



Le Spatial français, acteurs, budget et stratégie

Contexte historique

- La France fut le troisième pays à maîtriser l'Espace après l'URSS et les Etats-Unis.
- Les déconvenues des Etats Unis avec la navette et son arrêt brutal, en juillet 2011, en fit même un leader dans le domaine des lanceurs. Cette position sur le podium des grandes puissances spatiales, fut conservée jusqu'à la fin des années 2010.
- Au début des années 2020 Space X a atteint son rythme de croisière et les nouvelles entreprises du spatiale dites Newspace ont bousculé le marché spatial. Réduction des coûts, agilité et surtout innovation de rupture technologique :
 - ❑ Lanceurs réutilisables
 - ❑ Constellations télécom,
 - ❑ Nanosats...
- L'Europe et la France n'ont pas fait cette révolution spatiale ou trop tardivement. Aujourd'hui la France est reléguée dans le milieu du peloton des puissances spatiales, loin derrière les USA, la Chine et la Russie.

Contexte géopolitique, deux grandes puissances spatiales : les USA et la Chine.

- **Hégémonie américaine :**

- SpaceX va réaliser en 2025 180 tirs, plus d'un tir tous les deux jours , cette grande cadence va permettre à Musk de réaliser rapidement son objectif : mettre en orbite ses 30000 satellites de télécommunication.
- La réussite de son méga lanceur Starship lui ouvre les portes de la colonisation de la Lune et de Mars.
- Les besoins de renseignements militaires spatiaux vont de plus en plus être couverts par le marché commerciale, aujourd'hui optique demain radar et pourquoi pas un jour d'écoute. Ce marché est largement dominé par des entreprises américaines (par exemple MAXAR).

- **La Chine une ambition : devenir la première puissance spatiale**

- course à la colonisation de la Lune
- station spatiale nationale.
- la Chine possède plus de satellites militaires que les américains (200 vs 150). En comparaison la France a 10 satellites militaires en orbite.
- Tir ASAT réalisé en janvier 2007.

Les USA prennent très au sérieux la menace de domination de la Chine.

L'Europe est aujourd'hui déclassée par rapport à ces deux géants, à la fois sur les lanceurs et sur les systèmes orbitaux. Si aucune rupture stratégique n'est engagée la fin de l'écosystème spatiale européen est une certitude.

