisite accrues.

### ***c. Une capacité autonome d'accès aux données à conforter***

Cette position de leader aujourd'hui reconnue doit être confortée pour ne pas être perdue. Cela passe en premier lieu par des engagements financiers.

La Commission européenne a proposé, pour la période 2021-2027, 9,7 milliards d'euros pour Galileo et EGNOS, pour continuer à investir dans les opérations et les infrastructures pour compléter et entretenir la constellation de satellites, améliorer la précision du signal et encourager la mise sur le marché des services de navigation par satellite, et 5,8 milliards d'euros pour *Copernicus*, pour en maintenir l'autonomie, l'avance et le niveau de qualité, ainsi qu'améliorer l'exploitation des données.

Or, dans leur projet de rapport intérimaire sur la proposition de règlement du Conseil fixant le cadre financier pluriannuel pour la période 2021-2027 publié le 28 septembre, les quatre rapporteurs de la Commission des budgets du Parlement européen prévoient des montants en baisse, fixés à respectivement, 8,6 milliards d'euros et 5,1 milliards d'euros, tout en augmentant de manière importante la rubrique « marge » (qui passe de 10,8 à 14,1 milliards d'euros) et en

---

(1) Copernicus : *les prochains satellites Sentinel surveilleront mieux la Terre*, Rémy Decourt, FuturaSciences, 4 juillet 2018.

(2) Ibid.

prévoyant que « si les projets à grande échelle précités [dont Galileo et Copernicus] créent des besoins de financement supplémentaires par le budget de l'Union, la Commission propose de réviser le cadre financier en conséquence »<sup>(1)</sup>.

Si vos co-rapporteurs se réjouissent de l'augmentation du budget total proposé pour l'espace (qui passe de près de 14,5 milliards d'euros à un peu plus de 15 milliards), ils souhaitent toutefois attirer l'attention sur ce qui pourrait être perçu comme un signal négatif, ou à tout le moins de nature à susciter des interrogations là où les utilisateurs souhaitent des assurances. C'est donc un point sur lequel ils souhaitent que le groupe de travail sur le prochain cadre financier pluriannuel de l'Union européenne mis en place par la Commission des affaires européennes<sup>(2)</sup> exerce une vigilance particulière.

Cela passe également par de nouveaux choix pour répondre aux besoins exprimés par les utilisateurs de voir la revisite améliorée de façon à fournir des données encore plus régulièrement et d'avoir accès à de nouveaux types de données. Le choix et le calendrier de mise en service de ces nouvelles capacités devraient, pour vos co-rapporteurs, être discutés lors de la prochaine ministérielle de l'ESA en novembre 2019, afin de permettre un début de développement en 2022 et les premiers lancements dès 2028. Il ne faut pas perdre de temps.

## **2. Une stratégie de développement des applications dérivées des programmes européens qui a fait la preuve de son efficacité**

Favoriser le développement des applications dérivées des services offerts par Galileo et Copernicus fait partie intégrante des stratégies déployées tant par la Commission européenne que par l'ESA et les États membres, car *in fine*, aux yeux des citoyens européens, ce sont bien les bénéfices socio-économiques qui justifieront les investissements consentis dans le développement des programmes.

### **a. Galileo, une action sur l'offre combinée à l'effet du marché**

Pour Galileo, la Commission européenne a su contourner la difficulté que lui pose traditionnellement la notion d'obligation d'import, en choisissant d'introduire les dispositions sous la forme de standards techniques. Par exemple, l'eCall est l'objet d'obligations de précision de localisation qui imposent *de facto* le recours aux services Galileo. Il en est de même, progressivement, pour les voitures, les avions, les smartphones.

Vos co-rapporteurs sont pragmatiques, et s'attachent ici plus au résultat qu'à la forme de l'architecture normative. Cette « politique des petits pas » est

---

(1) *Projet de rapport intérimaire sur la proposition de règlement du Conseil fixant le cadre financier pluriannuel pour la période 2021-2027 de la Commission des budgets* Commission des budgets  
Corapporteurs: Jan Olbrycht, Isabelle Thomas, Janusz Lewandowski, Gérard Deprez – Position du Parlement en vue d'un accord.

(2) *Groupe de travail créé le 15 février 2018, sa présidence a été confiée à M. Jean-Louis Bourlanges (MODEM) et M. Christophe Jerretie (LaREM) en est le rapporteur.*

discrète mais efficace, et d'autant plus facilitée par l'appropriation constatée par le marché. Aujourd'hui, les utilisateurs des *smartphone* les plus récents ne savent pas que leur récepteur est compatible avec les systèmes GPS et Galileo et utilisent l'un et l'autre pour lui fournir le meilleur service possible. Mais ils savent qu'ils veulent ce meilleur service de localisation, et les fabricants des appareils le savent aussi. Le marché joue aussi un rôle crucial pour rattraper le temps d'avance qu'avaient les autres constellations.

***b. Copernicus, le développement d'un système de distribution assurant le meilleur accès pour tous les utilisateurs***

Fondé, contrairement à *Galileo*, sur une communauté préexistante d'observateurs de la Terre, *Copernicus* a permis à l'Europe, à partir d'une ambition citoyenne, d'affirmer un *leadership* économique, pour reprendre les termes de Philippe Brunet, directeur « Politique spatiale, *Copernicus* et Défense » à la direction générale Marché intérieur, industrie, entrepreneuriat et PME. Le programme avait été conçu, à l'origine, pour servir essentiellement les politiques publiques de l'Union européenne, de ses États-membres ou des collectivités territoriales : appui aux forces de sécurité civile, à la surveillance des frontières, à la lutte contre certains trafics (bois par exemple), suivi de la disponibilité ou surexploitation des ressources naturelles, alerte aux aléas climatiques, anticipation, alerte et gestion de catastrophes humanitaires, agriculture intelligente, gestion des océans, surveillance des parcelles recevant des subventions de la Politique agricole commune, etc. Les usages sont multiples.

Aujourd'hui, notamment grâce à sa politique d'accès ouvert et gratuit à la donnée, un facteur clé de l'innovation, *Copernicus* a permis le développement de nombreux services avals commerciaux. Pour générer un écosystème et un marché autour de l'exploitation des données générées par les satellites mis en orbite par l'Europe ces dernières années, l'enjeu premier était de rassembler ces données et de les mettre à disposition de la façon la plus fluide et rapide possible auprès des utilisateurs.

Actuellement, le portail *Copernicus Open Access Hub* géré par l'ESA propose plus de 5,7 millions de « produits » (fichiers images), soit 45,1 pétaoctets de données en ligne ; ce qui fait de *Copernicus* le troisième plus gros fournisseur de données au monde. Mais l'arrivée de nouveaux satellites plus performants ne fait qu'accroître les volumes de données à stocker.

C'est l'objet du projet DIAS (*Data and Information Access Services*), infrastructure Cloud (publique mais confiées à quatre consortiums en compétition) qui doit permettre de stocker toutes ces données satellitaires, mais aussi de mettre à disposition au même endroit une puissance de calcul qui permettra d'exploiter ces données. Si chaque projet repose sur la même source de données (les satellites Sentinel de l'ESA), chaque consortium se différenciera par ses offres commerciales et ses niveaux de service. L'ESA assure le financement sur les quatre premières années d'hébergement des données, avec l'espoir que ces DIAS

soient viables à l'issue de cette période et que chaque acteur pourra alors générer une activité commerciale suffisante pour rendre ces *Cloud* autofinancés.

En 2016, ces données étaient beaucoup plus utilisées en dehors de l'Union qu'à l'intérieur de cette dernière, les géants du numérique (*Google, Amazon*) représentant la majeure partie des téléchargements de données *Copernicus*. La Cour des comptes s'en était d'ailleurs émue, et dans son référé adressé au Premier ministre sur la contribution de la France au programme spatial européen d'observation de la Terre en avril 2016 <sup>(1)</sup>, elle avait estimé que si les discussions globales engagées par la Commission européenne avec *Google* pour tenter de trouver un accord devaient échouer, alors « *une révision de la politique de diffusion libre et gratuite de ces données devrait s'imposer* », « *ce programme [devant servir] en premier lieu le secteur aval européen et ses différentes communautés d'utilisateurs* ».

L'Europe a fait un autre choix, en cohérence avec la politique générale d'ouverture de l'accès aux données publiques menée aussi bien au niveau européen que par la France. C'était le choix préconisé en 2016 par les deux co-rapporteurs de la commission des affaires européennes <sup>(2)</sup>. Ce pari est en passe d'être gagné et les grands acteurs du numérique contrés sur le terrain des mégadonnées, grâce au développement d'un système de distribution assurant le meilleur accès pour tous les utilisateurs européens.

***c. La réorganisation proposée par la Commission avec la future Agence pour le programme spatial ne doit pas déstabiliser un processus jusqu'ici efficace***

Un de points majeurs du règlement sectoriel sur l'espace est l'intégration du programme *Copernicus* dans le champ de compétences de la future Agence de l'Union européenne pour le programme spatial, succédant avec un mandat plus large à l'actuelle Agence du système global de navigation par satellite européen, déjà en charge de l'activité opérationnelle du programme *Galileo*. L'expertise et le savoir-faire capitalisés par l'industrie spatiale européenne grâce au développement du programme *Copernicus* ont alimenté la compétitivité de ladite industrie dans la production et l'exportation de systèmes d'observation de la Terre, facilitant par-là l'accès à certains marchés, dans un contexte de soutien institutionnel chinois ou américain parfaitement assumé.

Or ce règlement suscite deux types d'inquiétudes chez les industriels, dont se sont fait l'écho plusieurs de leurs associations européennes :

- la notion de soutien à l'industrie manufacturière, prévue dans les premiers articles des règlements *Galileo* et *Copernicus* en cours, n'apparaît pas

---

(1) *La contribution de la France au programme Copernicus, référé S 2016-1343 de la Cour des Comptes, 28 avril 2016.*

(2) *Rapport d'information (N° 3946) déposé, au nom de la Commission des affaires européennes, sur la politique spatiale européenne, par MM. Joaquim Pueyo et Bernard Deflesselles, le 12 juillet 2016.*

dans ce nouveau règlement, ni celle de soutien à l'export, pourtant prévue dans les versions préliminaires, ou bien encore celle de réciprocité, souligne ainsi l'Association professionnelle de l'industrie spatiale européenne, *Eurospace* ;

- l'introduction d'un nouvel acteur dans la gouvernance du programme *Copernicus* est perçue comme un « fort facteur perturbateur », voire un véritable « défi » de nature à provoquer une rupture, selon l'Association européenne de télédétection.<sup>(1)</sup> Vos co-rapporteurs ont entendu ces inquiétudes. Le développement sur le long terme d'une industrie européenne compétitive dans les domaines de l'espace et des services doit demeurer l'une des raisons d'être de *Copernicus* après 2020. La continuité de services et la stabilité des interfaces existantes sont une priorité pour les programmes opérationnels existants, et à ce titre, vos co-rapporteurs estiment que les services de *Copernicus* doivent rester sous la responsabilité directe de la Commission.

---

(1) The New EU Space Programme Regulation Proposal and the future of the EO Downstream Services Sector, European Association of Remote Sensing Companies (EARSC), *note de position publiée le 2 novembre 2018*.



### III. DEUX ENJEUX QUI NÉCESSITENT DE MIEUX COORDONNER LES POLITIQUES EUROPÉENNES POUR AFFIRMER LA PLACE DE L'EUROPE DANS L'ESPACE : L'INNOVATION ET L'USAGE DE L'ESPACE

#### A. REPENSER LE SOUTIEN EUROPÉEN À LA RECHERCHE / DÉVELOPPEMENT ET À L'INNOVATION EN MATIÈRE SPATIALE

*« Je souhaite que l'Europe prenne la tête de cette révolution par l'innovation radicale. Créons dans les deux ans qui viennent une Agence européenne pour l'innovation de rupture, à l'instar de ce qu'ont su faire les États-Unis avec la DARPA au moment de la conquête spatiale. Cette ambition doit être la nôtre. Nous avons aujourd'hui une fenêtre unique pour le faire. Prenons cette ambition, finançons les recherches dans les domaines nouveaux comme l'intelligence artificielle, acceptons la prise de risque. Cette agence mettrait l'Europe en situation d'innovateur et non de suiveur »,* ainsi s'exprimait le Président de la République dans son discours « Initiative pour l'Europe - pour une Europe souveraine, unie, démocratique » le 26 septembre 2017.

Même si le Président de la République s'exprimait alors sur le sujet du numérique, ses propos trouvent à s'appliquer directement au secteur du spatial, à un double titre : avec cette référence directe d'une part ; compte tenu du lien intime entre numérique et spatial, d'autre part.

Sans liaisons satellitaires – aussi indispensables que discrètes –, de nombreux secteurs, allant des plus évidents, les télécommunications ou la météorologie – aux plus quotidiens, tels le secteur des transports (véhicules autonomes, sans conducteur et circulant en flotte, par exemple) ou celui de « l'agriculture intelligente » (qui fait appel à l'application combinée des appareils de précision, l'internet des objets, les capteurs et actionneurs, les systèmes de positionnement, les bases de données, les drones, la robotique, etc.). Il a été établi statistiquement que, dans les sociétés occidentales, un individu utilise en moyenne 47 satellites par jour. <sup>(1)</sup>

Le rapport fait au nom de la commission des affaires européennes par Christine Hennion et Sophie Auconie sur la politique européenne en matière d'innovation de rupture <sup>(2)</sup> pointe du doigt le retard de l'Europe, face à la Chine et aux États-Unis, dans ces technologies incertaines et coûteuses à développer malgré les diverses politiques nationales. Il présente les différents outils indispensables à une politique favorisant l'éclosion et à l'expansion d'un véritable

---

(1) *Audition du général Jean-Daniel Testé, commandant interarmées de l'espace par la Commission de la défense nationale et des forces armées de l'Assemblée nationale, compte rendu n° 48, 17 mai 2016.*

(2) *Rapport d'information (N° 1293) de Mmes Christine Hennion et Sophie Auconie, députées, sur la politique européenne en matière d'innovation de rupture, déposé au nom de la commission des affaires européennes le 4 octobre 2018.*

écosystème européen d'innovation de rupture, et vos co-rapporteurs invitent donc à s'y reporter.

Deux points toutefois semblent particulièrement importants en matière spatiale. Le « *new space* » est en effet la combinaison gagnante de la transition numérique et du progrès technologique, soutenus par des fonds privés mais également par des subventions publiques, avec une double caractéristique jusqu'à présent étrangère à nos sociétés européennes : une culture du risque, et – cela va ensemble –, un rythme d'innovation soutenu. Il faut rendre plus agile l'écosystème de recherche spatiale européen.

### **1. Une capacité d'innovation réelle mais éclatée entre de nombreux acteurs**

La capacité d'innovation du secteur spatial européen, et notamment français, est réelle, bien qu'effacée derrière la communication tonitruante de certains acteurs étrangers.

*« Le vaccin contre le virus Ebola, le système d'observation de la Terre Copernicus, le système mondial de communications mobiles (norme GSM) et le système de radionavigation par satellite Galileo, la fusée Ariane ou l'Airbus A380 comptent au nombre des réalisations rendues possibles grâce aux efforts communs et à l'imagination des chercheurs européens »* : six exemples illustrent pour les députées Christine Hennion et Sophie Auconie, dans leur rapport d'information précité, l'excellente qualité de la recherche européenne ; la moitié relève de la politique spatiale européenne.

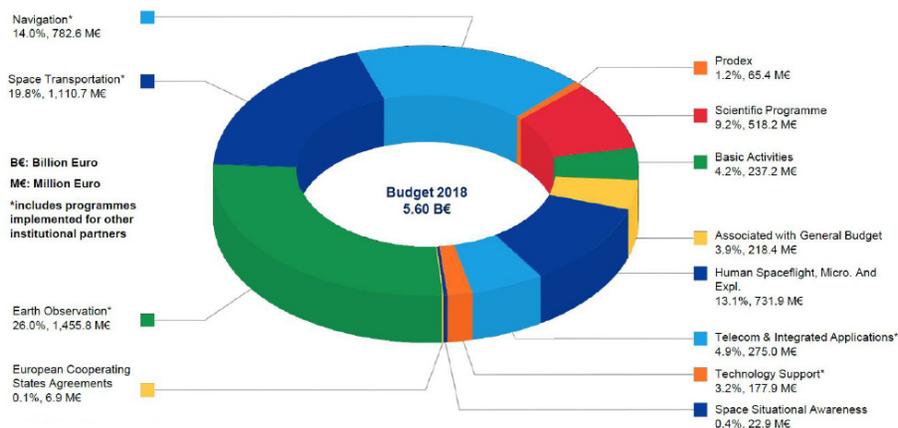
#### ***a. Des agences reconnues au meilleur niveau mondial.***

L'Agence spatiale européenne (ESA – *European Space Agency*), dont l'objectif premier est *« d'assurer et développer, à des fins exclusivement pacifiques, la coopération entre États européens dans les domaines de la recherche et de la technologie spatiales et de leurs applications spatiales »*,<sup>(1)</sup> est l'une des rares agences spatiales au monde qui travaillent dans presque tous les domaines du secteur spatial (elle n'intervient pas directement dans le spatial de défense).

