

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

BUDGET GÉNÉRAL

PROGRAMME 193

RAPPORTS ANNUELS DE PERFORMANCES

ANNEXE AU PROJET DE LOI DE RÉGLEMENT

DU BUDGET ET D'APPROBATION DES COMPTES POUR

2022

## RECHERCHE SPATIALE



PROGRAMME 193  
**Recherche spatiale**

---

## Bilan stratégique du rapport annuel de performances

Thomas COURBE

Directeur général des entreprises

Responsable du programme n° 193 : Recherche spatiale

La France poursuit une politique ambitieuse qui en fait une puissance spatiale de premier rang. Le programme « Recherche spatiale » est le principal vecteur de financement de la politique spatiale française. Il a pour finalité d'assurer à la France et à l'Europe la maîtrise des technologies et des systèmes spatiaux nécessaires pour faire face aux enjeux d'autonomie stratégique et de sécurité, de développement économique, de recherche, d'environnement ou encore d'aménagement du territoire qui se posent ou sont susceptibles de se poser à elles. Notre société et notre économie sont en effet de plus en plus dépendantes des services rendus par des systèmes spatiaux, qu'il s'agisse de nous positionner, de communiquer, d'observer ou de comprendre les évolutions du climat.

Le programme 193 « Recherche Spatiale » s'inscrit dans la Loi de Programmation de la Recherche (LPR) : il finance d'une part le programme multilatéral du CNES, et d'autre part les contributions françaises à l'Agence Spatiale Européenne (ESA) et à l'Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (Eumetsat).

L'année 2022 a été marquée par des événements nombreux dont les effets seront durables sur la filière spatiale française. Du point de vue de la coopération internationale d'abord : la France a accueilli au deuxième semestre le 73<sup>e</sup> congrès astronautique international, réunissant le plus de délégués depuis la création du congrès, ainsi que le Conseil ministériel de l'agence spatiale européenne (CMIN) lors duquel les États européens se sont engagés sur un montant record de financements des programmes de l'agence. La France a également renforcé ses relations bilatérales avec ses principaux partenaires, au premier rang desquels les États-Unis, par un dialogue stratégique dont le premier volet s'est tenu à Paris en novembre et par la signature par la France des accords Artémis. En termes de souveraineté ensuite, l'invasion russe de l'Ukraine a à la fois réduit l'autonomie d'accès à l'espace de l'Europe mais également accéléré les prises de conscience de l'intérêt stratégique de l'espace, la constellation européenne de connectivité sécurisée (IRIS<sup>2</sup>) portant l'ambition d'une autonomie renforcée de l'UE dans le domaine. Enfin, en termes de préparation du futur, les premiers projets lauréats du plan d'investissement France 2030 ont été sélectionnés, dans les domaines de l'accès à l'espace permettant les premiers essais à feu de moteurs de micro-lanceurs, la surveillance de l'espace ou des services en orbite. 26 projets bénéficieront ainsi de 120 millions d'euros.

La CMIN conclut avec succès plusieurs mois de préparation et planifie les priorités et les programmes des années à venir. Une enveloppe exceptionnelle de 16,9 milliards d'euros a été décidée par les États membres, les enjeux liés au climat et à la souveraineté ayant guidé les investissements. La France s'est engagée à hauteur de 3,25 milliards d'euros pour des programmes qui se dérouleront jusqu'à la fin de la décennie, en hausse de plus de 20 % par rapport à 2019, dont 300 millions d'euros pour le développement de la constellation européenne. Ces engagements s'inscrivent plus largement dans les ambitions spatiales françaises, la Première ministre ayant annoncé lors de l'IAC (« *International astronomical congress* ») que la France y consacrerait 9 milliards d'euros sur les 3 prochaines années (+25 % par rapport au précédent triennal). C'est également lors de la CMIN que la nouvelle promotion d'astronautes européens a été présentée : Sophie Adenot rejoint Thomas Pesquet dans le corps des astronautes de carrière et Arnaud Prost dans le corps de réserve.