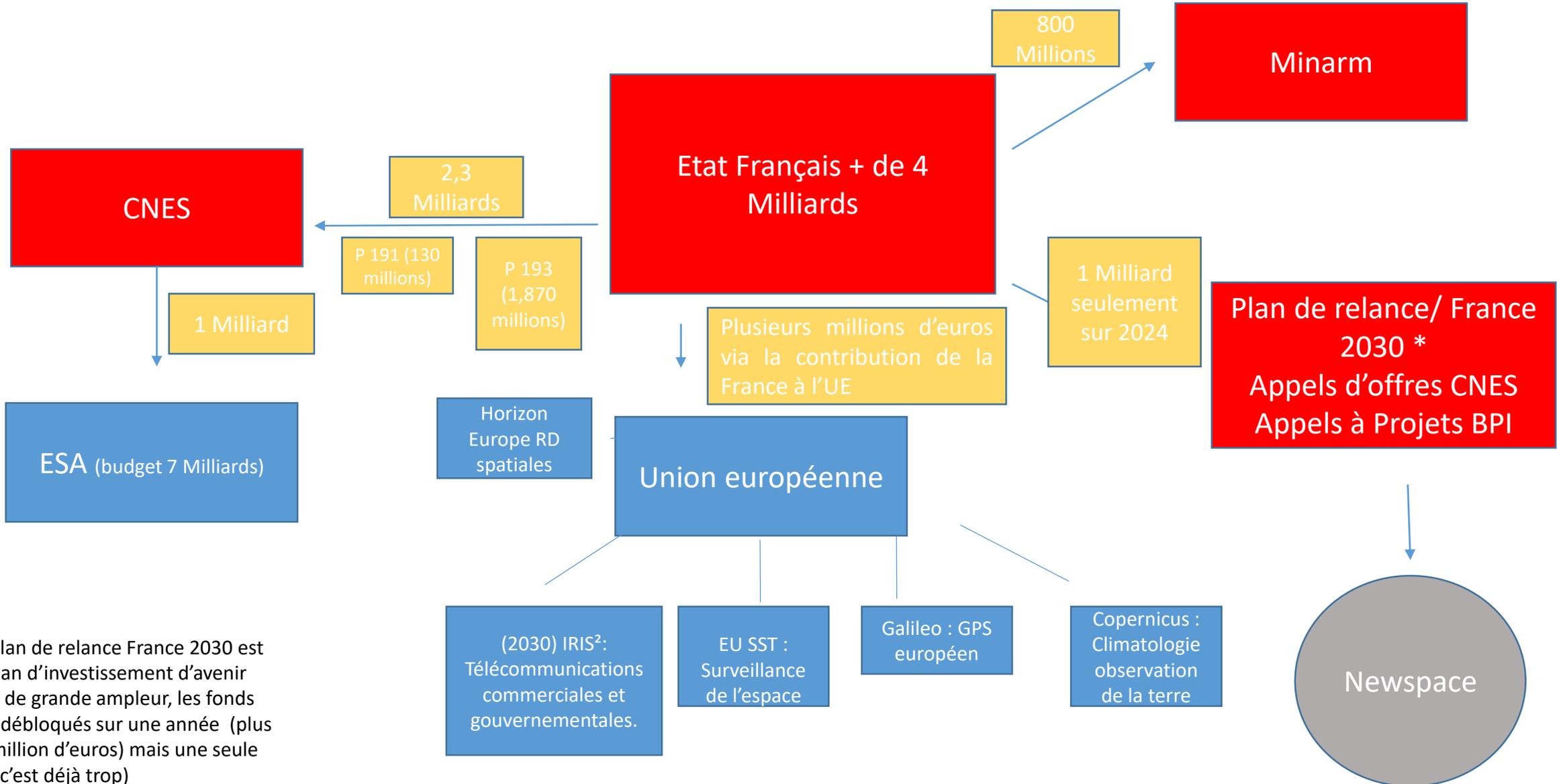
Un financement du contribuable indispensable au secteur spatial

- Sans la manne étatique l'ensemble du secteur industriel français se serait effondré. Sur les systèmes orbitaux, les deux Primes* TAS et ADS perdent chaque année des marchés à l'export, dans les secteurs des télécoms (dominé par Starlink la constellation de Musk) et sur l'observation de la terre, car beaucoup trop chers par rapport à leurs concurrents. On parle aujourd'hui avec beaucoup d'insistance de la fusion de ces deux grandes industries spatiales.
- Sur l'accès à l'Espace Space X propose, grâce à la réutilisation du premier étage de ses lanceurs, à ses chaînes de production optimisées et à ses cadences de tirs des prix beaucoup plus bas qu'Ariane 6. Cela a pour conséquence de restreindre le marché d'Ariane 6 aux seuls lancements institutionnels ESA et France. Le seul contrat signé aujourd'hui Arianespace est, à ce jour, 16 lancements de satellites Kuiper (satellites de la constellation télécom de Jeff Bezos). Celui-ci pouvant être remis en question par le succès du lanceur New Glenn de ce même Jeff Bezos.
- Dans ces circonstances la puissance publique se doit de soutenir de plus en plus la filière satellites et la filière lanceurs. A ces subventions s'est rajouté le plan France 2030 pour faire immerger des « licornes » du Newspace.

*Dans le spatial français on a baptisé TAS et ADS pour montrer deux spécificités de ces industries :

- leur position de leader incontournables
- Leur capacités à faire vivre la chaîne d'industriels sous-traitants.

Budget public du spatial français 2024



*le plan de relance France 2030 est un Plan d'investissement d'avenir (PIA) de grande ampleur, les fonds sont débloqués sur une année (plus d'1 million d'euros) mais une seule fois (c'est déjà trop)

La France second contributeur à l'Agence spatiale européenne.