---

(1) Article 2 de la Convention de l'ESA.

### BUDGET 2018 DE L'ESA PAR DOMAINE



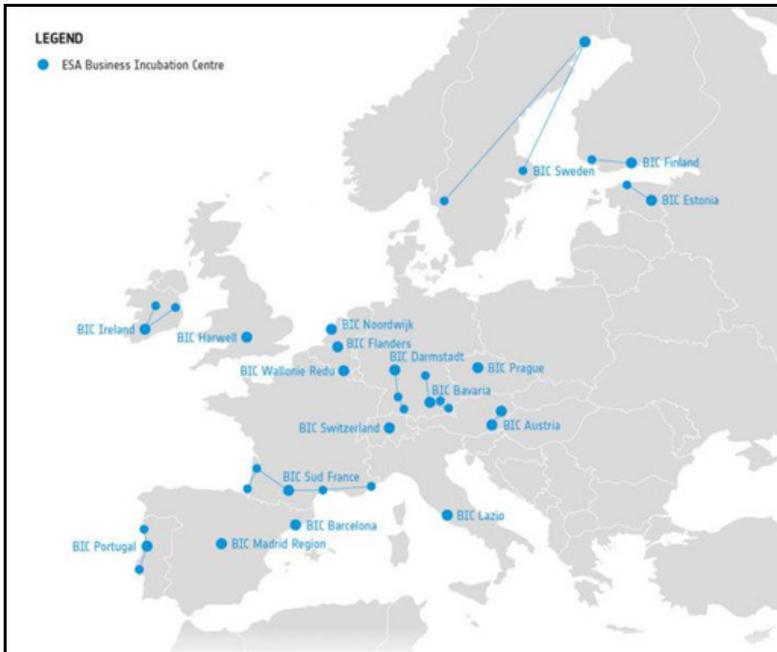
Source : ESA.

Vos co-rapporteurs ont souhaité, dans le cadre de cette mission d'information, se rendre au Centre européen de recherche et de technologie spatiale (ESTEC- *European Space Research and Technology Centre*) de l'ESA, qui se veut un « incubateur » des activités spatiales européennes en soutien à la compétitivité de l'industrie européenne, à l'innovation et à l'indépendance technologiques de l'Europe.

Dans le cadre des activités qui y sont conduites, l'ESA se donne clairement pour objectif le transfert de technologies issues de l'espace vers des applications non spatiales et l'utilisation d'éléments novateurs provenant de secteurs autres que le spatial pour la conception de nouveaux systèmes spatiaux. Deux outils en particulier ont retenu l'intérêt de vos co-rapporteurs, la « *Concurrent Design Facility* » (déjà mentionné) et le « *Business Incubation Centre* ».

Nés du programme de transfert de technologie pour faciliter la création d'entreprise autour du spatial en Europe et développés en premier dans les télécommunications, ces « *ESA BIC* » sont dédiés à l'accompagnement des *start-up*. Outre une expertise technique, notamment le moyen de démontrer la pertinence du concept initial sous une forme quasi opérationnelle, l'ESA apporte aussi un label d'excellence, utile pour l'export ou le financement. Ce modèle a entraîné une modification du rôle de l'agence puisque les projets sont définis, financés et réalisés avec des partenaires privés autour de l'idée de partager les risques pour porter des développements innovants et soutenir la compétitivité européenne. L'ESA soutient aujourd'hui plus de 500 *start-up*, via ses 18 incubateurs.

## RÉSEAU BUSINESS INCUBATION CENTRES



Source : ESA.

Les agences nationales, au premier rang desquels on trouve, en France, le Centre National d'Études Spatiales (CNES) et l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), participent également de cette excellence. Avec 35 euros par an et par habitant, le budget que la France consacre aux activités spatiales civiles est en effet le deuxième au monde, après celui des États-Unis (50 euros), mais avant celui de l'Allemagne (20 euros) ou du Royaume-Uni (8 euros) <sup>(1)</sup>.

Établissement public scientifique et technique à caractère industriel et commercial, le CNES, outre la charge de proposer au Gouvernement la politique spatiale française et de la mettre en œuvre au sein de l'Union européenne, agit également en tant qu'architecte système pour l'innovation et la conception de nouveaux systèmes spatiaux. Il est au cœur de la filière en lien avec les utilisateurs, l'industrie et les sociétés de services, la recherche académique et les laboratoires scientifiques et technologiques. L'ONERA, en liaison avec le Centre national d'études spatiales, contribue également aux recherches et aux réalisations expérimentales dans le domaine spatial. Ces deux organismes se sont récemment réorganisés pour apporter leur appui aux entreprises, notamment les *start-up*, pour développer des produits et services innovants utilisant les technologies et solutions spatiales.

---

(1) Source : CNES.

Outre l'accès à un portefeuille de plusieurs centaines de brevets exploitables dans des domaines aussi varié que les télécommunications, l'électronique, l'optique, la mécanique et la biologie, cette offre de services couvre de multiples aspects comme la promotion et la formation aux applications satellitaires, le conseil pour l'intégration de technologies spatiales, la mise à disposition de données, d'outils et de moyens techniques ou encore, l'accompagnement, l'aide au montage de projets ou à la recherche de financement. Elle s'accompagne aussi d'une stratégie d'alliances et de partenariats avec les pôles de compétitivité afin de s'insérer au plus près du tissu économique et des acteurs locaux, les agences de développement économique, les ministères, les régions, les métropoles et les incubateurs et les accélérateurs dans le but de faciliter le déploiement, l'adoption et la commercialisation de solutions spatiales dans les marchés à fort potentiel de croissance.

#### **L'innovation au CNES**

2016 : création de la direction de l'innovation et des applications

Fin 2017 : lancement de l'initiative *Connect-by-CNES*, qui vise à rendre le CNES présent « hors de ses murs », au plus près des communautés.

Février 2018 : implantation, dans le cadre d'un partenariat avec la *French Tech*, à Station F, le plus grand campus de start-up au monde ouvert en 2017 à Paris.

Juin 2018 : participation au programme « Pass French Tech » national d'accompagnement à destination des entreprises en hyper-croissance. Ces start-up bénéficient d'une offre de services Premium, spécifique à leurs problématiques, avec cinq leviers : le financement, l'international, l'innovation, le business développement et la visibilité. Elle est délivrée par des acteurs publics chargés du développement des entreprises, en coordination avec les 13 métropoles labellisées « French Tech » et 14 opérateurs.

Source : CNES

Le CNES a également mis sur pied un fonds d'investissement destiné à soutenir les start-up dans le domaine des satellites, des lanceurs et des nouveaux services, abondé à hauteur de 80 à 100 millions d'euros. Il a ainsi co-investi avec la PME toulousaine *Nexeya* pour concevoir des nanosatellites à bas coût.

L'ONERA pour sa part ouvre son capital de connaissances scientifiques et ses moyens d'essais techniques aux entreprises de toutes tailles et de tous les secteurs de l'industrie pour leur permettre, grâce ce transfert de savoir-faire et de technologies à haute valeur ajoutée, de développer de nouveaux produits et services. L'ONERA présente par exemple, sous forme de fiche, les inventions à promouvoir, une synthèse de leurs atouts, leur niveau de maturité, leurs bénéfices par rapport aux solutions existantes et leurs applications potentielles.

#### ***b. Des filières industrielles structurées, au moins au niveau français***

La filière industrielle spatiale française, de premier plan (la France représente 54 % du chiffre d'affaires et 25 % des emplois du secteur spatial

européen) est très structurée au travers du Groupement français des industries aéronautiques et spatiales (GIFAS) et du COSPACE, un organe de concertation qui réunit des représentants de l'État et de l'industrie pour faire le point sur l'activité du secteur spatial, déterminer des feuilles de route et renforcer la cohésion de « l'équipe de France du spatial ». Elle apporte en particulier un soutien avec l'initiative « Boosters pour les applications et services », sept structures d'accélération des projets au croisement du spatial, du numérique et des applications. Porté par un pôle de compétitivité ou un équivalent, un « booster » est un consortium qui regroupe des acteurs du spatial, du numérique et des domaines applicatifs. Il bénéficie de manière privilégiée (en phase pré-commerciale) de différents moyens mis à disposition par des membres du COSPACE : suites de logiciels, prestations d'expertise, images satellitaires, etc.

#### Les sept « Boosters » du COFACE

Booster MORESPACE. Porteur : Pôle Mer Bretagne Atlantique ; thématique : océan & maritime

Booster SEINE ESPACE (Île-de-France). Porteur : Pôle ASTech Région Paris ; thématique : ville et mobilité, logistique, gestion intelligente de l'énergie, climatologie, environnement, loisirs, éducation, environnement, loisirs, éducation.

Booster NOVA (Occitanie). Porteur : Pôle Aerospace Valley ; thématiques : croissance bleue, énergie, *smart city*, agriculture, maîtrise de l'espace et du cadre de vie, économies du Sud

Booster SPACE4EARTH. Porteur : Pôle Safe ; thématiques : sécurité (villes, côtes, mers), écotechnologies, services mobiles liés à la géolocalisation, villes intelligentes (transports intelligents, énergie, villes durables)

Booster CENTAuRA (région Auvergne Rhône Alpes). Porteur : Pôle Imaginove ; thématiques : montagne, tourisme, industrie du futur, développement de contenus ludiques et culturels.

Booster Morpho (Guyane). Porteur : Guyane Développement Innovation ; thématiques : ressources naturelles (énergies renouvelables, lutte contre la déforestation, etc.) et télé-applications dans des domaines comme l'agriculture et la santé

Booster Rhinespace (Grand Est). Porteur : pôle métropolitain Strasbourg – Mulhouse – Colmar ; thématiques : mobilités innovantes, eau, énergies, bâtiment.

Les trois derniers ont été labellisés en juin 2018.

Source : Groupement français des industries aéronautiques et spatiales (GIFAS).

Si la capacité d'innovation existe bien, le rythme est toutefois apparu insuffisant à vos co-rapporteurs, dans un contexte où les procédures sont très institutionnalisées et l'environnement encore insuffisamment favorable au décloisonnement des filières et aux rencontres multisecteurs. Or vitesse d'innovation et réactivité sont les facteurs clés de l'innovation. L'étude des méthodes mises en œuvre chez *SpaceX* est éclairante à cet égard, tout comme celle de la DARPA citée en exemple par le Président de la République.

### ***c. La DARPA, un modèle intéressant mais difficilement transposable***

Agence de recherche militaire américaine, l'Agence pour les projets de recherche avancée de défense (*Defense Advanced Research Projects Agency* – DARPA) est née de la compétition spatiale. Elle fut en effet créée, dans sa première version, l'ARPA, en 1958 à la suite du lancement par l'Union soviétique du premier *Sputnik*, que les Américains ressentirent comme un camouflet. Ses faits d'armes les plus connus sont la création d'Internet, du système de *Global Positioning System*, le GPS, et de *SpaceX*. Si le milliardaire Elon Musk en est devenu la figure de proue, c'est bien la DARPA qui a développé les technologies de base pour des lanceurs réutilisables. De même, une grande partie des progrès réalisés dans le domaine de l'intelligence artificielle est liée à l'agence.

Le modèle de la DARPA est léger. Moins de 250 personnes y travaillent, dont une majorité de directeurs de programmes, qui n'ont pas vocation à mener toute leur carrière professionnelle en son sein. Les recherches ne sont pas menées en interne mais confiées à des entités compétentes (entreprises, *start-up*, laboratoires, universités), selon les doubles principes de mise en concurrence et de financement partagé (peu de financements initiaux, mais des sommes importantes peuvent toutefois être consacrées aux projets prometteurs).

La vitesse et la réactivité sont deux de leurs quatre facteurs clé de réussite. Les deux autres empêchent toutefois une transposition « telle quelle » de ce modèle aux yeux de vos co-rapporteurs.

D'abord, l'échelle des capacités budgétaires. En 2017, l'Agence a bénéficié d'un budget de 2,9 milliards de dollars. Le budget demandé par le président Trump pour la DARPA pour l'exercice financier 2019 s'élève à 3,44 milliards de dollars<sup>(1)</sup>. Avec de tels moyens, il est permis de « parier » large et de soutenir dix projets tout en sachant que seul un d'entre eux aboutira. En 2018, les ressources du CNES sont de 2,438 milliards d'euros (dont 965 millions sont la contribution à l'Agence spatiale européenne)<sup>(2)</sup>. Nous ne jouons pas à armes égales.

Ensuite, le droit à l'échec, accepté comme pendant de l'audace et du risque. C'est un sujet crucial. Si cette culture de l'essai/erreur est un des marqueurs saillants des communautés les plus innovantes, comme la *Silicon Valley*, elle peine à s'installer en Europe. Au cours de son audition, le directeur général de l'ESA, Jan Wörner, a ainsi rappelé la différence la même année, en 2016, entre le traitement en Europe de la descente ratée du module européen *Schiaparelli* dans le cadre de la mission *Exomars* et celui aux États-Unis de la troisième tentative par *SpaceX* de faire atterrir une fusée Falcon sur une barge. À cette première tentative européenne, les journaux européens ont titré sur l'échec ; à cette troisième tentative américaine, les journaux américains ont titré

---

(1) Source : DARPA.

(2) Contribution à l'Agence spatiale européenne : 965 M€ ; Programme national : 726 M€ ; Programme d'Investissements d'Avenir : 58 M€ ; Ressources propres : 689 M€.

sur un atterrissage « presque réussi » ! Les Américains ont su prendre des voies inexplorées jusqu'alors, y croire, avoir une communication positive.

L'Europe a toujours été frileuse en termes de risque, et cette frilosité est encore plus grande lorsque de l'argent public est en jeu. Le directeur général de l'ESA, Jan Wörner, a fait ce constat sur les incubateurs dont l'ESA est à l'initiative, en partenariat avec le pays hôte des incubateurs : leur point problématique est le taux de succès, « *beaucoup de succès ne [signifiant] pas forcément que vous innovez* ». Ce taux aujourd'hui de 80 % est, aux yeux du directeur général de l'ESA, trop important, et il l'explique par les réticences des pays hôtes desdits incubateurs, qui refusent encore trop souvent une prise de risque trop importante. Mais c'est un constat qui paradoxalement a aussi été fait par certains des représentants du secteur privé que vos co-rapporteurs ont rencontrés.

## **2. Mieux et plus vite intégrer l'innovation**

### ***a. Faire rentrer le spatial dans tous les écosystèmes d'innovation existants***

L'étape la plus sensible semblant être le lien entre la recherche et l'appropriation des résultats par l'industrie pour la phase d'application capacitaire, il convient pour vos co-rapporteurs de créer un environnement favorable au décloisonnement des filières et aux rencontres multisecteurs. Multiplier les structures où travaillent ensemble recherche et entreprises en est le premier aspect. Mais tout aussi prometteur semble être « l'irrigation » par le spatial de tous les écosystèmes d'innovation existants.

Cette voie est déjà largement suivie et il convient d'accentuer et d'accélérer le mouvement. C'est un enjeu fort d'ouverture et de communication sur le spatial qui permettrait d'ouvrir de nouveaux marchés.

### ***b. Assumer des financements publics y compris à perte***

Les Américains sont passés maîtres dans le financement sur fonds publics de grands projets innovants, finalement repris par leurs industriels. Vos co-rapporteurs soulignent donc que le reproche régulièrement adressé aux industries européennes de se reposer excessivement sur un soutien public sans prendre de risque à l'inverse de leurs homologues outre-Atlantique doit être pour le moins nuancé.

Le financement public a un rôle essentiel de catalyseur à jouer, il faut donc pour vos co-rapporteurs accepter qu'il ne puisse être rentable à 100 %. Ce qui ne signifie pas pour autant ne pas rechercher l'efficience la plus grande possible.