Après le soixantième anniversaire du CNES en 2021, qui s'était accompagné de la nomination d'un nouveau président, 2022 a été l'année de la conclusion d'un nouveau Contrat d'Objectifs et de Performance « Nouveaux Espaces » pour la période 2022-2025, signé le 6 octobre par les ministres de tutelle. Le Contrat d'objectifs et de performance (COP) s'inscrit dans la dynamique d'évolution du secteur spatial et des orientations voulues par l'État : une ambition renouvelée de la politique spatiale fixée par le Président de la République lors de son discours à Toulouse en février dernier, le renforcement de la politique industrielle, l'ouverture aux acteurs émergents ainsi qu'une programmation plus agile. L'État a apporté au CNES les moyens prévus par la loi de programmation de la recherche pour mener à bien ses

missions. Ces orientations se traduisent par quatre piliers pour la conduite du CNES : contribuer au développement du secteur spatial comme vecteur de croissance économique, en favorisant la compétitivité industrielle et l'émergence d'un nouvel écosystème ; maintenir et développer l'autonomie stratégique de la France et de l'Europe ; entretenir l'excellence scientifique du secteur spatial français et amplifier son rayonnement ; enfin rester à l'avant-garde du développement durable du spatial.

Le CNES a été au cœur de la mise en œuvre de la politique spatiale en 2022, qu'il s'agisse du volet spatial de France Relance -91 projets ont été soutenus en moins de 18 mois, portés par 116 entreprises, dont plus de 70 % de PME et *startups*, pour un montant total de subvention de 365 M€ via le programme 363 « Compétitivité » sur la durée du plan de relance -, des premiers appels d'offres de France 2030, dont l'agence est opérateur pour les soutiens en commande publique, ou encore durant la présidence française du Conseil de l'UE pour apporter à l'État expertise et appui à la négociation, ainsi qu'en préparation de la CMIN afin de proposer les programmes prioritaires. En 2022, le CNES en lien avec ses tutelles a contribué à faire évoluer la loi relative aux opérations spatiales, pour, dans un premier temps, garantir la protection des intérêts de la défense nationale. Modifiés dans le cadre d'une ordonnance prise sur le fondement de la Loi de programmation de la recherche, les textes ont été publiés début 2022 pour une mise en application à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2023. Dans le même temps, les services techniques du CNES ont entamé un processus de mise à jour de la réglementation technique.

L'observatoire du spatial, au CNES, recense 27 opérations de financement des acteurs *New Space* pour un total de 366 M€ de levées de fonds en 2022. Outre l'accès au financement, les initiatives d'accompagnement à l'émergence de l'écosystème français se densifient, avec entre autres le déploiement de ConnectbyCNES. L'accélérateur franco-allemand *Spacefounders* a ainsi accompagné une deuxième promotion et envisage de s'élargir à de nouveaux pays partenaires.

L'accès à l'espace européen a connu succès et difficultés en 2022. D'un côté, le vol inaugural de Vega C, le lancement de MTG pour Eumetsat par Ariane 5, les essais à feu réussis de l'étage supérieur d'Ariane 6 à Lampoldshausen ou encore le financement des programmes de lanceurs lors de la CMIN (la France s'est engagée à hauteur de 975 millions d'euros) témoignent de l'excellence et de l'ambition européenne. Cependant les fragilités de l'accès à l'espace européen ont été mises en lumière par la suspension des lancements de Soyouz depuis le Centre Spatial Guyanais, l'échec du premier vol commercial de Vega C ainsi que les retards accumulés d'Ariane 6.

Dans le domaine des télécommunications spatiales, l'industrie française a encore une fois fait la démonstration de son *leadership* en remportant six des huit appels d'offres ouverts de satellites géostationnaires. C'est notamment le fruit des efforts menés par le CNES depuis plus de 10 ans pour développer les nouvelles filières nationales de satellites électriques et concevoir des charges utiles numériques à flexibilité d'usage accrue et toujours plus puissantes – Eutelsat Konnect VHTS lancé cette année par Ariane 5 est ainsi le satcom le plus puissant fabriqué en Europe. Toutefois, la transformation de l'infrastructure spatiale nécessite de prendre le virage des constellations. C'est le sens de la fusion annoncée entre Eutelsat et Oneweb, constellation dont les premiers satellites ont été produits en France. C'est également l'une des priorités du volet spatial de France 2030, à travers notamment un appel à projets publié au second semestre.

Dans le domaine de l'observation de la Terre et de la coopération scientifique, le lancement de SWOT le 16 décembre dernier poursuit la coopération engagée avec les États-Unis depuis plus de 30 ans dans le domaine de l'altimétrie : les données sont très attendues par la communauté scientifique dans les domaines de l'hydrologie et de l'océanographie car ce satellite emporte une rupture technologique majeure avec l'interféromètre à large fauchée, KaRin conçu par le JPL<sup>1</sup> avec la contribution du CNES pour la chaîne radio-fréquence. C'est également en décembre que la capsule Orion a amerri après un voyage de 25 jours et plus de 2 millions de kilomètres parcourus dont 2 survols de la Lune avec le module de service européen (ESM). Toujours dans le domaine de l'exploration, le rover émirati Rachid a été lancé vers la Lune en fin d'année avec à son bord les caméras françaises CASPEX et embarqué sur un module d'alunissage japonais. Enfin, après une mise en orbite parfaitement réussie par Ariane 5 fin 2021, le télescope James Webb, dont le CNES fournit un instrument de détection infrarouge, a délivré des premières images très utiles pour la recherche scientifique.