Longtemps première contributrice de l'ESA, la France est aujourd'hui seconde derrière l'Allemagne. La différence est, certes, minime mais les stratégies des deux pays sont très divergentes.

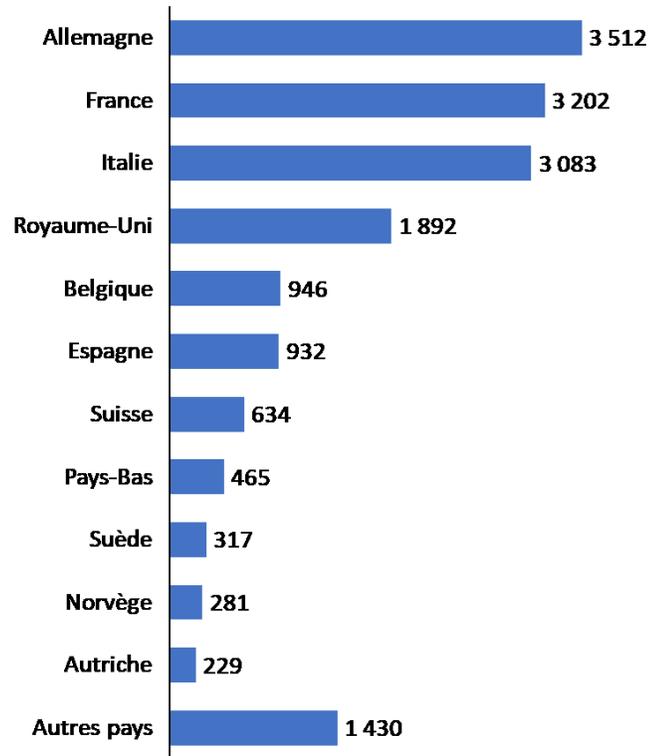
La France oriente son financement, principalement, vers le financement d'Ariane 6 et le Centre Spatial Guyanais. Les allemands, quant à eux, ont investis dans des programmes à forte innovation technologique (par exemple les liaisons laser inter satellites).

Les 2 difficultés que rencontre l'ESA :

- Le retour géographique, un euros investi par un pays lui assure qu'un euros soit dépensé par l'ESA pour l'un des industriels.
- La surprogrammation : Aujourd'hui l'ESA n'est plus capable de réaliser les missions déjà financées par les Etats membres. Il y a trop d'argent qui dort dans ses caisses.

La France et l'Agence spatiale européenne

Souscription sur trois ans



Les contributions prioritaires françaises à l'ESA

| Domaine | programme |
|--|---|
| Lanceurs | <ul style="list-style-type: none">• Support à l'exploitation d'Ariane 6• Développement du moteur Prometheus• Développement du lanceur réutilisable Thémis |
| Observation de la Terre | <ul style="list-style-type: none">• Aeolus 2 Future mission qui étudiera les vents à la surface du Globe. |
| Télécommunications | <ul style="list-style-type: none">• Programme Eutelsat |
| Exploration et science de l'Univers | <ul style="list-style-type: none">• Gateway Terre Lune (projet Orion de transport humain et cargo)• Programme exploration robotique de Mars |
| Navigation | <ul style="list-style-type: none">• Souscription au programme LEO PNT, positionnement en orbite basse, au lieu de l'orbite moyenne comme c'est le cas aujourd'hui. |

L'Union européenne, un avenir incertain.

Thierry Breton, lorsqu'il fut Commissaire en charge du spatial à l'UE a poussé l'UE à engager des programmes favorables aux industriels français. Le nouveau commissaire lituanien en charge de l'espace sera sans doute moins favorable aux intérêts français.

- Le programme de surveillance de l'Espace UESST verse des dividendes non négligeable à la France (Cnes et Minarm) pour les données fournies par les différents capteurs français.
- La programme d'observation de la terre et de l'atmosphère, Copernicus, a permis de passer beaucoup de commandes à TAS et ADS.
- Le Futur Programme de Télécoms sécurisées IRIS 2, s'il n'y a pas d'évolution, va aussi être réalisé en grande partie par nos deux industriels.