L'Europe a amorcé un tournant en cette matière, comme le montrent ces deux exemples précis en matière deancements :

- d'une part, la réorganisation de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre pour les futurs lanceurs Ariane 6 et Vega C ;
- d'autre part, le concours « Prix Horizon du Conseil européen de l'innovation pour le développement d'une solution de lancement d'un espace européen à faible coût », doté de 10 millions d'euros, pour satelliser de manière innovante de petits engins visant l'orbite terrestre basse.

Des modalités juridiques le permettent déjà, telles que le dialogue compétitif, dont le but est de parvenir à la meilleure solution technologique. Impliquant un lien entre les entreprises, les experts et les utilisateurs, c'est un mode de financement public dynamique, pragmatique et tourné vers le résultat puisqu'il permet de faire évoluer la configuration de départ, laissant ainsi toute sa place à l'innovation. Il est de plus particulièrement adapté aux *start-up* et aux PME.

### ***c. Apporter un soutien à la phase cruciale de la démonstration de faisabilité***

Si la solution proposée dans le cadre du concours « Prix Horizon du Conseil européen de l'innovation pour le développement d'une solution de lancement d'un espace européen à faible coût » devra « *être innovante, réalisable, abordable dans les phases de développement et d'exploitation, et commercialement viable* », les candidats étant « *tenus d'adopter une approche holistique et de produire des résultats qui vont au-delà (mais qui sont complémentaires) des solutions existantes* »<sup>(1)</sup>, le règlement du concours ne prévoit apparemment pas la réalisation d'un démonstrateur. C'est pourtant une étape essentielle, et d'autres initiatives du même genre, notamment américaines, s'appuient sur la démonstration effective de la technologie en compétition (par exemple, l'Ansari X-Prize, en 2004, doté d'un montant de 10 millions de dollars).

---

(1) Source : « Prix de 10 millions d'euros pour une solution européenne de lancement dans l'espace », page de présentation du prix et de ses conditions sur le site de la Direction générale Marché intérieur, industrie, entrepreneuriat et PME, publiée le 12 juin 2018.

Or la question de la démonstration s'avère être un goulet d'étranglement pour nombre de projets innovants, dans les *start-up* comme dans les grands groupes d'ailleurs, sur lequel l'attention de vos co-rapporteurs a été attirée, à un double titre :

- l'accès aux infrastructures de test, aujourd'hui encore difficile, bien que les différents acteurs (CNES, ONERA, ArianeGroup, etc.) aient commencé à mettre à disposition un tel accès, mais cela doit être optimisé ;
- la démonstration en orbite, qui aujourd'hui se fait souvent en « passager clandestin » sur un lancement, générant à la fois un coût et une contrainte de calendrier.

L'Union européenne n'est pas inactive : après l'appel à projet fait en avril 2018, un deuxième appel à manifestation d'intérêt est attendu en 2019 dans le cadre du programme H2020 pour des expériences de démonstration/validation en orbite, la Commission européenne finançant la phase « Assemblage, Intégration et Tests » sur la plateforme, le lancement et les opérations d'exploitation.

Vos co-rapporteurs suggèrent de compléter l'engagement européen relatif à l'agrégation des commandes institutionnelles par deux commandes de lancement en vue de démonstration en orbite, les projets innovants étant sélectionnés par une procédure de concours réservé aux projets européens. Une telle possibilité serait à leurs yeux un facteur d'attraction majeur pour les entreprises innovantes en matière spatiale.

#### ***d. Favoriser les transferts de savoir-faire et le maintien en Europe des entreprises innovantes***

L'attractivité est un facteur majeur dans la compétition mondiale pour l'innovation. Il s'agit d'attirer à la fois les hommes et les entreprises.

Aujourd'hui, la *Silicon Valley* – et notamment *SpaceX* – est le « *McKinsey* » des ingénieurs, un accélérateur de carrière et un « booster » de compétences. Or une fois ces compétences acquises par les jeunes ingénieurs européens, il leur est très difficile, voire impossible, de leur faire fructifier en Europe en raison des règles ITAR (*International Traffic in Arms Regulation*) régulant les exportations et les transferts de technologies.

En effet, outre les éléments relatifs aux technologies, items et données techniques soumises à restriction en vertu du règlement, ce dernier spécifie aussi qu'aucun service ne peut être rendu au bénéfice d'une personne étrangère, soit une entité non américaine, dans des domaines ayant trait à la liste américaine des munitions ainsi qu'à celle des produits placés sous contrôle commercial. Sont prohibés l'assistance (y compris la formation) à des ressortissants étrangers aux États-Unis ou à l'étranger, pour la conception, le développement, l'ingénierie, la fabrication, la production, le montage, l'essai, la réparation, l'entretien, la

modification, l'exploitation, la démilitarisation, la destruction, la transformation ou l'utilisation d'articles de défense. En cas de violation, tant la compagnie que les individus « *qui causent, provoquent ou facilitent la divulgation non autorisée de la technologie protégée ou y aident* » peuvent être incriminés, les pénalités pour les personnes physiques pouvant aller jusqu'à l'emprisonnement en cas de « *violation délibérée* »<sup>(1)</sup>. Il est donc aisé de comprendre les raisons pour lesquelles les jeunes ingénieurs ainsi formés se montrent très prudents quant à une suite de carrière en Europe, qui pourrait pourtant nous faire bénéficier d'un partage d'expérience bienvenu.

Or, le soutien aux règles ITAR est loin d'être unanime aux États-Unis, les conditions de contrôle drastiques empêchant des exportations, et des demandes d'assouplissement émanent des entreprises américaines elles-mêmes. Il pourrait donc y avoir ici une fenêtre d'opportunité pour suggérer une approche plus fine différenciant les technologies spatiales selon leur degré de sensibilité (les moins sensibles représentant, selon les informations fournies à vos co-rapporteurs, 90 % des technologies concernées) et facilitant ainsi le retour des professionnels européens.

Aux États-Unis, plus 10 milliards de dollars de fonds privés ont choisi le secteur spatial au cours des dix dernières années. L'Europe doit rattraper le temps perdu, et elle est en train d'y parvenir. En l'espace de deux ans, les investisseurs ont réalisé le potentiel de ce secteur, et les financements sont désormais accessibles pour les stades initiaux.

Le fonds britannique *Seraphim Space Fund* a le premier été mis en place, pour investir dans des constellations de minisatellites et des applications dérivées. En France, la presse s'est largement fait l'écho du fonds en cours de constitution « *Global Space Ventures* », qui vise à terme à investir 250 millions de dollars<sup>(2)</sup>. Le Luxembourg souhaite aussi monter un fonds mi-public, mi-privé, tandis que l'Agence spatiale européenne y songe, et que le CNES participe à la mise en place d'un fonds de capital innovation baptisé « *CosmiCapital* », doté de 85 millions d'euros.<sup>(3)</sup>

Une difficulté demeure toutefois, le financement de la croissance. Ainsi, parmi la soixantaine de *start-up* accompagnées par le CNES depuis 2015, seules une vingtaine ont ensuite réussi une levée de fonds, pour quelque 15 millions d'euros seulement, ce qui est insuffisant pour assurer un réel décollage. Faute d'un financement européen suffisant, les entreprises innovantes partent alors aux États-Unis.

---

(1) *Quand la sécurité nationale américaine fait fléchir le principe de la non-discrimination en droit canadien : le cas de l'International Traffic in Arms Regulations (ITAR)*, Maroïne Bendaoud, doctorant en science politique, Université de Montréal, *Les Cahiers de droit* Volume 54, numéro 2-3, juin-septembre 2013.

(2) *Autour d'Hélène Huby, ancienne « Space Strategy Advisor » chez Airbus, Laetitia Garriott de Cayeux (ex-Goldman Sachs), Bulent Altan, ancien patron de l'avionique chez Space X, et David Giger, directeur du programme de capsules Dragon.*

(3) *Le CNES apportera une participation financière de moins de 10 %, mais un accompagnement technique fort.*

La taille critique pour le marché étant l'échelle européenne, le cadre juridique adéquat doit lui aussi être défini à cette échelle. C'est aussi à cette échelle que doit être traitée la question de l'accueil des filiales d'entreprises spatiales américaines en Europe, au risque, à défaut, de mettre les États membres en concurrence les uns avec les autres dans une concurrence dont nous avons vu le caractère délétère en matière fiscale.

### **3. Les programmes scientifiques : un leadership à maintenir, un succès à mieux exploiter**

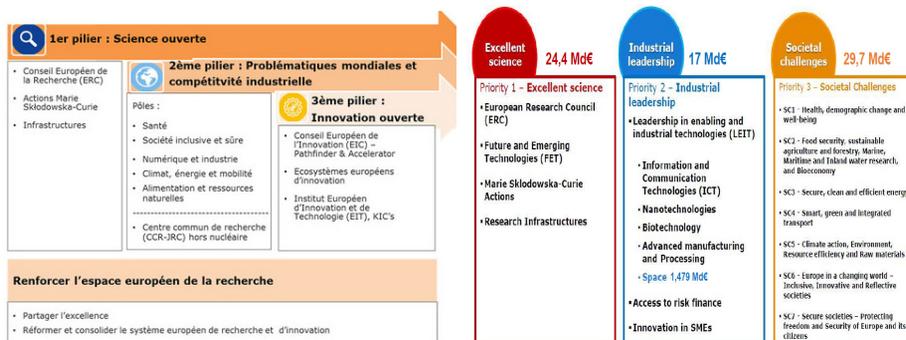
#### ***a. Des inquiétudes nées de la nouvelle organisation du programme dédié à la recherche et l'innovation***

Le budget dédié à la recherche et à l'innovation dans le prochain cadre financier pluriannuel non seulement ne subit pas l'impact du *Brexit*, mais il est en hausse notable. Le programme Horizon 2020 (H2020) a bénéficié de 79 milliards d'euros entre 2014 et 2020, et la Commission européenne propose de doter son successeur, le programme Horizon Europe, de 100 milliards d'euros pour la période 2021-2027.

Ce dernier conserve les objectifs : renforcer les bases de l'Union européenne en matière scientifique et technologique ; stimuler la capacité d'innovation de l'Europe, sa compétitivité et l'emploi ; répondre aux préoccupations des citoyens européens et préserver le modèle socio-économique de l'Union européenne et ses valeurs. Il conserve également le principe clé de l'excellence et la structure en piliers de son prédécesseur H2020, dans la mesure où cette organisation est considérée comme un réel facteur d'amélioration dans le programme en cours, en comparaison avec les précédents programmes de financements.

**PROGRAMME HORIZON EUROPE**

**PROGRAMME HORIZON 2020**



Source :  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

Source :  
CNES

Jusqu'à présent clairement identifiée dans les programmes-cadres de recherche, la thématique espace ne l'est plus dans ce programme Horizon Europe, qui ne comporte pas de pré-allocation à ce stade. Cela semblait pourtant être une demande de la direction générale au marché intérieur, à l'industrie, à l'entrepreneuriat et aux PME, selon les informations recueillies par vos co-rapporteurs.

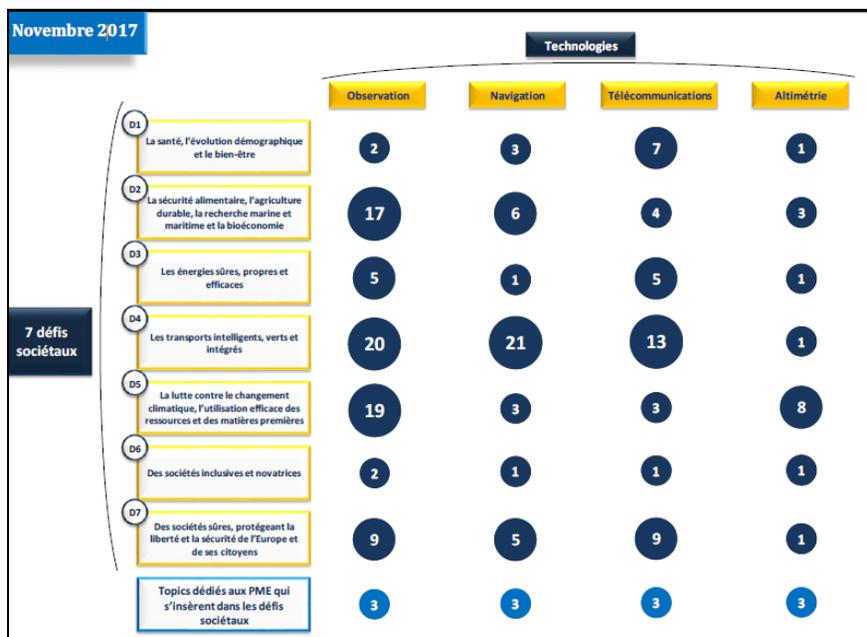
**THÉMATIQUE ESPACE IDENTIFIÉE DANS LES PROGRAMMES DE RECHERCHE ENTRE 2002 ET 2020**

6e programme-cadre 2002-2006	7e programme-cadre 2007-2013	H2020 2014-2020
0,240 milliard € (sur un total de 17,5 milliards €)	1,900 milliard € (sur un total de 53,3 milliards €) Y compris : 565 millions € pour Copernicus (GMES) (mis en œuvre par l'ESA) 450 millions d'euros pour Galileo et EGNOS (European Global Navigation Satellite System, EGNSS) sur l'enveloppe Transport.	1,479 milliard € (sur un total de 79 milliards €)

Source : direction générale au marché intérieur, à l'industrie, à l'entrepreneuriat.

Cette absence de pré-allocation n'est pas dramatique en soi. Les quinze milliards d'euros proposés au titre du pôle « numérique et industrie » du deuxième pilier « problématiques mondiales et compétitivité industrielles » du programme Horizon Europe sont disponibles pour financer des solutions qui viendront aussi du secteur spatial. Ce dernier sait utiliser des financements non fléchés, comme en témoignent les appels à propositions Espace identifiés sur le troisième pilier « défis sociétaux » du programme H2020.

APPELS À PROPOSITIONS ESPACE IDENTIFIÉS - TROISIÈME PILIER « DÉFIS SOCIÉTAUX »



Source : CNES.

Cette nouvelle organisation résulte du constat d'un besoin de décloisonnement, de raccourcir les processus de décision et de s'adapter aux priorités et à l'innovation via un processus plus compétitif. Néanmoins, à ce stade des discussions sur le CFP 2021-2027, vos co-rapporteurs considèrent nécessaire de définir des priorités programmatiques et d'assurer une place adéquate aux États membres dans le contrôle et le suivi des programmes. C'est un sujet sur lequel ils souhaitent attirer également l'attention du groupe de travail sur le cadre financier pluriannuel mis en place par la commission des affaires européennes.

**b. Des succès reconnus et mieux connus**

L'Europe a réalisé avec succès un grand nombre de premières dans les missions spatiales, qu'il s'agisse de l'exploration de l'Univers, de la découverte du système solaire, de la compréhension de notre planète ou des sciences exploitant les conditions uniques de l'environnement spatial. Les exemples abondent de son apport pour répondre aux questions sur l'origine de l'Univers, du système solaire et de la vie, les lois fondamentales de l'Univers. Le centre toulousain du CNES a ainsi présenté l'instrument *ChemCam* du rover *Curiosity* dont les pérégrinations à la surface de Mars depuis 2015 démontrent l'existence, autrefois, de l'eau sous forme liquide sur cette planète. L'objectif suivant, celui de la mission *ExoMars 2020*, est désormais de savoir si, dans cette eau, une forme de vie a pu se développer, et par suite mieux comprendre ce qu'était la Terre il y a trois millénaires. Ces missions posent toutefois un défi en termes de

communication : ainsi la mission européenne *BepiColombo* a lancé en octobre 2018 deux sondes en direction de Mercure (la planète la moins bien connue du système solaire, sa proximité du Soleil y rendant difficile l'envoi de sondes), qui n'arriveront que dans six ans.

Les exploits spectaculaires de la sonde européenne *Rosetta* et de l'atterrisseur *Philae* sur la comète 67P/Tchouriumov-Gerasimenko ont enflammé les imaginations (et les réseaux sociaux) de 2014 à 2016. En juin dernier, l'ESA a d'ailleurs fini de mettre en ligne toutes les photos de la mission, soit environ 100 000 clichés. Mais la mission *Rosetta* a été présentée simultanément comme une mission allemande, une mission française et même une mission américaine, alors que c'était une mission européenne.