Remarque : les prévisions des indicateurs de performance pour l'année 2023 et suivantes présentées dans le volet performance ont été établies avant la crise ukrainienne et les sanctions envers la Russie qui impactent fortement la

filière spatiale (arrêt des lancements Soyouz depuis Kourou, reports de missions comme Exomars, fournisseurs d'équipements satellitaires – ex. moteurs électriques - alternatifs à identifier...). Il conviendra donc d'analyser ces cibles avec prudence.

1 *Jet Propulsion Laboratory* (Laboratoire de recherche sur la propulsion par réaction)

## RÉCAPITULATION DES OBJECTIFS ET DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

---

### **OBJECTIF 1 : Intensifier le rayonnement international de la recherche et de la technologie spatiales françaises**

INDICATEUR 1.1 : Production scientifique des opérateurs du programme

INDICATEUR 1.2 : Chiffre d'affaires à l'export de l'industrie spatiale française rapporté aux investissements des cinq dernières années

### **OBJECTIF 2 : Garantir à la France et à l'Europe un accès à l'espace libre, compétitif et fiable**

INDICATEUR 2.1 : Part du marché « ouvert » des lancements de satellites prise par Arianespace

INDICATEUR 2.2 : Coût moyen du lancement de satellites par le lanceur Ariane 5

### **OBJECTIF 3 : Maîtriser les technologies et les coûts dans le domaine spatial**

INDICATEUR 3.1 : Tenue des coûts, des délais et des performances pour les 10 projets phares du CNES

### **OBJECTIF 4 : Intensifier les efforts de valorisation de la recherche spatiale dans le but de répondre aux attentes de la société**

INDICATEUR 4.1 : Nombre d'instruments spatiaux développés ou co-développés par la France utilisés à des fins applicatives

### **OBJECTIF 5 : Parfaire l'intégration européenne de la recherche spatiale française**

INDICATEUR 5.1 : Taux de présence des projets européens dans les projets avec une participation financière française

# Objectifs et indicateurs de performance

## OBJECTIF

### 1 – Intensifier le rayonnement international de la recherche et de la technologie spatiales françaises

## INDICATEUR

### 1.1 – Production scientifique des opérateurs du programme

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Part française des publications de référence internationale liées à la recherche spatiale dans la production mondiale	%	3,3 (valeur semi-définitive)	3,1 (valeur estimée) (+/- 0,1)	2,9	2,8 (valeur estimée)	2,6
Part française des publications de référence internationale liées à la recherche spatiale dans la production de l'Union européenne (UE 28)	%	12,9 (valeur semi-définitive)	13 (valeur estimée)	12,8	14,2 (valeur estimée)	12,5
Part de la production scientifique des opérateurs du programme dans l'espace France-Allemagne-Royaume-Uni	%	28,5 (valeur semi-définitive)	29,1 (valeur estimée) (+/- 1,3)	27,7	29,1 (valeur estimée)	28,7
Reconnaissance scientifique des opérateurs du programme	indice	1,57 (valeur semi-définitive)	1,49 (valeur estimée) (+/- 0,14)	1,5	1,2 (valeur estimée)	1,5

#### Commentaires techniques

Sources des données : Base OST Web of Science, calculs OST-HCERES

#### Mode de calcul :

*Sous-indicateurs « Part française des publications... »*

La part française des publications des opérateurs du programme de référence internationale liées à la recherche spatiale se calcule en divisant le « nombre de publications françaises de référence internationale des opérateurs du programme liées à la recherche spatiale » par le « nombre de publications de référence internationale de l'UE 27 » (part européenne), « du monde » (part mondiale) ou de l'espace « France-Allemagne-Royaume-Uni » liées à la recherche spatiale.

*Sous-indicateur « Reconnaissance scientifique »*

La reconnaissance scientifique est mesurée par l'impact (MNCS) des publications françaises liées à la recherche spatiale des opérateurs du programme. Les citations de publications faites par d'autres publications sont considérées comme une indication fiable de l'impact des publications françaises à l'international. L'indicateur complète la mesure de la production (cf. indicateur précédent).