Les programmes spatiaux de l'Union Européenne

IRIS²

IRIS² " (Infrastructure pour la résilience, l'interconnectivité et la sécurité par satellite) est un système satellitaire de connectivité sécurisée de l'Union. Il est piloté par le consortium SpaceRISE , composé de trois opérateurs européens dont le français Eutelsat. Ce consortium s'appuie sur une équipe d'industriels européens issus de l'écosystème des communications par satellite dont Thales Alenia Space et Airbus Defence and Space. Le système sera composé de plus de 290 satellites sur différentes orbites et du segment terrestre associé pour fournir, d'ici 2030, des services gouvernementaux et des services commerciaux.

Copernicus

Copernicus a été spécialement conçu pour répondre aux besoins des utilisateurs. Sur la base d'observations satellitaires et in situ, les services Copernicus fournissent des données en temps quasi réel au niveau mondial, qui peuvent également être utilisées pour les besoins locaux et régionaux, afin de nous aider à mieux comprendre notre planète et à gérer de manière durable notre environnement.

La gratuité des données et l'absence de contrôle sur les personnes qui les récupèrent est un problème. La Chine utilise gratuitement les données Copernicus et pas seulement pour des utilisations civiles.

Galileo

Décidé au début des années 2000, Galileo vise à rendre l'Europe indépendante dans le domaine du GNSS (Global Navigation Satellite System). Pour cela, l'Europe a imaginé une constellation de 30 satellites, 24 satellites nominaux et 6 recharges opérationnels en orbite, en parallèle du système américain GPS, du système russe GLONASS et du système chinois BEIDOU. Fournissant un service mondial de positionnement, Galileo est basé sur une constellation de 30 satellites en orbite à 23 222 km d'altitude. Il affiche une précision de 1 mètre sur toute la planète. Il ya aujourd'hui plus de 4 milliards de dispositifs de localisation connectés à ce dernier.

EU SST

Ce consortium vise à doter l'UE d'une capacité à cataloguer les objets spatiaux en orbite et plus largement permettre à l'UE d'accéder à une plus grande autonomie en matière de Space Situation Awareness .. Au sein du consortium, la France est chargée avec l'Espagne d'évaluer les risques de collision et, le cas échéant, de diffuser des alertes et de proposer des manœuvres d'évitement (service CAESAR). Elle remplit cette mission au travers du Centre d'Orbitographie Opérationnelle du CNES qui travaille en liaison constante avec le Commandement de l'espace (CDE) dont le radar GRAVES constitue un atout majeur pour le consortium EU SST. Au total, plus de 400 satellites de l'Union européenne et de ses États membres sur tous les types d'orbites sont aujourd'hui enregistrés au service anti-collision CAESAR fourni par EU-SST.

Ariane 6/SpaceX un combat déséquilibré

Contre l'avis de l'Allemagne, la France a poussé le programme Ariane 6 pour succéder à Ariane 5 trop couteux. Le programme a pris beaucoup de retard et l'éco-système des lanceurs a été bouleversé par SpaceX entre la décision de son développement et le premier tir.

Nous l'avons vu la concurrence de SpaceX rend l'équilibre budgétaire de la filière Ariane 6 incertain.

- L'arrivée en 2025 des lanceurs de Bezos fragilise encore plus la viabilité d'Arianespace.
- Les premiers vols commerciaux du gros lanceur de SpaceX, Starship, proposera la tonne en orbite au moins 50 fois moins cher qu'A6.

Le programme visé une exploitation commerciale à l'équilibre, c'était l'argument pour remplacer A5 par un nouveau lanceur. **La réalité est que pour 2024 la France a déboursé 500 millions d'euros de « support à l'exploitation d'A6 ».**

Ariane 6 chiffres et perspectives

Nombre de lancements A5 et A6 depuis 2022

| Date | Lanceur | Notes |
|------------|-------------|--|
| 09-07-2024 | Ariane 6 | Comparaison Falcon 9 de SpaceX Près de 400 lancements sur la même période avec des lanceurs dont le premier étage est réutilisable (le premier étage B1062 a par exemple volé pour la vingtième fois depuis novembre 2020). |
| 05-07-2023 | Ariane-5eca | |
| 14-04-2023 | Ariane 5eca | |
| 13-12-2022 | Ariane-5eca | |
| 08-09-2022 | Ariane-5eca | |
| 22-06-2022 | Ariane-5eca | |