Les efforts de communication opérés par toutes les parties prenantes (agences, opérateurs, industriels) à l'occasion des lancements opérés depuis leur nomination début 2018 ne sont pas passés inaperçus de vos deux co-rapporteurs, qui ont remarqué avec satisfaction les opérations spéciales, les articles de presse, la présence sur les réseaux sociaux. Les lancements opérés par Ariane cette année ont été bien relayés par la presse, mais ceux de *SpaceX* aussi.

Pourtant, ils retiennent deux points inquiétants de leurs auditions. M. Arthur Sauzay, auteur d'une analyse sur l'Europe spatiale pour l'Institut Montaigne, a souligné un risque de voir l'Europe contrainte de poursuivre en position de faiblesse les projets de coopération qu'elle a su jusqu'ici nouer grâce à l'excellence de ses capacités scientifiques en dépit de ses moyens limités, et M. Xavier Pasco, directeur de la Fondation pour la recherche stratégique, s'est lui inquiété d'une tendance à la diminution de la « vocation pour l'espace à l'européenne », quand, dans le même temps la conquête de Mars à l'américaine et *SpaceX* font rêver les étudiants européens. Aussi, ils rejoignent le directeur général de l'ESA dans sa conviction que « *la science donne à l'homme l'inspiration et l'aspiration* ».

## **B. L'EUROPE DANS UN ESPACE EN VOIE D'APPROPRIATION : S'AFFIRMER RÉSOLUMENT POUR CONTINUER À EXISTER**

L'espace est à l'origine un champ d'action principalement militaire. Cette dimension a donc été prise en compte par ceux des États européens disposés à mener une politique de défense complète et ambitieuse *via* des programmes de coopération. La France est à l'avant-garde sur cette dimension.

Si le développement des capacités de *Galileo* inclut une composante sécurisée<sup>(1)</sup>, avec le service public réglementé (ou « PRS » pour *Public Regulated Service*), ce dernier s'adresse aux utilisateurs civils remplissant une mission de service public dépendants de la précision, de la qualité du signal et de la fiabilité

---

(1) Compte tenu de l'exigence de constante disponibilité, le service PRS utilise deux signaux à part et dispose de plusieurs systèmes prévenant un brouillage ou un leurrage du signal. Il est également chiffré et disponible seulement sur des récepteurs spécifiques.

de sa transmission (services d'urgence, transport de matières dangereuses, etc.). L'Union européenne n'ayant pas de politique de défense commune, et l'article 189 du Traité de Lisbonne précisant qu'« *afin de favoriser le progrès scientifique et technique, la compétitivité industrielle et la mise en œuvre de ses politiques, l'Union élabore une politique spatiale européenne* », celle-ci revêt un caractère civil en dépit de la dualité avérée des structures spatiales, voire de certaines applications (à l'image du GPS américain), et des options retenues par ses grands concurrents sur la scène spatiale internationale.

Ce caractère dual de l'espace tend à se renforcer avec la démocratisation en cours de l'accès à l'espace, car des acteurs plus nombreux accentuent le risque de confrontation en l'absence de tout mécanisme international de régulation, et ces nouvelles utilisations représentent des opportunités de développement mais aussi des fragilités accrues.

## **1. Des enjeux qui imposent à l'Europe une présence plus active**

### ***a. L'appropriation de l'espace, une remise en cause du droit international***

Tous les traités internationaux qui régissent l'espace ont été écrits et ratifiés durant la Guerre froide, et veillaient donc à empêcher l'appropriation de l'espace par l'une ou l'autre des deux puissances. Ainsi 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 du 27 janvier 1967, interdit la revendication territoriale des corps célestes et l'exploitation privée des ressources spatiales.

L'Accord régissant les activités des États sur la Lune et les autres corps célestes du 5 décembre 1979 fait des corps célestes un « patrimoine commun de l'humanité » qui nécessite une exploitation sous régime international. Ce dernier texte n'a cependant jamais été ratifié par les grandes puissances spatiales, comme les États-Unis, la Russie, la Chine ou encore la France.

Or deux évolutions majeures sont en cours. L'accélération technique, entre lanceurs réutilisables et propulsion électrique des satellites, permet d'envisager aujourd'hui de manière très concrète le développement des activités spatiales dites « opérations de rendez-vous et de proximité en orbite ». La rencontre entre le spatial, le numérique et l'intelligence artificielle déclenchent aujourd'hui de nouvelles ambitions.

Elles concernent l'espace lointain, mais aussi l'orbite basse. La poursuite de la conquête spatiale passera en effet par la mise en valeur des ressources sur les planètes ou sur des astéroïdes, compte tenu des coûts de ravitaillement depuis la Terre, même en tenant compte de l'abaissement notable survenu dans le cadre du « *New Space* ». Des entreprises privées se lancent dans ce qu'elles considèrent être un marché prometteur.

En manœuvrant dans l'espace, l'on habite, on crée des zones qui devront éventuellement être protégées. L'Europe, et notamment la France, est très présente sur ce sujet d'une manière technique, disposant d'un grand savoir-faire et d'industrie, mais contrairement à ses concurrents américains <sup>(1)</sup> ou même chinois, elle ne dispose pas encore d'une vision politique, selon l'analyse de M. Xavier Pasco, directeur de la Fondation pour la Recherche stratégique, que vos co-rapporteurs ont auditionné.

Opérant un retour vers le programme *Constellation* mis en place en 2004 par le Président George W. Bush (retour sur la Lune et premières missions habitées vers Mars) mais interrompu en 2010, les États-Unis réaffirment l'objectif final d'une mission habitée vers Mars au cours de la décennie 2030, pour « *parvenir à accroître la présence humaine dans l'espace, ce qui inclut, au XXI<sup>e</sup> siècle une habitation humaine potentielle sur un autre corps céleste et une économie spatiale prospère* » <sup>(2)</sup>, et imaginent y parvenir en utilisant la Lune comme un tremplin.

Les feuilles de route de la NASA et des missions du lanceur SLS et du véhicule Orion publiées en mars 2018 prévoient à cette fin cinq phases. Il est question dès la première phase (2018-2026) du recensement des ressources lunaires disponibles susceptibles d'être exploitées et utilisées pour les étapes suivantes de l'exploration. La cible principale est l'exploitation de l'eau enfermée dans la glace des pôles de la Lune : outre l'usage pour les équipages humains, l'objectif est aussi la propulsion des missions.

Phase 1 : utilisation de la Station spatiale internationale comme banc de test et le recensement des ressources lunaires disponibles susceptibles d'être exploitées et utilisées pour les étapes suivantes de l'exploration

Phase 2 : début de l'assemblage d'une nouvelle structure orbitale succédant à la Station spatiale internationale, *Deep Space Gateway*, et de la construction, en orbite, du système de transport pour l'espace profond

Phase 3 : fin de la construction du système de transport pour l'espace profond et conduite des premières missions martiennes de test, c'est-à-dire qu'elles seront réalisées à proximité de la Lune

Phases 4 et 5 : premières missions à destination du système martien et à la surface de Mars. La lune Phobos pourrait être la première destination

Depuis 2015, le directeur général de l'ESA, Jan Wörner, propose de remplacer la Station spatiale internationale (ISS) par un « village lunaire » qui vise

---

(1) Une équipe de chercheurs et de contractants du Pentagone a été sélectionnée dès la fin 2017 pour organiser un consortium de l'industrie spatiale qui examinera de nouvelles « règles de la route » pour les activités commerciales en orbite telles que la réparation et le ravitaillement en carburant de satellites. Cet effort, dirigé par la DARPA, est présenté comme une étape majeure dans la transition des services en orbite d'expérimentations à la réalité et de leur succès commercial ultime.

(2) "to enable a capability to extend human presence, including potential human habitation on another celestial body and a thriving space economy in the 21<sup>st</sup> Century", *NASA Transition Authorization Act of 2017*.

à une présence humaine permanente et de grande ampleur sur la Lune. Ce village reposerait sur le schéma de coopération déjà utilisé pour la Station spatiale internationale, mais à une plus grande échelle : il devrait inclure les cinq partenaires de la Station mais aussi la Chine, qui a déjà manifesté son intention de construire une base lunaire, et surtout des acteurs privés. « *Non seulement ce projet revêt une symbolique forte – il s’agirait d’une étape importante vers la future l’expansion de l’humanité –, mais en plus il permettrait de développer une économie lunaire. Celle-ci représente des enjeux financiers colossaux, certainement bien supérieurs aux coûts du village lunaire* » souligne l’ancienne astronaute française Claudie Haigneré, chargée de développer le projet européen de village lunaire. <sup>(1)</sup>

Le tournant majeur a été mis en place par le *Space Act* promulgué en décembre 2015 par le Président Obama. Tout en ne remettant pas en cause le fait qu’un État ne puisse pas s’approprier un corps céleste, il autorise en revanche une entreprise privée à exploiter les ressources qui s’y trouvent. Cette interprétation du droit international par les États-Unis ayant suscité assez peu de protestations, et les propositions issues du secteur privé pour exploiter commercialement l’espace se multipliant, le Luxembourg a adopté la même lecture, et mis à son tour en place un cadre national.

Le cadre législatif luxembourgeois adopté le 13 juillet 2017 permet aux sociétés établies dans ce pays, y compris si elles sont étrangères, alors que la loi américaine réserve ce droit d’exploitation aux sociétés américaines, de pouvoir extraire et s’approprier des ressources spatiales telles que des métaux, des hydrocarbures ou de l’eau. Ces sociétés sont autorisées, soit à amener ces ressources sur Terre, soit à les utiliser sur place pour les besoins d’une colonie humaine (oxygène, eau potable, ergols) ou pour construire les infrastructures en dur d’une base spatiale. Un régulateur est prévu pour délivrer des « licences d’utilisation » des matériaux sur Terre ou dans l’espace.

### ***b. L’intérêt d’une Europe spatiale force de proposition***

En matière de débris, des règles de conduite ont été adoptées au niveau international, par le Comité inter-agences de coordination sur les débris spatiaux (IADC) qui regroupe douze agences spatiales, et par le Comité des Nations unies sur l’usage pacifique de l’espace (COPUOS) qui compte 71 pays membres, dont les principes de limitation des débris spatiaux ont été approuvés par l’Assemblée générale des Nations Unies en 2007. Le Conseil de l’Union européenne a pour sa part pris en 2007 l’initiative d’un code de conduite international pour les activités menées dans l’espace extra-atmosphérique, avec pour objectif d’améliorer la sécurité dans l’espace.

Le contexte géopolitique relativement moins collaboratif aujourd’hui rend plus difficile l’adoption d’un nouveau traité international. Néanmoins, vos

---

(1) « *Village lunaire : un premier séminaire pour concrétiser le projet* », *Propos recueillis par Pierre-Léo Rouat, Sciences et Avenir, 29 octobre 2017.*

co-rapporteurs souhaitent ici donner en exemple l’Autorité internationale des fonds marins, qui garantit une certaine équité entre les pays pour l’exploitation des ressources, et qui pourrait servir de modèle à une Autorité équivalente pour l’espace.

Si ce phénomène des lois nationales relatives à l’exploitation notamment commerciales des ressources de l’espace se poursuit et s’amplifie – ce qui est la voie probable, pour vos co-rapporteurs, même si l’exemple des nodules polymétalliques doit nous à appeler à la nécessaire prudence –, une coordination à l’échelle internationale sera indispensable pour réguler ce nouveau marché et organiser la protection des ressources. Cela devrait permettre d’éviter de reproduire dans l’espace les choix qui ont présidé à la situation actuelle sur Terre de raréfaction des ressources naturelles.

À l’image de son positionnement en matière de lutte et d’adaptation contre les dérèglements climatiques, il y a là une opportunité pour l’Europe de faire entendre une voix singulière, portée par les différents acteurs de l’Europe spatiale. À tout le moins, une régulation à l’échelle du continent européen s’impose pour éviter une compétition entre pays européens fondée sur le « moins-disant spatial ».

## **2. La surveillance de l’espace : l’Europe spatiale renforce sa capacité d’action**

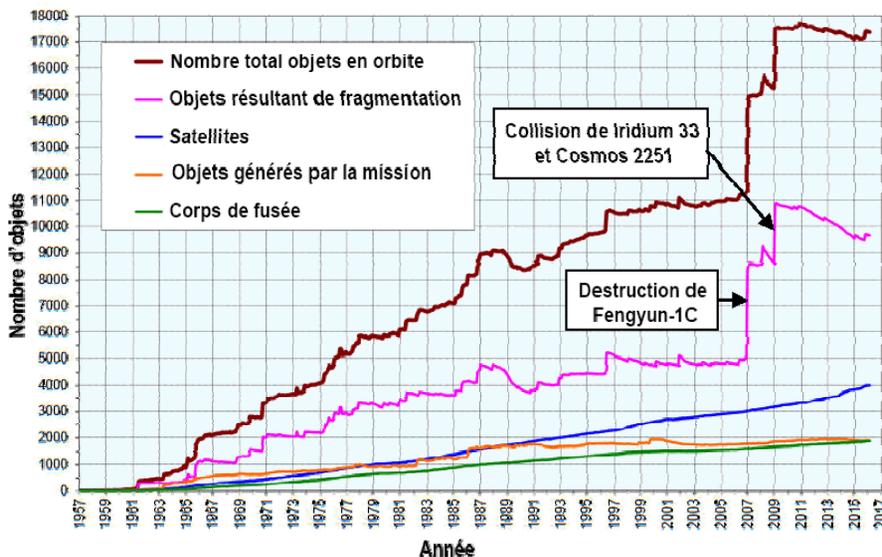
Les programmes SSA (*Space Situational Awareness, conscience de la situation dans l’espace*) et SST (*Space Surveillance and Tracking, surveillance et suivi des objets en orbite*) visent à fournir des informations et des services indépendants concernant l’environnement, les menaces (d’origine humaine et naturelle) et l’exploitation durable de la région de l’espace autour de la planète Terre.

Cette veille est un instrument de sécurité indispensable pour l’Europe spatiale afin notamment d’en protéger les infrastructures stratégiques (le système de positionnement *Galileo, Copernicus*). Mais il s’agit aussi *in fine* de garantir la durabilité des actions spatiales et l’accès à l’espace pour les générations futures. L’enjeu est donc de taille et tous les acteurs publics de l’Europe spatiale sont concernés.

### ***a. La question des débris prend une acuité nouvelle***

Dans un contexte de multiplication des activités spatiales, qu’elles soient de recherche, d’exploration ou commerciales, la question des débris prend une acuité nouvelle. La tendance est en effet à l’augmentation des risques de collision, compte tenu de l’augmentation des objets lancés en orbite et des deux événements survenus en 2007 et 2009 qui à eux seuls ont généré un quart des débris existants : la destruction volontaire par la Chine d’un satellite par un missile anti-satellite et la collision en 2009 entre les satellites Iridium-33 (opérationnel) et Kosmos-2251 (en fin de vie).

## NOMBRE D'OBJETS CATALOGUÉS SUR TOUTES LES ORBITES TERRESTRES DEPUIS 1957



Source : NASA

Selon les données communiquées par le Centre d'orbitographie opérationnelle (COO) du CNES, qui traite les données reçues en temps direct du *Space Surveillance Network* américain <sup>(1)</sup> (qui suit 23 000 objets, concentrés en orbite basse, et dont 5 % sont actifs) mais aussi celles issues du radar français GRAVES (environ 3 000 objets catalogués), 300 000 objets d'une taille comprise entre 1 à 10 cm et 35 millions de taille millimétrique ne sont pas suivis.

Or si ces derniers ne vont pas spécifiquement conduire à la perte d'un satellite, ils peuvent entraver son bon fonctionnement : perforer ses blindages, détruire des cellules des panneaux solaires... Ils peuvent aussi facilement transpercer les combinaisons spatiales des astronautes, leur faisant ainsi courir un risque mortel. Les débris finissent par retomber sur Terre. La plupart se vaporisent lors de leur rentrée atmosphérique. Mais 10 à 20 % arrivent à la surface du globe.

### ***b. Le risque de déni de service est désormais reconnu***

Nos sociétés mais aussi nos forces armées sont de plus en plus dépendantes des liaisons satellitaires. Les connexions audio et vidéo et les images sont aujourd'hui indispensables au bon fonctionnement des systèmes de communication, de transports, de surveillance environnementale et météorologique.

(1) Les États-Unis n'ont aujourd'hui d'accord de partage de données de localisation spatiale qu'avec sept pays, l'Australie, le Canada, la Corée du sud, la France, l'Italie, le Japon et le Royaume-Uni, ainsi qu'avec l'ESA et EUMETSAT (Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques).