À la différence de ce qui était fait pour le calcul de l'impact les années précédentes (où la fenêtre observée était de 2 ans), l'indicateur d'impact MNCS est calculé sans fenêtre, c'est-à-dire que l'information sur toutes les citations reçues jusqu'en 2021 est utilisée. L'indice d'impact est normalisé pour tenir compte du comportement de citation d'un domaine. Le principe consiste à calculer les citations normalisées de chaque article, le score de citations de l'article, puis à calculer l'impact d'une entité comme la moyenne des scores de ses articles. La normalisation prend en compte un ensemble homogène de documents : elle est faite par domaine, par type de document et par année de publication. L'indice d'impact est donc la moyenne des scores normalisés des publications liées à la recherche spatiale des opérateurs du programme. Un indice d'impact de 1 signifie que l'impact moyen des publications est égal à celui obtenu en moyenne par les publications mondiales dans la recherche spatiale. Lorsque l'indice est supérieur à 1, les publications ont un impact supérieur à la moyenne mondiale.

Tous les indicateurs sont calculés en compte fractionnaire, c'est-à-dire en tenant compte du nombre d'adresses d'affiliation figurant sur chaque publication. Par exemple, une publication qui a trois adresses différentes, 2 en France et une en Allemagne, contribuera à la production française à hauteur de 2/3 et à la production allemande à hauteur de 1/3.

Afin de lisser les variations liées à l'évolution des supports de publications référencés dans chaque discipline, l'indicateur est calculé en moyenne triennale glissante : la valeur indiquée en année n est alors la moyenne des valeurs constatées en n, n-1 et n-2.

**Recherche spatiale**

Programme n° 193 | Objectifs et indicateurs de performance

Limites et biais connus : calculé sur un périmètre relativement étroit, comportant un nombre limité de publications et à partir d'un corpus reposant sur l'identification de missions spatiales, l'indicateur apparaît assez instable. Les évolutions d'une année à l'autre doivent donc être interprétées avec prudence. De même l'établissement de cibles est un exercice délicat. Par ailleurs, le sous-indicateur 1.1 est calculé sur la base d'une UE à 27, contrairement aux années précédentes. Le périmètre étant différent, la comparaison reste délicate pour cette année.

Les indicateurs fournis pour les réalisations sont construits sur 95 % de la production de l'année, en raison des mises à jour annuelles de la base.

**INDICATEUR****1.2 – Chiffre d'affaires à l'export de l'industrie spatiale française rapporté aux investissements des cinq dernières années**

(du point de vue du contribuable)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Chiffre d'affaires à l'export de l'industrie spatiale française rapporté aux investissements des cinq dernières années.	%	130	130	130	120	130

**Commentaires techniques**

Sources des données : groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS) et CNES. Pour une année n, l'enquête Eurospace – GIFAS utilisée dans le calcul de cet indicateur est généralement disponible à l'été de l'année n+1.

Mode de calcul : chiffre d'affaires limité aux ventes finales sur le marché commercial et institutionnel hors de France en Europe et dans le monde pour l'année n rapporté à la moyenne annuelle de la subvention publique attribuée au CNES au cours des cinq années précédentes (n-5 à n-1) hors variation de la dette de la France auprès de l'ESA qui a par ailleurs été remboursée en 2020.

Limites et biais connus : l'indicateur mesure la compétitivité de l'offre spatiale française, mais ses fluctuations reflètent également celles du volume de l'activité spatiale en Europe et dans le monde.

**ANALYSE DES RÉSULTATS****Indicateur 1.1 (Production scientifique des opérateurs du programme)**

La production scientifique française constatée par l'OST (Observatoire des Sciences et Techniques), avec des chiffres quasi-définitifs pour 2021 et encore estimés pour 2022, montrent une tendance à la stabilisation des différents sous indicateurs avec cependant une légère inflexion de la part française dans la production mondiale, dont une des raisons provient de la montée en puissance de certains pays (Chine et Inde notamment) comme indiqué dans les rapports précédents.

La bonne tenue de ces indicateurs liés à la production scientifique reste stable au travers des publications réalisées au titre des résultats de missions comme par exemple :

- Perseverance équipée de l'instrument français Supercam, avec 3 articles majeurs publiés dans Science en août 2022 ;
- Microscope, dont les résultats finaux ont été publiés le 14 septembre 2022 (1 article dans PRL, numéro dédié de CQG contenant 11 articles). Ces résultats confirment la validité du principe d'équivalence jusqu'à une précision inégalée de  $2,7 \cdot 10^{-15}$ . La publication des résultats a bénéficié d'une très bonne couverture médiatique, notamment par les 2 éditeurs anglo-saxons des articles ((Physical Review Letters (PRL) et Classical and Quantum Gravity (CQG)). Ces publications ont par ailleurs suscité un grand intérêt auprès de la communauté scientifique, avec de très nombreux téléchargements et consultations. En parallèle, les données sont désormais ouvertes à la communauté scientifique.