Nombre de tirs Ariane 6 : 6 tirs par an au début de l'exploitation commerciale. Objectif optimiste 10 voir 12

Nombre de tirs Falcon 9 : plus de 2 tirs par semaine pour 2025

Coût du programme

| Coût de développement | Support à l'exploitation | Retard |
|-----------------------|--|--|
| 5 milliards | 500 millions par an, dont 350 millions payés par le contribuable français. | 4 ans : Lancement des études Ariane 6 Juin 2009, premier vol juillet 2024. |

Comparatifs commerciaux

| Lanceur | Starship (prévision) | Falcon 9 | Ariane 6 avec subvention |
|--|----------------------|----------|--------------------------|
| Coût de la tonne en orbite en millions d'euros | 0.5 | 5 | 8 |

France 2030 plus d'un milliard pour les start-up du spatial.

- Le développement rapide du Newspace aux USA a poussé l'Etat français à investir massivement en 2024 dans des start-up spatiales tricolores à travers le plan France 2030. Le résultat est plus que décevant aucune licorne (start-up formidablement innovante et leader de son marché) à l'horizon mais beaucoup de désillusions.
- Les Start-up n'arrivent globalement pas à passer les difficultés technologies liées à l'environnement spatial. Certaines subventionnées l'année dernière ont déjà disparues, les autres demandent des rallonges de budget et de délais pour réaliser leur démonstrateur spatial.
- La DGE a mis l'accent sur les microlanceurs, dont le développement technologique est très complexe et couteux et dont le business est loin d'être assuré. La France investi déjà beaucoup d'argent dans A6 pourquoi investir aussi dans les micro-lanceurs ?

Appel d'offres France 2030

enveloppe +1 milliards €

Objectif : faire émerger par l'argent public des « licornes » du spatial

| Domaine d'activité | Budget dépensé aujourd'hui en millions d'euros |
|---|--|
| Réaménagement du CSG pour les Micro-lanceurs | 50 |
| Développer la filière Micro-Lanceurs | 315 |
| Service en orbite (mobilité en orbite, refueling ...) | 132 |
| Surveillance de l'Espace (SSA) | 35 |
| Valorisation des données spatiales | 51 |
| Démonstrations innovantes en orbite | 24 |
| Observation de la terre, haute résolution, haute revisite | A venir |
| Télécommunications | A venir |

Les deux primes ADS et TAS ont été majoritairement écarté de cette manne financière. On voit aujourd'hui la difficulté financière dans laquelle ils sont.

Le budget du Cnes renflouer les lanceurs et les primes.

- Le support de l'Etat aux Primes et à la filière lanceurs passe par le budget du Cnes et par la contribution de la France à l'ESA. Ainsi plus de la moitié du budget du Cnes est sert à subventionner les lanceurs et le CSG. **La sanctuarisation de l'accès à l'Espace représente plus de la moitié du budget spatial de la France.**
- Les grosses difficultés des deux primes oblige le Cnes à leur passer des contrats de R&D qui ne sont rien d'autre que de la subvention déguisée. Il faut aussi s'étonner du prix exorbitant auquel la France achète ses satellites à ces deux sociétés. TAS et ADS sont devenu des arsenaux qui n'ont plus d'autre client que l'Etat français.
- Il est regrettable que l'argent public ne serve pas à encourager les technologies innovantes qui sont les marchés de demain.