Le résultat d'une attaque par déni de service d'un satellite ou manipulation de données pourrait donc d'une extrême gravité. Les horloges atomiques réglées grâce au positionnement satellite permettent aux bourses mondiales de se synchroniser. En ciblant des satellites, on pourrait donc perturber les transactions mondiales, bloquer les principales places boursières, avec des conséquences économiques en chaîne susceptibles de déstabiliser des pays entiers.

En 2016, 51 stations de télécommunication par satellite ont été déployées sur les théâtres d'opérations de nos forces armées. « *L'intégralité des missions terrestres, maritimes et aériennes réalisées a utilisé le GPS. Dans 67 % des cas, les tirs réalisés l'ont été sur coordonnées, l'objectif étant localisé sur des images satellites et l'armement dirigé par guidage inertiel local ou GPS. Cette dépendance constitue donc une vulnérabilité en cas d'interruption fortuite ou intentionnelle des liaisons* » relevait avec inquiétude Mme François Lardet, rapporteure pour avis de la Commission de la défense sur le projet de loi de finances pour 2018. <sup>(1)</sup>

Cette vulnérabilité potentielle a pris un tour conflictuel avec les accusations portées officiellement l'été dernier contre deux satellites russes. Les États-Unis ont ainsi dénoncé le comportement jugé très anormal d'un objet spatial déployé par la Russie en octobre 2017, susceptible de démontrer une poursuite active du développement et du déploiement d'armes antisatellites par cette dernière. La ministre des forces armées française, Mme Florence Parly, a pour sa part dénoncé la tentative russe la même année de capter des données d'un satellite franco-italien de communications militaires sécurisées.

### ***c. L'Europe spatiale renforce son cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite***

L'Union européenne a établi en avril 2014 un cadre de soutien, et non pas un programme de l'Union européenne, à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite : l'EU-SST. Il fonctionne sous la forme de subventions à un groupe d'États membres acceptant de mettre en réseau commun leurs actifs nationaux pour fournir des services de gestion des risques de collision, de suivi des rentrées non contrôlées et de prévention de la prolifération des débris spatiaux. Les États membres gardent le contrôle et la propriété des données des opérations sur leurs propres capteurs.

Il a aujourd'hui un double objectif : stratégique (développer une capacité européenne au niveau approprié d'autonomie) et tactique (améliorer la performance des capteurs européens existants).

Une totale indépendance, en duplication complète avec les capacités américaines, serait en effet trop coûteuse. Si une approche de partenariat plutôt que de compétition semble donc préférable, il convient toutefois de garder en

---

(1) Avis (N° 277) fait, au nom de la Commission de la défense et des forces armées, sur le projet de loi de finances pour 2018, par Mme Frédérique Lardet, députée, le 12 octobre 2017.

mémoire le fait, rapporté par M. Xavier Pasco, directeur de la Fondation pour la Recherche Stratégique, que les États-Unis ont déjà utilisé ce rapport de connaissance pour obliger des puissances européennes à manœuvrer leurs satellites, atténuant ainsi leur espérance de vie.

Grâce à un réseau de senseurs au sol (radars, télescopes et stations lasers), ainsi qu'à des capacités d'analyse et de traitement des données en provenance de ces senseurs et également des données américaines, le Consortium SST<sup>(1)</sup> permet aux opérateurs et utilisateurs des satellites nationaux et européens de disposer d'un service européen de haute qualité dans ce domaine crucial.

La surveillance de l'espace doit être appréhendée à l'échelle européenne afin de permettre l'élaboration d'un système ambitieux répondant aux enjeux de souveraineté à l'échelle des États et du continent. Dans leur précédent rapport sur la politique spatiale européenne fait au nom de la commission des affaires européenne, MM. Joaquim Pueyo et Bernard Deflesselles appelaient à une pérennisation des ressources, en dotant ce programme d'un budget propre, et une rationalisation de la gouvernance, pour éviter la dispersion des ressources.

Vos deux co-rapporteurs sont donc satisfaits de voir que :

- les premiers services sont disponibles, aujourd'hui 111 satellites sont protégés par le consortium ;
- la gouvernance (passage à la majorité qualifiée aux 2/3 et non plus le consensus) et le modèle de fourniture de service ont évolué ;
- la Commission européenne propose d'approfondir et de compléter<sup>(2)</sup> ce cadre de soutien, une partie du budget prévu de 500 millions d'euros pour les nouvelles composantes de sécurité devant y être consacrée.

Toutefois ils s'interrogent sur deux points :

- la coordination entre les deux acteurs publics européens, puisque l'ESA a annoncé faire de la sécurité et de la sûreté dans l'espace un des quatre piliers de sa stratégie, en mentionnant spécifiquement la gestion des menaces découlant de phénomènes extrêmes de météorologie de l'espace ;
- l'adéquation entre le niveau des ambitions proposées par la Commission européenne dans sa proposition de règlement sectoriel sur l'espace et les moyens proposés, finalement modestes, d'autant qu'ils sont partagés

---

(1) Les agences spatiales française (CNES), italienne (ASI), espagnole (CDTI), allemande (DLR) et anglaise (UK SA) unissent leurs efforts avec le SatCen (Centre satellitaire de l'Union Européenne).

(2) Le projet pilote sur la surveillance de l'espace et le suivi des objets en orbite sera approfondi de manière à accroître sa performance et son autonomie en matière de prévention des collisions de l'espace et des rentrées incontrôlées d'objets spatiaux dans l'atmosphère terrestre. Des activités complémentaires prendront en considération d'autres risques spatiaux menaçant les infrastructures critiques (météorologie spatiale, comètes et astéroïdes). Commission européenne, 6 juin 2018.

avec l'initiative *Govsatcom* dont vos co-rapporteurs doutent de la pertinence.

### **3. Une Europe souveraine dans l'espace repose aussi sur l'affirmation d'une Europe de la défense**

#### ***a. Govsatcom : une initiative en capacité de sécurité et de défense de la Commission européenne dont l'apport opérationnel reste discutable***

Cohérente avec sa Stratégie pour une Europe spatiale, dans laquelle elle avait jugé qu'il était nécessaire de prémunir les opérateurs de télécommunications par satellite européens d'un éventuel retrait de la demande militaire américaine, dont ils dépendent fortement, la Commission européenne propose un nouveau service de satellites de communication pour la sécurité au niveau gouvernemental.

Indiquant répondre à un besoin avéré de certains gouvernements européens, elle souligne également que la prochaine génération de télécommunications gouvernementales par satellite (*Govsatcom*) est un des éléments de la stratégie globale pour la politique étrangère et de sécurité de l'Union européenne présentée en juin 2016, et contribuera à la réponse de l'Union européenne aux menaces hybrides.

Les travaux préparatoires menés dans le cadre d'une étroite coopération avec les États membres et l'Agence spatiale européenne aboutissent dans la proposition de règlement établissant le programme spatial de l'Union et l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial à un dispositif phasé. Une première phase de *Govsatcom* (horizon 2025), dans lesquels les capacités actuelles des acteurs privés et des États membres sont utilisées, et les services introduits dans le cadre d'une approche par étapes, d'abord pour les utilisateurs au niveau de l'Union. S'il avère que cette approche est insuffisante pour faire face aux besoins croissants, une deuxième phase sera lancée, avec le développement d'infrastructures spatiales ou capacités additionnelles sur mesure dans le cadre d'un ou plusieurs partenariats public-privé, par exemple avec des opérateurs de satellites de l'Union.

L'enjeu, pour cette proposition de l'Union européenne en matière de capacités de sécurité et de défense, est essentiellement politique. L'apport opérationnel n'apparaît pas évident aux experts que vos co-rapporteurs ont auditionnés. Des solutions ou moyens sont déjà mis en œuvre par les États ou sont en voie de l'être au niveau européen, avec le futur service public réglementé de *Galileo*, et peuvent donc être d'ores et déjà mis à disposition. De plus, l'expérience passée en matière de partenariat public-privé pour la réalisation d'une infrastructure spatiale incite à la prudence. Un tel principe avait été retenu pour *Galileo*, avant d'être abandonné au profit d'un financement intégral par le budget européen et d'une réorganisation des structures de gouvernance.

Les fonds disponibles étant limités, il faut hiérarchiser les initiatives. Vos co-rapporteurs sont donc d'avis de faire plutôt porter, dans le cadre du règlement établissant le programme spatial de l'Union, les efforts politiques et budgétaires sur les capacités existantes, *Galileo* et *EU-STT*, afin de les rendre pleinement opérationnelles le plus vite possible. À défaut, l'autonomie stratégique devra être le pivot de cette initiative *Govsatcom*, en particulier pour ce qui concerne les contrats industriels, afin de renforcer la base industrielle et technologique de défense européenne. Les satellites, équipements et charges utiles spatiales, ainsi que les éléments sol sensibles devront être fabriqués en Europe.

***b. L'impératif premier : assumer une approche politique des lanceurs***

Cette autonomie stratégique repose en tout premier lieu sur une capacité souveraine de lancement. Une politique spatiale d'occupation de l'Espace et d'expansion d'activité dans l'espace, notamment économique, implique donc une vision politique des lanceurs. Or le discours reste encore trop centré sur les enjeux de compétitivité et commerciaux du principal lanceur européen, *Ariane*.

Le dire n'est en rien diminuer la valeur des efforts conduits par *ArianeGroup*, et qui sont nécessaires. Mais la pérennité des lanceurs *Ariane* ne peut être assurée par la seule recherche de la compétitivité des lancements commerciaux, car la nature commerciale de ce type d'activité est minoritaire dans un environnement mondial où ses concurrents bénéficient de financements publics garantis et où les lancements gouvernementaux sont systématiquement assurés par des lanceurs nationaux (là où l'Allemagne a eu recours à une fusée Falcon pour un satellite militaire).

La cohérence, voire le simple bon sens doit inciter les pays membres de l'Union européenne et/ou de l'ESA à utiliser les moyens que leurs contribuables ont aidés à financer. Vos co-rapporteurs se réjouissent du signal donné en septembre 2017 par l'Italie, qui après avoir eu recours au lanceur américain Delta pour ses premiers satellites d'observation Cosmos, a confié le lancement des deux satellites d'observation de la Terre *Cosmo-SkyMed* de seconde génération à *Arianespace* (lanceurs *Soyouz* et *Vega C*). Il faut aller plus loin encore.

Le principe de garantie d'accès à l'espace n'est pas équivalent au principe d'autonomie d'accès à l'espace. La vision politique européenne mûrit sur ce point, comme le montrent les prises de position de la Commission européenne et la déclaration conjointe relative à l'exploitation institutionnelle d'*Ariane 6* et de *Vega C*, dans laquelle les signataires expriment leur plein soutien à la filière européenne des lanceurs et aux lanceurs *Ariane 6* et *Vega C*, tout en reconnaissant l'intérêt de fédérer la demande institutionnelle de services de lancement. <sup>(1)</sup>

---

(1) Signée par l'ESA, les agences spatiales allemande, espagnole, française et italienne, ainsi que la Confédération Suisse.

Mais nous sommes encore loin du point d'aboutissement nécessaire, parce que le point prioritaire demeure l'aspect compétitivité<sup>(1)</sup>, et qu'à l'inverse des projets américains, chinois et russes, la vision stratégique militaire européenne n'en est qu'à ses balbutiements. Faute d'Europe de la défense et de programme commun de défense, l'Europe ne peut compter que sur le civil pour justifier son envie et son besoin d'Espace, là où les États-Unis ont une politique militaire spatiale complète.

### *c. Une meilleure articulation avec la défense européenne*

Portée sur les fronts baptismaux par le Traité de Maastricht de 1992, la « politique européenne de sécurité et de défense » (PESD) est toutefois restée largement en retrait des autres politiques européennes jusqu'en 2016, et avec elle l'ambition de réunir les conditions d'une autonomie stratégique de l'Europe. Le rapport d'information sur l'Europe de la Défense et son articulation avec l'OTAN présenté par les députés Pieyre-Alexandre Anglade et Joaquim Pueyo au nom de la commission des Affaires européennes<sup>(2)</sup> a précisément décrit l'émergence de cette volonté politique, son incarnation progressive dans une politique européenne de défense aux moyens et aux ambitions limitées, puis la relance de la politique de défense et de sécurité commune à partir de 2016, grâce à l'impulsion de la France et de l'Allemagne. Les deux rapporteurs soulignent un double trait majeur, l'orientation vers le développement en commun de capacités militaires et l'insuffisante réflexion sur l'usage qui doit en être fait.

L'Europe spatiale souffre d'un syndrome équivalent, y compris en matière militaire. La dualisation du spatial aujourd'hui mise en avant par la Commission dans ses propositions réglementaires mais plus encore dans ses propositions budgétaires, avec un accès facilité au Fonds Européen de Défense, reste contestée par une partie des États membres, y compris les plus importants, qui restent attachés à l'approche traditionnelle dont vos co-rapporteurs sont convaincus du caractère désormais inapproprié.

Souvent dans le processus de construction européenne, c'est une crise majeure qui donne l'impulsion nécessaire pour que l'Europe avance et s'approfondisse. Ce fut le cas pour la capacité autonome de lancement en Europe, née de la volonté des États-Unis de limiter leur assistance technologique à un cadre d'application très stricte, incarnée par le lancement du satellite franco-allemand Symphonie par une fusée américaine Thor-Delta en décembre 1974 à la condition d'un renoncement à toute utilisation commerciale du satellite. Ce fut également le cas pour *Galileo*, le grand retard dans la réalisation conduisant à une révision complète du projet pour remédier à l'échec avéré des structures de

---

(1) « afin d'assurer à l'Europe un accès à l'espace d'un bon rapport coût-efficacité, abordable, indépendant, fiable et autonome ».

(2) Rapport d'information (N° 719) sur l'Europe de la Défense et son articulation avec l'OTAN, présenté par MM. Pieyre-Alexandre Anglade et Joaquim Pueyo, députés, au nom de la commission des Affaires européennes, le 22 février 2018.

gouvernance, mais aussi à un financement inadéquat, notamment en ce qui concerne la participation du secteur privé.

Vos co-rapporteurs appellent de leurs vœux une redéfinition à froid, plutôt qu'à chaud, car l'Europe spatiale est à un carrefour stratégique, et chaque année qui passe est une année perdue. Les efforts de conviction menés depuis des années ne doivent donc pas être relâchés et vos co-rapporteurs seront vigilants sur ce point.

L'Europe spatiale se doit d'être un jeu à somme positive entre l'ambition européenne et les ambitions nationales. Pour ce faire, la politique européenne en ce domaine doit pour vos co-rapporteurs s'attacher à redéfinir deux couples d'interactions : entre le secteur privé et le secteur public, et entre les activités civiles et les activités militaires, en s'inscrivant dans un Espace aujourd'hui de plus en plus globalisé et en manque de régulation internationale.

## TRAVAUX DE LA COMMISSION

La Commission s'est réunie le mercredi 21 novembre 2018, sous la présidence de Mme Sabine Thillaye, Présidente, pour examiner le présent rapport d'information.

**Mme Aude Bono Vandorme, rapporteure.** De nombreuses initiatives, qui bouleversent simultanément les organisations en place et les approches sur les usages de l'espace, sont à l'œuvre dans le monde, en particulier chez la première puissance spatiale, les États-Unis. C'est vrai dans la « nouvelle économie de l'espace », le *New Space*, mais c'est vrai aussi dans le domaine stratégique et militaire. Or le spatial est une clé de la puissance européenne, c'est aussi un creuset de l'identité européenne : la politique spatiale, en permettant à l'Europe de s'incarner de manière positive à travers tous les succès obtenus ces dernières années, participe au premier plan à la construction de l'Europe.

Elle en symbolise aussi peut-être les difficultés : complexité de la gouvernance publique, divergences d'appréciation sur les notions de souveraineté et de politique industrielle, déficit de notoriété chez les citoyens que ne facilitent pas : une tendance à « nationaliser » les succès de la politique spatiale en dépit des efforts réels des acteurs européens, ainsi que la communication tapageuse des concurrents américains – au moins de l'un d'entre eux.