Le travail de fond sur la mise à disposition des données spatiales avec les pôles de données au sein de l'IR Data Terra, l'extension de la mission Venus (suivi de la végétation à haute résolution), l'exploitation des données de la mission Stratéole2 ou encore du James Webb Space Telescope devraient permettre de consolider la position enviable de la production scientifique française en 2023.

Cette année encore, l'indicateur de « reconnaissance scientifique », qui est le reflet de la qualité des publications, se maintient à un très bon niveau. D'ailleurs, l'équipe scientifique GAIA, à laquelle le CNES contribue et qui a publié un 3<sup>e</sup> catalogue stellaire, s'est vue décerner le prix Lancelot M. Berkeley – New York Community Trust Prize for Meritorious Work in Astronomy.

### Indicateur 1.2 (Chiffre d'affaires à l'export)

Les résultats estimés pour cette année, dans l'attente de la publication des chiffres 2022 (étude EUROSPACE pour le GIFAS publiée à l'été), devraient être en baisse par rapport à ceux de 2021.

Sur le marché des lancements, en période de transition entre Ariane 5 et Ariane 6 ainsi qu'entre Vega et Vega-C, Arianespace a été durement touché par les conséquences de la guerre en Ukraine et l'arrêt des lancements de Soyouz depuis le Centre spatial guyanais (CSG). En 2022, on ne compte que 6 lancements depuis le CSG, dont trois Ariane 5, un Soyouz et deux Vega-C. Il est attendu que l'année 2023 voit les deux derniers lancements Ariane 5, le retour en vol de Vega/Vega-C et le tir de qualification d'Ariane 6. Sur la période, le CSG poursuit sa transformation pour accueillir les futurs micro et mini-lanceurs.

En observation de la Terre, Airbus Defense & Space signe un contrat d'achat de deux satellites Pléiades Néo avec le gouvernement de la Pologne. Le développement de la constellation d'Airbus et des services de géo-intelligence associés sont retardés du fait de l'échec au lancement de Vega-C qui emportait deux satellites Pléiades Néo.

En 2022, les propositions innovantes de charges utiles flexibles ont permis à Airbus Defense & Space et Thales Alenia Space de capter l'essentiel du marché des satellites géostationnaires commerciaux. Cependant, le domaine continue sa mutation avec des usages et des technologies en évolution extrêmement rapide (flexibilité d'usage, Très Haut Débit, 5G...). On note également le retour de MAXAR dans la compétition pour les satellites géostationnaires (contrat ECOSTAR 25).

## OBJECTIF

2 – Garantir à la France et à l'Europe un accès à l'espace libre, compétitif et fiable

## INDICATEUR

2.1 – Part du marché « ouvert » des lancements de satellites prise par Arianespace

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Part du marché « ouvert » des lancements de satellites prise par Arianespace.	%	33	33	Non déterminé	16	50

### Commentaires techniques

\* : pour des raisons de confidentialité commerciale liée aux contrats en cours de négociation, les prévisions ne peuvent pas être diffusées.

Sources des données : Arianespace

Mode de calcul : le marché « ouvert » est celui accessible à Arianespace et à au moins un concurrent ; en sont exclus les clients captifs des autres lanceurs (satellites gouvernementaux américains, russes, chinois, japonais essentiellement). Cet indicateur est construit à partir du nombre de contrats de lancement géostationnaires obtenus dans l'année considérée.

Limites et biais connus : l'indicateur ne mesure pas les lancements vers les orbites basses, pour lesquelles les satellites lancés sont extrêmement variés. Sur ce marché, Ariane 5 est moins bien positionnée que Vega ou que les lanceurs de Space-X.



## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Objectifs et indicateurs de performance

## INDICATEUR

## 2.2 – Coût moyen du lancement de satellites par le lanceur Ariane 5

(du point de vue du contribuable)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Prix d'un lancement rapporté à la performance du lanceur Ariane 5	€/kg	16 400	17 900	Non déterminé	19 600	13000

## Commentaires techniques

\* : pour des raisons de confidentialité commerciale liée aux contrats en cours de négociation, les prévisions ne peuvent pas être diffusées.