Budget du CNES

| | |
|---|-----------------|
| APPORT EN FONDS DE ROULEMENT | 56,1 M€ |
| PRÉPARATION DU FUTUR, lanceurs et systèmes orbitaux | 299,6 M€ |
| EXPERTISE ET MOYENS TECHNIQUES | 25,5 M€ |
| DÉFENSE ET AUTONOMIE STRATÉGIQUE (en grande partie Ariane 6) | 460,2 M€ |
| SCIENCE (Observation de la terre et exploration) | 229,6 M€ |
| TAXES, DIVERS ET CAPACITÉS | 207,7 M€ |

Les satellites militaires

- Les systèmes orbitaux civils répondent aux besoins suivants pour les Forces :
 - Télécommunications sécurisées
 - Renseignement optique, radar, hyper-spectral
 - Renseignement d'origine électromagnétiques, écoute et analyse du spectre.
 - Action dans l'Espace.
- Nous sommes aujourd'hui dans une phase de réflexion sur les futurs systèmes orbitaux militaires qui devront être opérationnels dans les 5 à 10 ans à venir.
- Pour l'observation de la terre et l'écoute la DGA pousse vers une simple amélioration des systèmes opérationnels aujourd'hui, les forces poussent à une rupture stratégique. La DGA souhaite deux satellites très performants d'observation de la terre, le CDE souhaite une constellation de plusieurs satellites pour avoir une revisite importante des théâtres d'opérations. La même divergence existe pour les futurs systèmes d'écoute. La DGA a, elle aussi, pour objectif premier de maintenir en vie les Primes.
- Autre innovation à venir l'action dans l'espace avec le lancement de satellites patrouilleurs en orbite LEO et GEO.

Les grands programmes militaires spatiaux

| Missions | Programmes |
|--------------------------|---|
| Observation optique | <ul style="list-style-type: none">• CSO 3 satellites haute résolution et infra rouge.• Pléiades : 2 satellites civilo-militaires |
| Ecoute et Localisation | <ul style="list-style-type: none">• Cères : 3 satellites localisation de signaux radars et écoutes des communications.• Ness : Surveillance des émissions électromagnétiques |
| Télécommunication | <ul style="list-style-type: none">• Syracuse IV Télécommunications très sécurisées• Athena Fidus : Télécommunications sécurisées et accès internet |
| Surveillance de l'Espace | <ul style="list-style-type: none">• Radar Grave de la DGA• Système de télescope Tarot Ariane groupe |
| | |

Les satellites civils

- Les systèmes orbitaux civils répondent aux besoins suivants :
 - ❑ Observation de la terre, de l'atmosphère et des mers pour des fins commerciales ou scientifiques.
 - ❑ Télécommunications
 - ❑ Exploration du système solaire et sciences de l'Univers.
 - ❑ Internet des objets.
- Nous l'avons vu si les perspectives commerciales sont compliquées pour nos industriels, leurs filières scientifiques (climatologie ou sciences de l'Univers) sont assurées par les contrats nationaux ou ceux de l'ESA.

Les grands programmes civils spatiaux avec contribution française

| Missions | Programmes |
|--------------------------------------|--|
| Observation optique | <ul style="list-style-type: none">• Pléiades : |
| Hydrologie et altimétrie | <ul style="list-style-type: none">• SWOTT• Jason |
| Exploration et sciences de l'univers | <ul style="list-style-type: none">• Juice étudier les lunes de Jupiter en 2030 (ESA)• Euclid : caractériser la forme des galaxies (ESA)• Super cam analyse le sol martien sur le rover Perseverance (avec la NASA) |
| Surveillance de l'Espace | <ul style="list-style-type: none">• Radar Grave de la DGA• Système de télescope Tarot Ariane groupe |

Aucune grande mission civile 100 % CNES n'a été lancée depuis 2011

Conclusion et propositions

Un financement coûteux et au final peu efficace

Les lanceurs

La France a choisi de faire de l'accès à l'Espace une priorité budgétaire depuis des décennies. Si pour le programme Ariane 5 les autres pays de l'ESA ont également mis la main à la poche, pour Ariane 6 la France a subventionné la quasi-totalité du développement, soit 5 milliards d'euros.. La France prend depuis 2024 également à sa charge le support à l'exploitation soit plus de 500 millions par an.

En parallèle le Cnes et Arianespace développent sur fonds publics 2 démonstrateurs de lanceurs réutilisables THEMIS et Callisto. Ces deux projets sont, à l'heure actuelle, peu avancés.