Face à ces évolutions, la politique spatiale européenne, avec son organisation complexe des acteurs publics, ses grandes industries traditionnelles, des nouvelles pousses encore fragiles, est-elle en retard ou bien déjà sur la voie du changement ? Est-elle suffisamment agile et réactive, ou bien encore engoncée dans des débats sans fin sur la définition des périmètres de chacun ? C'est ce que nous avons souhaité vérifier.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** Tout d'abord, je souhaite réaffirmer un point que l'on pourrait avoir tendance à oublier à force de parler de *New Space*, de *Space Force* et de *GAFAs* : l'Europe spatiale est un succès, une réussite de cinquante années et qui se vérifie tous les jours ou presque. On nous parle beaucoup de *SpaceX*, mais Ariane et Vega sont les championnes de la régularité. 12 vols de Vega : aucun échec, et après 101 vols, Ariane affiche 98 % de réussite. On dit GPS, *Global Positioning System*, mais le système qui nous permet de savoir très exactement où nous sommes et quand nous y sommes, c'est *Galileo*, plus performant d'ailleurs que le GPS américain. On dit *GAFAs* et *data*, mais une des premières sources de données spatiales mondiales, c'est *Copernicus*, c'est à lui que les autorités américaines ont adressé des remerciements pour l'aide en cartographie systématique apportée lors de la tempête *Irma* récemment. Et sur ces trois exemples – mais il y en aurait beaucoup plus –, l'Europe a manifesté sa capacité d'adaptation, sa volonté de réaction, le maintien de son ambition : avec le

choix fait d'Ariane 6 et Vega C en 2012-2014, avec la réorientation du programme *Galileo* qui a abouti à la disponibilité des premiers services fin 2016, avec la plateforme *DIAS* depuis cet été, pour *Copernicus*, qui facilite l'utilisation des données par les utilisateurs européens.

Si les réussites, réelles, de l'Europe spatiale, nous rassurent quant à l'acquis technologique et la capacité de réaction, elles ne garantissent toutefois en rien la réussite au présent et à l'avenir. Or le monde autour de nous a changé, et les conditions du passé n'existent plus.

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** La compétition accrue révélée par le *New Space* ne se joue pas sur un seul plan.

Tout d'abord, une compétition « politique ». L'Europe est aujourd'hui un continent d'États aux intérêts spatiaux d'importance inégale, qui font face à des États continents ayant une volonté affirmée et affichée de domination spatiale stratégique, au nom d'un impératif absolu de sécurité nationale. Non seulement le budget spatial civil et militaire américain écrase tous ses concurrents : celui prévu pour 2018 dépasse 55 % des investissements publics mondiaux et est de l'ordre de 45 milliards de dollars ; mais la nouvelle administration Trump, qui porte une attention toute particulière à l'espace - *la nouvelle frontière* – comme prolongation et renforcement du *leadership* des États-Unis tant sur le plan de la défense que sur le plan économique prône une déréglementation de l'espace au profit des entreprises et des intérêts américains.

Le *National Space Council*, restauré en juin 2017 et présidé par le Vice-Président Mike Pence, joue aujourd'hui un rôle clef dans cette nouvelle dynamique. Il y a un seul décideur, et il est quasi au sommet de la hiérarchie politique américaine. Trois directives de politique spatiale ont depuis été promulguées, respectivement en décembre 2017 (avec l'annonce du retour habité des États-Unis vers la lune, comme étape devant conduire à l'objectif de plus long terme que constitue l'exploration habitée de la planète Mars), mai 2018 (elle allège des réglementations et renforce le soutien du développement du secteur privé) et juin 2018 (la gestion du trafic spatial est partiellement transférée au secteur civil). Elles ont été complétées par l'annonce de la création d'une « *Space Force* » pour garantir dans l'espace la suprématie américaine.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** Ensuite, se joue une compétition technologique. L'innovation ouverte et la recherche de solutions d'externalisation vers une multitude d'acteurs dans ou hors du secteur spatial ont conduit à une rupture technologique majeure, le réutilisable. Au moment du précédent rapport de la Commission des affaires européennes sur la politique spatiale européenne, en 2016, mes interlocuteurs institutionnels s'interrogeaient sur la validation annoncée d'une rupture technologique majeure : le lanceur réutilisable. En novembre-décembre 2014, la réutilisation était vue comme un horizon à dix ans. Or le pari de la récupération – la moitié du chemin – a été réussi dès décembre 2015 et confirmé en quelques mois. Celui de la réutilisation a été validé dès mars 2017.

Outre une réussite technique, c'est également un pari commercial gagné : un client a déjà accepté, deux fois, de lancer une mission sur une fusée déjà partiellement utilisée. Le *Falcon 9* partiellement réutilisable de *SpaceX* occupe aujourd'hui une position de force sur les marchés de lancement commerciaux et institutionnels, américains et étrangers. La société *Blue Origin* de Jeff Bezos pourrait quant à elle bientôt entrer également sur ce marché. Nous discutons encore de savoir si le *business plan* est viable, mais la multiplication des projets de petits lanceurs, l'apparition des *cubesats* en observation de la Terre, les projets de constellation de satellites de télécommunication en orbite basse, les activités non conventionnelles telles que la maintenance en orbite, tout cela générera des besoins en lancements bien plus considérables qu'aujourd'hui.

Tous ces nouveaux usages sont permis par le numérique, qui a amené une miniaturisation des composants, et en conséquence une baisse des coûts. Avec moins d'investissement nécessaire, on est passé de la philosophie du « *best product* » au « *good enough product* » qui correspond mieux au marché. Un segment sol plus innovant, la non-dépendance pour les composants et matériaux critiques, un accès à l'espace moins cher, une diffusion accélérée de l'innovation, tout cela fait la force du *New Space*.

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** J'aborderai maintenant la question de la compétition financière. L'Europe spatiale ne joue pas à armes égales face aux États-Unis si l'on considère les crédits publics. Et pour réjouissant que soit le prochain CFP 2021-2027, puisque la Commission européenne propose en effet d'affecter 16 milliards d'euros sur la période 2021-2027, dont près de 14,5 milliards sur la ligne Espace proprement dite, cet état de fait demeure : le budget de la seule NASA a augmenté de près de 2,5 milliards de dollars (soit le budget annuel du CNES) en l'espace de quelques années et elle devrait bénéficier pour la seule année fiscale 2019 d'un budget légèrement supérieur à 21 milliards de dollars, là où l'Union européenne propose une somme inférieure de près de 25 % sur sept ans.

À cette inégalité face à l'argent public, s'en ajoute une autre, celle liée aux nouveaux investisseurs privés, qui regardent le marché spatial comme un secteur rentable à moyen et long terme, et qui bousculent l'industrie spatiale européenne traditionnelle. L'argent public ne peut plus être dorénavant le seul financeur du secteur.

Enfin, je traiterai de la « compétitivité » organisationnelle. L'Europe l'a bien compris pour les lanceurs, c'est le tournant de 2012-2014 et la réorganisation industrielle pour Ariane 6 et Vega C. Les acteurs privés historiques sont aujourd'hui sortis de leur entre soi traditionnel et ont repensé leur fonctionnement pour s'adapter. Mais ce besoin de réinventions est une exigence pour tous les acteurs du spatial. Le « *New Space* » ne signifie pas la disparition de la puissance publique, mais au contraire une redéfinition de ses priorités, de son rôle, de ses moyens d'action. L'absence constatée de toute évolution structurelle des acteurs publics depuis 2014, chacun étant resté formellement dans son périmètre

traditionnel, a un coût. La Commission européenne a pris conscience de ce décalage, sans doute plus que certains des États membres de l'Union européenne. Il est impératif que les financements des politiques spatiales européennes soient encore mieux optimisés. Aujourd'hui, l'argent privé s'intéresse au secteur spatial, mais les contraintes du retour géographique de l'ESA rendent plus difficile le développement d'une industrie compétitive quand *SpaceX* développe son lanceur sur un seul site alors qu'Ariane 6 se disperse sur plus de dix.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** Dans ce nouveau contexte, l'Europe spatiale n'est certes pas « géostationnaire » : la conférence Ministérielle de l'ESA en décembre 2014, la Stratégie spatiale pour l'Europe de la Commission européenne d'octobre 2016 et sa traduction dans le CFP 2021-2027 et le règlement sectoriel du 6 juin 2017, le Conseil Compétitivité Espace de 2017, et le mois dernier la réunion ministérielle informelle de l'ESA en vue de la Ministérielle prévue en novembre 2019, montrent que l'Union élabore sa stratégie en réponse.

Le temps presse, et l'Europe spatiale n'a pas droit à l'erreur, faute de capacités financières et/ou décisionnelles équivalentes à celles de ses principaux concurrents. Cette réponse, pour bienvenue qu'elle soit, n'est encore que trop partielle. L'Europe spatiale a déjà su changer, elle l'a montré, elle l'a prouvé. Mais ce nouveau contexte, caractérisé par un niveau et une vitesse de compétition inédits, nous impose : d'être agiles, or nos processus de décisions sont encore lents ; d'avoir les moyens de nos ambitions, or nous sommes encore divisés sur la notion de souveraineté spatiale européenne, qui est la clé de voûte de l'existence d'une Europe spatiale ; d'être solidaires, or l'exigence de compétitivité – parfois auto-imposée, comme pour les lanceurs – rend instable la balance fragile entre interdépendance et autonomie trouvée jusqu'à présent.

L'Europe spatiale publique est une accumulation qui aboutit à un mille-feuille, voilà un bon résumé de la gouvernance publique. L'Europe spatiale présente en effet un jeu d'acteurs qui s'est complexifié au fil du temps, avec trois acteurs publics majeurs (les États membres, l'Union européenne et l'Agence spatiale européenne) et une montée en puissance de l'industrie. Depuis quinze ans au moins, la question de cette gouvernance publique se pose. La bonne nouvelle est que la nécessité d'une réforme est partagée par la Commission européenne, l'ESA et les États membres, qui divergent néanmoins encore sur le sens à lui donner. L'ESA et l'Union européenne ont signé, le 26 octobre 2016, une déclaration conjointe sur une vision et des objectifs communs pour l'avenir de l'Europe dans le domaine spatial. La Commission européenne a fait, la première, ses propositions organisationnelles, avec sa Stratégie en octobre 2016 – un premier tournant, la Commission intervenant pour la première fois dans un domaine traditionnellement dévolu à l'ESA – et le règlement sectoriel Espace en juin dernier – soit un programme spatial intégré incarné par un texte unique et une Agence dédiée. Si la phase de construction des programmes spatiaux de l'Union avait pu justifier un certain type de relation avec l'ESA, aujourd'hui ces programmes sont mis en place, connus et reconnus, et la question de leur avenir stratégique – et par ricochet du décideur – est désormais posée par la Commission

européenne. L'Union européenne doit se voir conférer un rôle de garant politique des programmes spatiaux européens, excluant de ce fait les États non-membres de l'Union dans la prise de décision à l'ESA. L'ESA conserverait un rôle central comme expert technique et soutien opérationnel à la réalisation de composantes bien identifiées du programme spatial, fonctionnant selon des procédures et des règles compatibles avec celles de l'Union européenne. Cela implique que l'Union européenne contrôle la manière dont les fonds européens sont gérés, et par conséquent obtienne une présence autour de la table du Conseil de l'ESA, dont elle est aujourd'hui absente alors qu'elle est de loin le premier contributeur.

L'ESA est encore dans une phase de réflexion, qui doit aboutir – c'est en tout cas notre espoir! – dans quelques mois, d'ici la Ministérielle de novembre 2019. Il revient à la Commission européenne de définir la vision, en intervenant dans le domaine réglementaire, sur des sujets tels que la sûreté dans l'espace ou l'optimisation des services des technologies spatiales, sur le modèle de ce qui est fait pour le changement climatique. Elle pourrait également identifier les projets permettant d'atteindre cette vision, à l'image de ce que fait un investisseur privé, sans interférer dans la définition technique des projets. La mise en œuvre, en revanche, relèverait d'une grande Agence unifiée, rassemblant les compétences d'exécution de la Commission et de l'ESA. L'ESA a d'ores et déjà entrepris de redéfinir son rôle et ses modalités d'action pour faciliter la compétitivité de l'Europe spatiale et de son industrie dans un tempo qui s'accélère, il suffirait donc de poursuivre le mouvement déjà entamé en distinguant le mode d'organisation interne de l'ESA selon le type de projets, à traité constant.

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** Le papier de position conjointe de la Présidence autrichienne de l'Union européenne et de la présidence espagnole montre une volonté de privilégier un mécanisme de coordination politique sur un grand mécano institutionnel. Il est essentiel de conserver une relation Union/ESA équilibrée qui permette à la fois de continuer à bénéficier de l'expertise de l'ESA, unique en Europe, et de renforcer le pouvoir de contrôle de l'Union qui finance les programmes et qui doit en assurer le pilotage stratégique, afin de préserver l'autonomie stratégique de l'Union et de ses États membres. La conséquence logique, c'est bien que la Commission européenne acquière un droit de regard sur les activités de l'ESA supérieur à ce qui existe aujourd'hui, mais aussi que les capacités existantes avérées ne soient pas dupliquées, nous faisant courir le risque d'altérer l'acquis des dernières décennies.

Le rôle de l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial doit donc être clairement délimité, et sa définition reposer sur le critère de complémentarité afin d'éviter les duplications bureaucratiques et fonctionnelles, notamment avec les activités de l'ESA. Si cette Agence redessinée peut se voir confier des compétences complémentaires, elle ne doit pas venir concurrencer l'ESA comme l'agence de programme. Dans un environnement mondial exigeant, sa priorité doit être de soutenir l'adoption par le marché des activités spatiales de l'Union européenne. Un travail de modernisation de l'ESA nous apparaît nécessaire, reposant sur un traitement et une gouvernance distincte et adaptée à

chacune de ses missions (recherche scientifique ; systèmes satellitaires ; lanceurs), dont les logiques sont, elles aussi, distinctes. Cela correspond à la volonté affichée de son directeur général. Cela répondra au souhait de ceux des États membres, attachés à ce que l'ESA garde entière sa capacité à mener des programmes à géométrie variable, attractifs pour ces derniers, tout en restant l'agence de mise en œuvre des programmes spatiaux de l'Union.

Reste une grande question, celle du retour géographique. Pour nous, cette notion fait complètement sens pour l'exploration et la recherche scientifiques, projets de long terme sans pression concurrentielle, pour lesquels le fonctionnement intergouvernemental et le principe de retour géographique sont adaptés compte tenu du temps long et de l'impératif de collaboration. Elle fait sens pour les infrastructures européennes critiques non soumises à la pression concurrentielle, les systèmes *Galileo* et *Copernicus*. Elle le fait moins pour les lanceurs, dont on a vu le nouveau contexte extrêmement concurrentiel. On touche en fait là à « l'impensé » stratégique européen sur l'autonomie d'accès à l'espace.

La vision politique européenne mûrit sur la question d'un accès autonome à l'espace, comme le montrent les prises de position de la Commission européenne – dans sa stratégie et dans le programme spatial porté par le règlement sectoriel – et à l'ESA, avec la déclaration conjointe relative à l'exploitation institutionnelle d'Ariane 6 et de Vega C, dans laquelle les signataires expriment leur plein soutien à la filière européenne des lanceurs et aux lanceurs Ariane 6 et Vega C, en reconnaissant l'intérêt de fédérer la demande institutionnelle de services de lancement. Mais il s'agit toujours d'un soutien conditionné à une amélioration rapide de la compétitivité des lanceurs. Cette mention traduit la persistance, même nettement atténuée, d'une divergence de fond, entre, d'une part, un secteur spatial d'abord vu comme une simple « commodité » de marché autorisant le recours aux lanceurs non européens, et, d'autre part, un secteur spatial d'abord vu comme un instrument de souveraineté et un atout décisif pour l'Europe dans l'économie du spatial, dont le caractère stratégique requiert un soutien institutionnel marqué.

Nous sommes d'autant plus loin du point d'aboutissement nécessaire, que, à l'inverse des projets américains, chinois et russes, la vision stratégique militaire européenne n'en est qu'à ses balbutiements. Faute d'Europe de la défense et de programme commun de défense, l'Europe ne peut compter que sur le civil pour justifier son envie et son besoin d'Espace, là où les États-Unis ont une politique militaire spatiale complète. Même la dualisation du spatial aujourd'hui mise en avant par la Commission dans ses propositions réglementaires mais plus encore dans ses propositions budgétaires (avec un accès facilité au Fonds Européen de Défense) reste contestée par une partie des États membres, y compris les plus importants, qui restent attachés à l'approche traditionnelle dont nous sommes, pour notre part, convaincus du caractère désormais inapproprié. Il est donc absolument nécessaire qu'un discours politique clair soit tenu sur la vision liée à l'accès indépendant à l'espace.