Sources des données : Arianespace

Mode de calcul : l'indicateur s'obtient en divisant le chiffre d'affaires d'Arianespace (y compris le financement annuel de l'exploitation d'Ariane 5 via le programme « European guaranteed access to space » - EGAS s'il y a lieu) par la masse totale (équivalent GTO – Geostationary Transfer Orbit) des satellites lancés.

Limites et biais connus : les lancements des Vega et Soyouz étant pris en compte, les prix au kg sont tirés vers le haut, ces lanceurs étant plus chers au kilogramme lancé que ceux Ariane 5.

## ANALYSE DES RÉSULTATS

La guerre en Ukraine qui a démarré en février 2022 a fortement impacté le nombre de lancements réalisés par Arianespace. Seuls les lancements depuis le CSG ont pu être réalisés, à savoir : trois Ariane 5, un Soyouz (le 10/02) et le 1<sup>er</sup> vol commercial Vega-C (VV22 le 20/12), qui s'est soldé par un échec. Une Commission d'enquête indépendante a communiqué ses conclusions et ses recommandations pour le retour en vol de Vega-C fin février 2023. A ces vols, il faut ajouter le vol de qualification du lanceur Vega-C (VV21), réalisé avec succès le 13/07/2022. Ce vol n'entre pas dans le résultat d'Arianespace.

L'exercice 2023 d'Arianespace sera réduit avec le lancement des deux derniers Ariane 5 prévus au 1<sup>er</sup> semestre et peut-être un Vega. Le 1<sup>er</sup> lancement Ariane 6 annoncé fin 2023 est un vol de qualification, il n'entrera donc pas dans le résultat de l'opérateur. Les contrats de lancement signés par Arianespace sur les 18 derniers mois (contrat pour la constellation Kuiper, satellites Galileo, ...) restent toutefois importants et porteur d'avenir aussi bien pour Ariane 6 que pour Vega-C, lorsque ceux-ci auront démontré leur fiabilité.

Le coût moyen du kilogramme lancé (indicateur 2.2) est supérieur à celui de 2021 du fait du lancement simple VA258 qui a positionné KONNECT VHTS d'Eutelsat (6 395 kg), le plus grand satellite de télécommunications d'Europe, sur une orbite très elliptique avec une altitude maximale – 60 800 km – et une inclinaison par rapport à l'équateur de seulement 3,5°, permettant ainsi au satellite d'atteindre son orbite opérationnelle avec peu d'effort : ce surcroît apparent de coût correspond ainsi, de fait, plutôt à une valeur ajoutée supplémentaire.

La contribution française sur le programme Ariane 6 et les décaissements réalisés par année depuis 2015 sont retracés dans le tableau ci-dessous.

Programme Ariane 6 - Montants en M€			Enveloppe	Contribution France (ce historique)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total décaissements (ce c)
AVD	Ariane 6	Sous-élément Ariane 6 (ce 2014)	3 058,00	1 692,15	93,72	311,34	332,21	303,71	282,59	217,19	84,44	113,71	1 738,91
AVD	Ariane 6	Sous-élément Achèvement d'Ariane 6 (ce 2020)	260,41	206,41						1,51	82,11	96,46	180,08
AVD	Élément P120C	Développement P120 (commun avec Vega C) (ce 2014)	596,47	267,06	9,69	36,47	35,68	69,34	62,03	30,87	14,93	9,72	268,72
A6TP	Ariane 6	Transition étape 1 (ce 2017)	68,30	34,70					0,00	14,86	6,30	5,14	26,31
A6TP	Ariane 6	Transition étape 2 (ce 2019)	490,70	208,13						34,92	48,21	7,06	90,19
LEAP	Ariane 6	Accompagnement à l'Exploitation Ariane 6 (maintenance des infrastructures) (ce 2019)	160,87	53,87						3,57	17,46	13,15	34,19
CIP	Ariane 6	Amélioration de la compétitivité d'Ariane 6 (ce 2019) *	284,61	118,47						9,71	36,33	31,38	77,41
LEAP	Ariane 6	LEAP A6 Exploitation Accompagnement 2023-2025 (CMIN22)	318,33	178,33									-
A6TP	Ariane 6	A6 and P120C Transition program Step 3 (CMIN22)	195,00	47,00									-
AVD	Ariane 6	A6 product adaptation element (CMIN22)	405,00	223,00									-
AVD	Élément P120C	P120 Product Adaptations Element (CMIN22)	202,00	91,00									-

\* Augmentation de la contribution française de + 9,72 (ce 2019) via le Plan de Relance Spatial

NB : « ce » signifie « conditions économiques »

## OBJECTIF

### 3 – Maîtriser les technologies et les coûts dans le domaine spatial

## INDICATEUR

### 3.1 – Tenue des coûts, des délais et des performances pour les 10 projets phares du CNES

(du point de vue du contribuable)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Moyenne des écarts des coûts	%	2,9	4,8	4	3,1	≤ 5
Ecart moyen des délais	mois	6,5	5,9	7	2,6	≤ 6
Performances	%	99	99	99	99,5	99

#### Commentaires techniques

Sources des données : CNES.