La plan d'investissement France 2030 a financé 5 start-ups de micro-lanceurs (Opus, Sirius, Hyperspace, Latitude, Maïa) dont la viabilité est plus qu'incertaine.

La France en parallèle a choisi de flécher son investissement à l'Esa sur les projets de pas de tir en Guyane : micro lanceurs et Thémis.

Nous l'avons vu les réussites de SpaceX vont laisser très peu de place à une activité commerciale concurrente sur le secteur visé par Ariane 6. De la même manière le micro-lanceur Electron de Rocket-Lab fait preuve d'une remarquable fiabilité et les parts de marché de mise à poste de nanosats, seront difficiles à gagner.

Un financement coûteux et au final peu efficace

Les systèmes orbitaux

Nous l'avons vu l'argent public a été depuis des années investi très largement dans les lanceurs, sur le budget national et dans le financement français à l'ESA. Les systèmes orbitaux ont donc été financièrement délaissés en parallèle. **Ce manque d'argent nous a empêché d'innover dans ce secteur qui lui aussi a connu une grande révolution, celle des constellations.** La France ne dispose que de la constellation Oneweb dont la viabilité technique et économique est incertaine, alors que les grandes puissances spatiales en possèdent plusieurs dans le domaine des télécommunications (Starlinks plusieurs milliers de satellites en orbite basse) ou en observation de la terre (constellations militaires chinoises et américaines).

Notre modèle industriel a très peu évolué depuis 10 ans, schématiquement ADS et TAS font des satellites de plusieurs tonnes dédiés à une seule mission.

Ces satellites, et particulièrement ceux du Minarm, sont des cibles faciles pour les actes malveillants et ne permettent pas une revisite suffisante pour les satellites d'observation de la terre.

Les pistes envisageables pour la filière satellites

- Arrêter la politique des arsenaux, la perfusion directe ou indirecte de l'Etat empêche depuis des années l'innovation chez les deux primes, cela n'a pas servi de leçon puisque la même erreur s'est reproduite avec les start-ups.
 - ❑ Choisir clairement entre une politique spatiale libérale ou un politique spatiale étatique. On peut imaginer que la fusion prévisible TAS ADS devienne une entreprise à capitaux publics. Financièrement cela ne changera pas grand-chose et cela permettra à l'Etat de maîtriser les coûts de production et de ne pas payer des marges trop importantes au Privé. Au contraire on peut décider de payer le juste prix aux industriels et de les motiver à développer le marché privé pour assurer leurs pérennités. Les deux ont des avantages : le moins risqué est de rendre l'industrie spatiale publique mais c'est le plus cher. La seconde hypothèse est la plus rentable pour le contribuable mais risque de mettre le tissu industriel par terre. J'imagine mal qu'on tire un trait sur le spatial français du jour au lendemain. **Politiquement je propose la première.**
 - ❑ Privilégier le besoin utilisateur et non la BITD pour les systèmes militaires.
- **L'argent public doit passer du support aux industriels à la prise de risque et à l'innovation. Le Cnes doit redevenir une agence d'innovation et non plus un simple tuyau pour alimenter l'industrie. A l'ESA la France doit flécher ses financements vers des secteurs disruptifs : liaisons optiques, constellations**

Eléments de réflexions sur la filière lanceurs.

- **Evaluer les véritables bénéfices de maintenir pour la France la souveraineté d'accès à l'Espace :**
 - ❑ **Le nombre de satellites militaires qui vont être lancer dans les 10 prochaines années nécessite-t-il le financement du développement et du support à l'exploitation d'Ariane 6 ?**
 - ❑ **En cas de restriction drastique du budget spatial français, garder la filière lanceur signifiera des coupes très importantes du financement des systèmes orbitaux. On arrivera au paradoxe d'avoir des lanceurs et rien à lancer.**
- **Le refus par la France de lancer le satellite CSO 3 par un lanceur qui ne décolle pas du CSG. Le satellite est resté 3 ans au sol. Cette décision a coûté plusieurs dizaines de millions au contribuable et a privé les Forces des données de ce satellite pendant cette période.**