La Commission européenne répond à cette question à sa manière avec ses limitations politiques et une vision très gestionnaire/économique de l'espace, mais il incombe aux États membres de porter un projet politique d'avoir un lanceur européen. À cet égard, un discours sur l'espace du Président de la République serait certainement non seulement un marqueur fort mais un catalyseur, comme a pu l'être, pour les travailleurs détachés, son engagement personnel.

Lors de son discours prononcé à l'occasion de la réception donnée par le ministère des Armées à la veille du « 14-Juillet », le Président de la République, faisant de l'espace un enjeu de sécurité nationale, a annoncé la présentation prochaine d'une stratégie spatiale de défense, ayant vocation aussi à être déclinée, sur tous les aspects pertinents, sur le plan européen. De manière concrète et immédiate, un discours politique européen clair, cela veut aussi dire que les engagements européens, en matière deancements institutionnels doivent être non seulement tenus mais étendus : tous les États membres doivent eux-aussi privilégier l'intérêt politique, et *in fine* économique, européen, et donc choisir les lanceurs européens que leurs contribuables nationaux ont financés pour leurs propresancements institutionnels.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** L'autre conséquence concrète immédiate est le programme en cours pour Ariane 6 et Vega C. La solution de le remplacer n'est pas envisageable à nos yeux. En effet, un lanceur plus innovant et plus performant qu'Ariane 6 nécessiterait beaucoup de temps et ne pourrait vraisemblablement pas être développé avant la deuxième moitié de la décennie 2020. Les États-Unis et la Chine auront en outre accentué leur avance, tant dans les lanceurs que dans les autres domaines liés au spatial. Il faut donc poursuivre la réalisation le plus vite possible d'Ariane 6, car c'est la seule garantie pour maintenir des compétences, garantir l'accès indépendant à l'espace et poursuivre la réorganisation de la filière, qui est essentielle au-delà de la question du lanceur.

Pour autant, cela n'est pas contradictoire avec une évolution d'Ariane 6 à échéance rapprochée afin de garantir sa compétitivité dans la durée. D'abord, et ce n'est un secret pour personne, le critère de retour géographique entraîne un choix par défaut qui n'est pas forcément celui de l'efficacité. Un « *reset* » à la fois industriel et de gouvernance des programmes nous semble donc indispensable, qui implique, simultanément, de dénouer le lien aujourd'hui complètement rigide entre les deux, en confiant un *leadership* aux États les plus innovants sans exclure pour autant les autres des processus industriels. Cela implique de prévoir un soutien adapté pour faire « pivoter » en conséquence des industries dans certains États membres, en rééquilibrant si nécessaire les quotes-parts. Faute de temps, et parce que nous souhaitons d'abord voir dans quelle direction la tectonique des plaques semblait bouger au niveau des acteurs publics européens, nous ne nous sommes pas rendus en Allemagne et en Italie, qui sont les partenaires cruciaux de cette aventure commune qu'est le lanceur européen. À l'issue de ces auditions, après la ministérielle informelle de l'ESA du 25 octobre, après le Conseil Compétitivité Espace prévu le 30 novembre, il nous semble essentiel de

poursuivre notre travail par un dialogue ouvert et attentif avec nos homologues allemands et italiens, ainsi que les autorités et experts de ces deux pays.

Ensuite, des choix relatifs à l'innovation technologique doivent être faits très rapidement. Le réutilisable est souvent considéré comme n'ayant que peu de sens dans le contexte européen de basse fréquence de lancement : il fait courir le risque de perte de compétences et d'atrophie de l'appareil industriel. Une réflexion sur ce thème fait sens si on l'analyse en termes de « briques technologiques », et elle est d'ailleurs en cours, une feuille de route technologique CNES-Industrie est en train d'être finalisée ; une note scientifique de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur les lanceurs spatiaux réutilisables est en cours de rédaction par notre collègue Jean-Luc Fugit.

Nous n'allons pas ici privilégier une option technique plutôt qu'une autre ! Mais deux aspects en particulier ont retenu notre attention. Le premier pose la question des financements. Il s'agit ici de mener de front deux programmes, et non plus un seul, alors que les ressources disponibles sont pour l'essentiel consacrées au programme Ariane 6/Vega C. Sauf à accepter d'attendre la fin du développement de ce programme, le choix d'une évolution (« Ariane 6+ ») implique d'accroître les financements tant publics que privés. L'Europe doit être capable de consolider Ariane 6 et d'investir en parallèle dans de nouvelles technologies.

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** Le second aspect concerne les méthodes d'innovation. Ce sujet a été le fil conducteur des déplacements conduits dans le cadre de ce rapport, qui a privilégié les sites techniques et industriels. Le « *new space* » est en effet la combinaison gagnante de la transition numérique et du progrès technologique, soutenus par des fonds privés mais également par des subventions publiques, avec une double caractéristique jusqu'à présent étrangère à nos sociétés européennes : une culture du risque, et – cela va ensemble –, un rythme d'innovation soutenu.

La capacité d'innovation du secteur spatial européen, et notamment français, est réelle et bien visible. Réelle, les agences comme la filière industrielle se sont organisées pour faciliter l'innovation et sa diffusion. Visible, j'en veux pour preuve le fait que sur les exemples illustrant pour nos collègues Christine Hennion et Sophie Auconie, dans leur rapport d'information, l'excellente qualité de la recherche européenne, la moitié relève de la politique spatiale européenne.

Si la capacité d'innovation existe bien, le rythme nous est toutefois apparu insuffisant, dans un contexte où les procédures sont très institutionnalisées et l'environnement encore insuffisamment favorable au décloisonnement des filières et aux rencontres multisecteurs. Or vitesse d'innovation et réactivité sont les facteurs clés de l'innovation. Chez *SpaceX* comme à la DARPA, le modèle est léger. Moins de 250 personnes travaillent à la DARPA, dont une majorité de directeurs de programmes, qui n'ont pas vocation à mener toute leur carrière professionnelle en son sein. Les recherches ne sont pas menées en interne mais

confiées à des entités compétentes (entreprises, *start-up*, laboratoires, universités...), selon les doubles principes de mise en concurrence et de financement partagé (peu de financements initiaux, mais des sommes importantes peuvent toutefois être consacrées aux projets prometteurs). La vitesse et la réactivité sont deux de leurs quatre facteurs clé de réussite. Les deux autres empêchent toutefois une transposition « telle quelle » du modèle DARPA. D'abord, l'échelle des capacités budgétaires. 2,9 milliards de dollars en 2017 ; 3,44 milliards de dollars demandés pour l'exercice financier 2019. Nous ne jouons pas à armes égales. Ensuite le droit à l'échec est un sujet crucial. Cette culture de l'essai/erreur peine à s'installer en Europe, les Américains ont su prendre des voies inexplorées jusqu'alors. L'Europe a toujours été frileuse en termes de risque, et cette frilosité est encore plus grande lorsque de l'argent public est en jeu. Sur les incubateurs dont l'ESA est à l'initiative, en partenariat avec le pays hôte des incubateurs, leur point problématique est le taux de succès, aujourd'hui de 80 %, car « beaucoup de succès ne signifiant pas forcément que vous innovez », pour reprendre les propos du directeur général de l'ESA. Ce dernier l'explique par les réticences des pays hôtes desdits incubateurs, qui refusent encore trop souvent une prise de risque trop importante.

Il faut rendre plus agile l'écosystème de recherche spatiale européen. Comment faire ? Pour les lanceurs, il y a deux approches, l'une, traditionnelle, reposant sur les industriels de l'espace et les agences, éventuellement associés à des *start-up*, l'autre mettant en concurrence des *start-up* entre elles, les industriels de l'espace conservant alors un rôle d'assemblage, car disposant des actifs, des procédures de contrôle et de qualité. Cette deuxième approche nous a semblé intéressante, en raison de son caractère beaucoup plus disruptif, qui est sans doute un élément nécessaire aujourd'hui pour mieux appréhender les enjeux.

Plus généralement, pour intégrer mieux et plus vite l'innovation dans le domaine spatial – outre les pistes proposées par nos collègues dans leur rapport sur l'innovation de rupture –, il nous semble indispensable de faire rentrer le spatial dans tous les écosystèmes d'innovation existants et d'assumer des financements publics y compris à perte. À ce sujet, je dirai juste un mot sur le CFP 2021-2027. Le budget dédié à la recherche et à l'innovation dans le prochain cadre financier pluriannuel non seulement ne subit pas l'impact né de la sortie programmée du Royaume-Uni de l'Union européenne, mais est en hausse notable, le programme Horizon Europe étant doté de 100 milliards d'euros dans la proposition de la Commission européenne. Mais la thématique espace, jusqu'à présent clairement identifiée dans les programmes-cadres de recherche, n'est plus identifiée en tant que telle dans ce programme Horizon Europe, qui ne comporte pas de pré-allocation à ce stade. Cette absence n'est pas dramatique en soi, mais elle suscite des inquiétudes, c'est donc aussi un sujet qui nécessitera un suivi du groupe de travail sur le cadre financier qui doit savoir où en est la « boîte de négociation » sur ce sujet !

Il est en outre indispensable d'apporter un soutien à la phase cruciale de la démonstration de faisabilité en orbite, qui s'avère être un goulet d'étranglement

pour nombre de projets innovants, dans les *start-up* comme dans les grands groupes d'ailleurs. L'Union européenne n'est pas inactive sur ce sujet, mais compléter l'engagement européen relatif à l'agrégation des commandes institutionnelles par deux commandes de lancement en vue de démonstration en orbite. Enfin, il faut favoriser les transferts de savoir-faire et le maintien en Europe des entreprises innovantes.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** L'Europe dispose d'atouts, à commencer par ses infrastructures spatiales. Pour le système de positionnement *Galileo*, la priorité à court terme, l'ancrage de la crédibilité de la constellation, et l'enjeu central de l'utilisation effective du signal par les utilisateurs, identifiés en 2016, ont été atteints. Reste la question de l'émergence d'un véritable écosystème autour des applications, et cela nécessite d'abord que les créateurs et les utilisateurs de ces dernières aient une garantie quant au fonctionnement ininterrompu du système à l'avenir. Longtemps dans l'ombre de *Galileo*, *Copernicus* s'affirme aujourd'hui comme le porte-drapeau de l'Union en matière spatiale, grâce à la qualité sans équivalent des services ainsi fournis. Assurer une continuité sans faille dans la fourniture des données et services issus des infrastructures spatiales et des capteurs sols doit être une priorité. Ces deux capacités autonomes doivent être confortées, cela passe par des engagements financiers. Ils sont là, mais les discussions en cours au Parlement européen sont de nature à susciter des interrogations là où les utilisateurs souhaitent des assurances. Cela passe également par de nouvelles capacités pour répondre aux besoins exprimés par les utilisateurs ; la Ministérielle de l'ESA devrait apporter des réponses quant au choix et à la mise en service de ces dernières. Ce sont donc là aussi deux points à suivre attentivement.

Mais l'Europe semble encore trop effacée dans le mouvement « d'appropriation de l'espace » en train de se dessiner. La rencontre entre le spatial, le numérique et l'intelligence artificielle déclenche aujourd'hui de nouvelles ambitions. Le « *new space* », c'est cela : le bouillonnement entre le spatial tel que nous le connaissons et les nouvelles initiatives liées à l'intelligence artificielle. Elles concernent l'espace lointain, mais aussi – et sans doute plus vite – l'orbite basse. Cela pose la question des débris. L'Europe spatiale renforce son cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite, la Commission proposant de muscler le cadre européen de *Space Surveillance and Tracking* existant et l'ESA de développer une action en propre. C'est positif en soi, mais à condition que les actions soient bien coordonnées et en adéquation avec les moyens. Or pour ce qui concerne l'EU-*Space Surveillance and Tracking*, le niveau des ambitions de la Commission européenne dans sa proposition de règlement sectoriel sur l'espace détonne avec les moyens proposés, finalement modestes, d'autant qu'ils sont partagés avec l'initiative *Govsatcom*.

Un autre sujet apparaît, le recensement des ressources lunaires disponibles susceptibles d'être exploitées et utilisées. Les cadres nationaux autorisant les entreprises privées établies dans ces pays à exploiter les ressources spatiales se multiplient. À l'image de son positionnement en matière de lutte et d'adaptation

contre les dérèglements climatiques, il y a là une opportunité pour l'Europe de faire entendre une voix singulière, portée, chacun à leur niveau, par les différents acteurs de l'Europe spatiale. À tout le moins, une régulation à l'échelle du continent européen s'impose pour éviter une compétition entre pays européens fondée sur le « moins-disant spatial ».

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** Pour conclure, Madame la présidente, mes chers collègues, s'il ne s'agissait pas de politique spatiale, nous pourrions dire que nous sommes au milieu du gué. L'Europe spatiale est forcée de se réinventer, avec trois enjeux immédiats : faire de l'Europe spatiale un jeu à somme positive entre l'ambition européenne et les ambitions nationales, ce qui implique de réformer la gouvernance publique ; donner du sens et un horizon au spatial européen, qui ne peut plus être considéré et se considérer isolément des autres secteurs de l'économie ; être au cœur des coopérations internationales tout en assumant enfin pleinement les enjeux de souveraineté qui sont propres à une puissance.

Cette réinvention est en cours – on pourrait même dire « en marche –, la politique spatiale européenne et surtout ses acteurs ont entamé leur révolution copernicienne. Elle doit aboutir pour que l'Europe garde sa place et son rang parmi les puissances spatiales du XXI<sup>e</sup> siècle. Les mois prochains seront cruciaux à cet égard et nous pensons utile de faire suivre ce rapport d'un travail de suivi et de conviction.

*L'exposé des rapporteurs a été suivi d'un débat.*

**Mme la présidente Sabine Thillaye.** Je vous remercie de ce rapport précis et clair. Le sujet vous tient à cœur. Je me demande comment articuler une vision politique de l'espace par rapport à la sécurité et à la défense. Comment, par ailleurs, cet espace est-il géré par rapport aux débris et déchets qui y circulent ? Nous avons une image romantique de l'espace, mais la multiplication des débris conduit à se demander comment concilier les volets civils et de défense de la politique spatiale.

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** Nous avons un retard sur la politique spatiale de défense par rapport aux États-Unis. Mais tout se met en place doucement. Il faut travailler sur les deux domaines en parallèle. Les aspects économiques ont peut-être été privilégiés par rapport aux aspects de défense en Europe. Avec la politique spatiale de défense, nous aurons un effet de propulsion important.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** Les débris sont un sujet complexe. Les États-Unis commencent à y réfléchir, mais la Commission européenne et l'ESA y réfléchissent aussi. C'est un sujet compliqué, difficile, peu préhensible. Aujourd'hui, je crois que la communauté internationale détient 5 000 satellites. La question des débris commence clairement à se poser

Il y a un autre sujet, ce sont les constellations. La fabrication des satellites change aujourd'hui. Avant, on faisait d'importants satellites, pour les chaînes de télévision, avec sept ou huit lancements dans l'année, avec Ariane 5. Aujourd'hui, on lance des très petits satellites, de quarante kilos maximum, en grappe, avec 7 ou 8 par lancement. Nous avons visité à Toulouse, dans les locaux d'Arianespace, la construction de *Oneweb*, qui comprend 900 satellites. Les Américains, autour d'Elon Musk et de Jeff Bezos, pourraient construire jusqu'à 10 000 à 12 000 satellites, qui seront consacrés au réseau internet. Ils seront en orbite basse, et la question des débris sera d'autant plus importante.

**M. Jean-Louis Bourlanges.** Nos collègues ont éclairé un domaine essentiel dans lequel nous avons un bilan digne d'estime, mais aussi un bilan qui n'est pas une garantie d'avenir. Je voudrais, dans cet esprit, vous poser une question. On est frappé de la dissymétrie entre les investissements que s'appête à faire l'Union européenne et ce que font les Américains. Comment voyez-vous la répartition du cheval et de l'alouette ? Quel est le créneau, par rapport aux États-Unis, que nous pouvons prendre ? Comment se situe notre autonomie ? Pour ce qui est des hypothèses de financement, il serait intéressant que vous poursuiviez vos réflexions. Quelles seraient les hypothèses de développement du spatial européen en fonction des hypothèses de financement ? L'Union européenne est peuplée de radins, qui ne veulent pas investir dans ce domaine essentiel. Il faut expliquer à nos concitoyens français et européens ce qu'on manque si on ne finance pas et ce qu'on a si on finance. Enfin, quelle est l'incidence du Brexit sur tout cela ? Les Britanniques sont des acteurs importants.