**Mode de calcul** : pour chacun des sous-indicateurs est mesurée la moyenne des pourcentages d'écarts en coûts à partir des ratios entre le coût final estimé et le coût présenté dans le dossier de réalisation du programme soumise au Conseil d'Administration.

Les projets choisis sont les plus importants, en termes techniques et budgétaires, dans chaque domaine. Ils sont représentatifs des principales coopérations du CNES avec l'Agence spatiale européenne, la NASA, les États européens, ainsi que d'autres acteurs. Ils comprennent des projets en fin de développement et des projets dont le développement est prévu sur la période du contrat. Au fur et à mesure de l'avancement du contrat, les projets déjà développés seront remplacés par de nouveaux projets, en respectant le poids de chaque domaine.

Les commentaires pourront préciser les raisons de glissement de certains projets lorsqu'ils ont un impact sur l'indicateur global.

**Coûts** : prévision du coût à achèvement de l'ensemble des projets concernés, estimé au travers du dossier des affaires budgétaires de décembre 2022, rapporté à la somme des coûts nominaux des projets lorsqu'ils ont été respectivement proposés pour décision au Conseil d'administration du CNES. Le coût d'achèvement correspond au montant des dépenses réalisées depuis le début du projet augmenté du montant des prévisions de dépenses prévues jusqu'à l'achèvement du projet.

Le calcul du sous-indicateur normalise les écarts (moyenne des écarts en pourcentage au lieu de l'écart moyen en euros) afin d'éviter que les gros projets n'écrasent les autres et pour introduire une liste actualisée de projets.

**Délais** : écart constaté entre prévisions et réalisations d'événements clefs de projets. On calcule la moyenne des écarts (en nombres de mois) entre les prévisions (dites « dates prévues »), effectuées lors de la décision du projet pour la survenue d'événements majeurs (liés aux projets), et les « dates constatées » de réalisation (ou de nouvelle prévision) de ces mêmes événements.

**Performances** : moyenne des % de tenue de la performance (au sens technique : satisfaction du besoin, disponibilité). La tenue de performance est estimée par le responsable programmatique du CNES en fonction des éléments fournis par les équipes techniques et opérationnelles, ainsi que par les utilisateurs des données produites par les projets concernés qui ont fait l'objet de recettes en vol dans l'année considérée.

## ANALYSE DES RÉSULTATS

Les données considérées sont celles présentées au Conseil d'Administration du CNES de décembre 2022 dans le rapport des affaires budgétaires.

*Concernant la tenue des coûts et des délais en développement, les 11 projets pris en compte sont :*

- Lanceur : CALLISTO (en remplacement du pas de tir Ariane 6 (ELA4), inauguré fin sept 2021) ;
- Observation de la Terre : TRISHNA, MICROCARB, SWOT, IASI-NG ;
- Défense : CSO-Musis, CO3D ;
- Sciences : SVOM, EUCLID, JUICE ;
- Télécoms : ARGOS / SARSAT.

L'ESA a décidé en 2022 une redéfinition technique et programmatique du projet ATHENA, qui n'est pas encore aboutie. En conséquence, il est remplacé dans cette liste par TRISHNA, projet d'observation de la Terre en coopération avec l'Inde dans le domaine de l'infrarouge thermique pour lequel la France fournit la charge utile principale.

Les performances de coûts et délais des principaux projets en développement reviennent à une situation plus habituelle, après la dégradation vécue en 2021 en particulier suite aux impacts de la crise COVID. Ces résultats sont très satisfaisants, avec des projets novateurs en fin de développement comme SWOT (lancé fin 2022) et JUICE (prêt au lancement en avril 2023) qui respectent leurs cibles en termes de coûts à achèvement ou font même mieux sur les jalons calendaires.