**M. Jean-Claude Leclabart.** J'ai deux questions. Il est difficile, dans un temps limité, de parler de tous les sujets, comme vous l'avez fait dans votre rapport. Dans ce dernier, vous avez mentionné la concurrence accrue en matière de lanceurs. Cela implique aussi par ricochet une concurrence accrue en matière de bases de lancements, et sans doute – vous le mentionnez aussi – des vocations naissantes, vous avez mentionné un lancement depuis la Nouvelle-Zélande ! Nous avons aujourd'hui une base de lancement européenne, à Kourou. Sa localisation est parfaite pour le lancement de satellites géostationnaires, mais cet avantage comparatif est moins vrai pour le lancement de grappe de satellites, surtout si on y ajoute l'apport de la propulsion électrique, dont vous avez également parlé dans le rapport. Comment le port spatial de Guyane est-il pris en compte dans les propositions dont vous avez fait état ?

Vous nous avez précisément expliqué l'importance stratégique d'un soutien politique clair aux lanceurs européens, tout particulièrement Ariane 5 puis Ariane 6, car c'est cela le garant, la clé de l'autonomie spatiale européenne. Vous nous avez aussi démontré que *Galileo* est une infrastructure essentielle pour cette autonomie stratégique. Pour les lanceurs, vous demandez un soutien *via* l'agrégation des lancements institutionnels. Peut-on imaginer une agrégation institutionnelle d'usages de *Galileo*, de la même manière ?

**Mme Françoise Grossetête, membre du Parlement européen.** Merci de nous permettre de participer à cette réunion. Ce matin, au Parlement européen, en commission Industrie, nous avons voté le budget pour la politique spatiale européenne. La Commission européenne a proposé 16 milliards d'euros, nous avons voté 16,9 milliards d'euros. Nous allons le voter en séance plénière. Mais le Conseil, dans les trilogues, maniera le rabot. La nécessité d'investir dans la politique spatiale européenne est contrainte par les questions budgétaires européennes au sens large. Nous nous battons en permanence au Parlement européen pour augmenter ce budget.

**M. Jean-Louis Bourlanges.** Quelle était la proposition initiale de la Commission européenne ?

**Mme Françoise Grossetête, membre du Parlement européen.** Elle s'élevait à 16 milliards d'euros. Je précise aussi que nous avons voté la prolongation du Fonds européen de défense, à hauteur de 1,53 milliard d'euros, pour le prochain cadre financier pluriannuel. Au Parlement européen, nous affirmons le lien entre la politique spatiale européenne et la politique de défense. Nous avons néanmoins quelques inquiétudes. La position du Parlement européen sur les lanceurs est plus ambitieuse que celle qui se dessine au Conseil. La France est trop isolée à ce sujet. Il y a un projet de suppression de 2 300 postes chez Ariane Groupe, et Arianespace attend toujours un engagement des États européens, pour garantir les cinq lancements institutionnels par an. Il nous faut plus d'alliés.

Je rappelle, par rapport au retard de l'Union européenne sur les États-Unis, que nous restons encore deuxième dans le monde, avant la Russie et la Chine. Mais il faut mettre le paquet pour garder cette avance. Enfin, je préciserai que *Galileo* et EGNOS, qui sont nos fleurons, permettent une précision de l'ordre du mètre, alors que le GPS américain ne permet une précision que de l'ordre de deux mètres, et les GPS russes et chinois que de l'ordre de dix mètres. Nous devons mettre le paquet pour amplifier notre avance et essayer de rattraper notre retard par rapport aux États-Unis.

**M. Bruno Gollnisch, membre du Parlement européen.** Il ne faudrait pas que le développement de la coopération européenne se fasse au détriment des positions de *leader* que notre pays avait acquises, grâce à l'implantation de la base de lancement sur son territoire. C'est aussi autour d'initiatives françaises que s'étaient coalisés les industriels, autour d'Ariane Groupe ou Arianespace. Vous avez identifié trois acteurs publics. Mais Ariane Espace et Ariane Groupe sont devenus des acteurs privés, avec un actionnariat principalement d'Airbus et de Safran. Les difficultés du programme Ariane 6 doivent nous alerter sur le fait que la direction du groupe en a attribué la cause à l'absence de préférence européenne. Vous plaidez dans votre rapport en faveur de cette préférence européenne, mais ce n'est pas du tout la position de la Commission européenne. Comme dans l'affaire Pechiney, l'affaire Alstom, la Commission européenne est très soucieuse

d'empêcher les soi-disant abus de position dominante, qui permettrait pourtant la construction de *leaders* européens dans le monde.

Pour en revenir à *Galileo* et les utilisations militaires de l'espace, nécessaires à notre souveraineté, il est très regrettable qu'en dépit de la performance de *Galileo*, on ait exclu l'application militaire. Il y a certes désormais le programme *GovSatcom*, mais on a dans l'ensemble l'impression de faire face à une politique de gribouille.

**M. Bernard Deflesselles, rapporteur.** Sur le Brexit, c'est un des sujets qui - heureusement - nous atteindra peu. Nous faisons ici de l'intergouvernemental. La proposition de la Commission européenne, à hauteur de 16 milliards d'euros, rehausse nos ambitions. Nous serions moins à plaindre que dans d'autres secteurs.

Pour ce qui est des budgets, nous allons réussir à atteindre 17 milliards d'euros avec la proposition du Parlement européen. La NASA, c'est 21 milliards de dollars. Mais nous oublions aussi la défense américaine, qui correspond à 22 ou 23 milliards de dollars. Il faut encore y ajouter le financement privé, comme *SpaceX* ou *BlueOrigin*. La somme totale représente des montants considérables. La France est toujours en pointe, parfois à hauteur de 45 % à 50 % des efforts. Si l'Europe réussit en la matière, la France réussira aussi.

Pour ce qui est de *Galileo*, sujet que je suis depuis dix ans, cela a été un programme complexe, difficile à réaliser, mais nous y sommes arrivés. Nous pouvons en être légitimement fiers. Technologiquement et techniquement, ce système est bien supérieur au GPS, alors même que ce dernier est en voie d'amélioration. Au début, on parlait de l'ordre du mètre, aujourd'hui la précision est de 20 cm. La difficulté demeure que le GPS est passé dans le langage commun. Tous les constructeurs automobiles et les utilisateurs parlent de GPS. Nous devons mener un travail pédagogique non négligeable.

Sur la question du calendrier, en 2020 tout sera opérationnel. Aujourd'hui, nous en sommes à 26 lancements pour les constellations, dont 22 sont déjà opérationnels. Cela avance bien, les Européens sont technologiquement supérieurs aux Chinois, aux Russes et aux Américains. Mais il ne faut pas se relâcher.

Il y a deux problématiques. La première concerne la gouvernance. Il faut retravailler la trilogie entre la Commission européenne, les États membres et l'ESA. Il faut s'affiner, être plus souple et plus réactif. La deuxième concerne le saut technologique. Nous étions ancrés dans nos certitudes, nos habitudes et le réutilisable les a fait voler en éclats. Il nous faut désormais faire un effort très important. Nous devons à la fois solidifier Vega et Ariane 6 et déployer des moyens pour faire du réutilisable. Il nous faut également travailler pour réussir à concrétiser tout cela dans des applications du quotidien.

**Mme Françoise Grossetête, membre du Parlement européen.** C'est en développant la compétitivité que nous pourrions assurer la préférence européenne. Les efforts financiers que nous consentons visent à atteindre ce but.

**M. Jean-Louis Bourlanges.** Étant donné la différence des moyens déployés par l'Europe, d'un côté, et les États-Unis, de l'autre, il nous faut faire preuve de réalisme et accepter de renoncer à tout faire. Reste à déterminer ce que nous acceptons de ne pas faire.

**Mme Aude Bono-Vandorme, rapporteure.** Nous avons fait le choix d'Ariane 6, un lanceur qui va pouvoir s'adapter, un véritable fleuron qui offre une vraie complémentarité. Je trouve que l'image vieillissante de la base de Kourou qui est véhiculée n'est pas méritée. Avec le nouveau pas de tir, nous disposons d'une base de lancement exceptionnelle. De plus, cette base est stratégique et nécessaire à l'économie locale. On perdrait beaucoup à installer une autre base de lancement ailleurs. Mais c'est vrai que certains se posent la question.

*La commission a autorisé la publication du rapport d'information sur la politique spatiale européenne.*



## **ANNEXES**



## ANNEXE N° 1 : COPERNICUS : PISTES D'AMÉLIORATION

### Amélioration de l'existant :

Sentinel 1 : augmentation du temps de la revisite avec une plus grande couverture, ce qui peut être réalisé par différentes méthodes, comme augmenter le temps de fonctionnement du radar (aujourd'hui, il ne fonctionne pas en permanence sur l'orbite) ou ajouter des satellites. L'ajout de la bande L fait aussi partie des extensions possibles de cette mission ;

Sentinel 2 : améliorer la revisite de façon à fournir des données encore plus régulièrement. Aujourd'hui, les satellites Sentinel 2 survolent chaque point du Globe tous les 5 jours, ce qui est jugé insuffisant par les utilisateurs, qui souhaiteraient plutôt tous les 3 jours (c'est la demande la plus importante). Autre demande récurrente : améliorer la résolution spatiale, qui est de 10 mètres aujourd'hui ;

Sentinel 3 : scinder la mission en deux satellites distincts, l'un avec la mission optique (couleur de l'eau et température de surface) et l'autre avec la mission micro-onde/altimétrie. Les compromis qui ont été faits avec la première génération de satellites pour une question d'optimisation des coûts en mettant les deux missions sur le même satellite ne permettent pas aux missions de Sentinel 3 de répondre parfaitement à tous les besoins. Un taux de revisite de seulement une heure est demandé par certains utilisateurs. Cela nécessiterait un satellite en orbite géostationnaire.

### Nouvelles missions :

- Mission de surveillance du dioxyde de carbone produit par l'activité humaine ;
- Mission *Land and Vegetation* en complément de Sentinel 2. Cette mission disposerait d'un canal d'observation dans l'infrarouge thermique, ce qui permettrait de suivre le bilan hydrique des cultures ;
- Mission pour prendre la suite de CryoSat. PICE (*Polar ICE and snow topography*) réaliserait des mesures de l'épaisseur de la glace et de la hauteur de la neige qui la recouvre. À la différence de CryoSat, PICE disposera en effet d'une bande de fréquences supplémentaire pour différencier la neige de la glace ;
- Mission d'observation hyper-spectrale en extension de Sentinel 2 avec plus de 200 bandes spectrales, contre une dizaine aujourd'hui. Avec un nombre aussi élevé de bandes, l'information devient plus riche et permet de nouvelles applications comme la détection de maladies dans les plantes. Ce capteur hyper-spectral fournit également des informations précises sur le sol et même sur le type de roches ;
- Mission micro-ondes avec un instrument imageur micro-ondes passif servant à détecter les concentrations de glace de mer et à déterminer de façon grossière la température de surface des océans. La mesure de la température de l'eau, actuellement prise sur un kilomètre avec une précision de 0,2° avec Sentinel-3 sera étendue à des spots de 10 km avec une précision légèrement moindre (0,5°) mais exploitable même en cas de couverture nuageuse, ce qui n'est pas le cas avec Sentinel-3. Ensemble, la température de l'eau et la mesure de la concentration des glaces de mer permettent de tracer des routes sûres pour les navires ;

- Mission radar spécifique en bande L complémentaire de Sentinel 1 qui utilise un radar à synthèse d'ouverture. Avec la bande L en complément de la bande C utilisé sur Sentinel-1, on pourra mieux interpréter les différents échos, en distinguant plus clairement la neige de la glace ou en ayant une mesure de l'humidité des sols.

*Source : Copernicus : les prochains satellites Sentinel surveilleront mieux la Terre, Rémy Decourt, FuturaSciences, 4 juillet 2018.*

## ANNEXE N° 2 : LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES

### Paris

- **Agence spatiale européenne**
  - M. Johann-Dietrich Wörner, directeur général
  - Mme Magali Vaissière, directrice des télécommunications et des applications intégrées
  - Mme Christina Giannopapa, responsable des affaires publiques
- **ArianeGroup\***
  - M. Alain Charneau, président
  - M. Hugo Richard, responsable des affaires publiques
- **Arianespace\***
  - M. Stéphane Israël, président exécutif
  - M. Alexandre Archier, directeur des affaires publiques
  - M. Maxime Jambon, chargé des affaires publiques
- **Cabinet de Mme Frédérique Vidal, ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation**
  - M. David Cavaillolès, conseiller budgétaire, industrie et spatial
- **Centre National des Études Spatiales (CNES)\***
  - M. Jean-Yves Le Gall, président
  - M. Pierre Tréfourret, directeur de cabinet du Président
- **Fondation pour la Recherche Stratégique**
  - M. Xavier Pasco, directeur
- **Fonds d'investissement *Global Space Ventures***
  - Mme Hélène Huby, directrice
- **Institut Montaigne**
  - M. Arthur Sauzay, auteur de la note « Espace : l'Europe contre-attaque ? »

---

*Les organismes marqués par un \* sont enregistrés sur le répertoire numérique national des représentants d'intérêts dont la tenue a été confiée à la Haute Autorité pour la transparence de la vie publique (HATVP).*

### Bruxelles

#### • Commission européenne

- Cabinet de Mme Elzbieta Bienkowska, commissaire au marché intérieur, à l'industrie, à l'entrepreneuriat et aux PME
  - o M. Tomasz Husak, chef du cabinet
- Direction générale au marché intérieur, à l'industrie, à l'entrepreneuriat et aux PME
  - o Mme Lowri Evans, directrice générale
  - o M. Pierre Delsaux, directeur général adjoint, direction générale au marché intérieur, à l'industrie, à l'entrepreneuriat et aux PME
  - o M. Philippe Brunet, directeur, direction Politique spatiale, *Copernicus* et Défense

#### • Représentation permanente

- M. Fabrice Dubreuil, représentant permanent adjoint
- M. Christophe Vernet, conseiller Espace

#### • Eurospace

- M. Lucas Buthion, directeur

### Noordwijk

#### • Centre européen de recherche et de technologie spatiale (ESTEC- *European Space Research and Technology Centre*)

- M. Franco Ongaro, directeur du Centre européen de recherche et de technologie spatiale, directeur de la technologie, de l'ingénierie et de la qualité pour l'Agence spatiale européenne
- Mme Magali Vaissière, directrice des télécommunications et des applications intégrées
- M. Kai-Uwe Schrogl, directeur de la stratégie
- M. Philippe Goudy, chef du département des projets d'observation de la Terre
- M. Stéphane Lascar, chef du département des programmes de télécommunications par satellite
- Mme Agnès Mestreau-Garreau, chef de la division Ingénierie des systèmes
- M. Jean-Luc Suchail, ingénieur en électromécanique
- M. Cesar Miquel Espana, ingénieur
- M. Eric Waller, ingénieur
- Mme Christina Giannopapa, responsable des affaires publiques

**Toulouse**

● **Airbus Defense and Space\***

- M. Alain Wagner, vice-président Airbus Defence & Space
- M. Philippe Coq, secrétaire permanent des affaires publiques
- M. Inaki Garcia-Brotons, directeur des établissements de la région parisienne, ancien directeur du site de Toulouse, relations institutionnelles France
- Mme Annick Perrimond-du Breuil, directrice chargée des relations avec le Parlement

● **Centre National des Études Spatiales (CNES) \***

- M. Frédéric Pradelles, directeur, direction du numérique, de l'exploitation et des opérations, directeur du centre spatial de Toulouse
- Mme Marie-Anne Clair, directrice, direction des systèmes orbitaux
- M. Pierre Tréfouret, directeur du cabinet du président
- M. Vincent Garcia, responsable exploitation PEPS
- M. Olivier Marsal, sous-directeur Observation de la Terre
- M. Sylvestre Maurice, astrophysicien à l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie, co-responsable français de l'instrument ChemCam du rover Curiosity sur Mars
- M. Éric Lorigny, chef de projet exploitation mission MSL
- M. Charles Yana, chef de projet exploitation mission InSight
- Mme Aurélie Moussi, chef de projet exploitation mission Mascot
- Mme Hélène Gauthier, chef de service projet Galileo
- M. Arnaud Carlier, sous-directeur Réseaux, stations et alertes
- M. Jacques Mongis, chef de service Opérations réseau multi-missions
- M. Florian Delmas, spécialiste mécanique spatiale opérationnelle
- M. Juan Carlos Dolado Perez, chef de service Ingénierie pour la surveillance de l'espace et la Loi sur les opérations spatiales
- Dr Pascal Faucher, expert surveillance de l'espace SSA