Le projet MicroCarb ressort comme le principal contributeur pénalisant les résultats des sous-indicateurs de coûts et délais, avec IASI-NG s'agissant du second sous-indicateur. Les difficultés techniques rencontrées en 2020 dans la réalisation du projet d'avant-garde MicroCarb de mesure du dioxyde de carbone atmosphérique, un des principaux gaz à effet de serre, avaient conduit à son redimensionnement avec un complément de dotation en ressources humaines et de budget grâce au soutien des tutelles et des investissements d'avenir au début 2021, ce qui continue de peser dans les résultats de ces indicateurs. Ces 2 projets fortement innovants, MicroCarb et IASI-NG, ont pour autant franchi des étapes majeures en 2022 avec la livraison de la charge utile de MicroCarb réalisée par ADS-F à TAS-UK pour intégration sur le satellite au Royaume-Uni et la livraison à EUMETSAT du 1<sup>er</sup> modèle de vol du sondeur atmosphérique IASI-NG embarqué sur le satellite de météorologie opérationnelle METOP-SG1.

Malgré un contexte économique compliqué, la bonne tenue des performances en coûts des projets opérés par le CNES confirme la bonne adéquation de la méthodologie de chiffrage des programmes de développement, qui tient compte d'aléas inhérents à des projets innovants, de type développement de prototypes, et autorise une programmation d'activités robuste pour l'établissement. De même la gestion du planning a énormément progressé ces dernières années avec les notions de dates au plus tôt, de meilleure estimée et de dates au plus tard qui ont permis de limiter certains effets négatifs de tâches conduites en parallèle ou qui sont moins sous contrôle direct, comme des réceptions de matériels de coopérants, alors même que les programmes dont il est question sont volontairement précurseurs et se complexifient.

### *Indicateur de performance des projets en exploitation*

Les 5 projets en exploitation pris en compte sont IASI sur METOP, CFOSAT, CSO, PLEIADES et les opérations au SISMOC (pour les projets martiens INSIGHT et SUPERCAM). La conduite des opérations en vol et les retours d'expérience des différentes missions en 2022 ont montré encore une fois l'excellent comportement de celles-ci d'un point de vue technique au niveau des matériels et de maîtrise des opérations. Ce fut par exemple encore le cas de l'instrument SEIS de la mission INSIGHT mais aussi de SUPERCAM sur le Rover américain Persévérance sur Mars. Les décisions d'extension de missions comme SMOS ou SARAL au-delà de leur durée de vie nominale en attestent également, tout comme celle du nanosatellite ANGELS pour 2 années de plus avec des opérations de tests en vol des

logiciels durant l'année écoulée, qui vont permettre de rendre plus robuste la mise en œuvre de la future constellation de collecte de données KINEIS.

La disponibilité des missions opérationnelles, dans le périmètre de responsabilité du CNES, reste encore une fois un motif de grande satisfaction exprimée par leurs utilisateurs tels qu'EUMETSAT ou encore l'EMA et la DGA pour la Défense française. On peut ainsi relever que l'appui du CNES à la montée en compétences opérationnelles du Commandement de l'Espace continue de permettre un excellent service en exploitation concernant les capacités de la Défense en orbite. La mise en service de stations sol plus petites, miniMUM, permet de compléter progressivement le réseau multi-missions MUM, en assurant un meilleur maillage et la montée en puissance du trafic opéré. En tant que « *Emergency Call Officer* », le CNES continue de contribuer à l'activation de la charte internationale « Espace et Catastrophes majeures ». L'établissement a également été renouvelé dans son rôle reconnu et apprécié relatif aux opérations « Search & Rescue » du programme Cospas/Sarsat, assurant la fourniture de ce service Galileo par délégation de la Commission européenne.

## OBJECTIF

4 – Intensifier les efforts de valorisation de la recherche spatiale dans le but de répondre aux attentes de la société

## INDICATEUR

4.1 – Nombre d'instruments spatiaux développés ou co-développés par la France utilisés à des fins applicatives

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Satellites de communication ou de navigation	Nb	373	646	750	755	>300
Charges utiles d'observation de la Terre ou de sécurité défense	Nb	81	85	86	88	75

### Commentaires techniques

Sources des données : décompte effectué par le CNES.

Mode de calcul : le premier sous-indicateur indique le nombre de satellites de communication (géostationnaires et orbite basse, incluant donc les constellations auxquelles l'industrie française contribue telles que Iridium, Globalstar) et de navigation opérationnels en orbite. Toutefois les satellites Galileo ne sont pas développés par l'industrie française et ne sont donc pas pris en compte.

Le second sous-indicateur s'applique aux instruments embarqués : radars, systèmes optiques, instruments d'écoute...

## ANALYSE DES RÉSULTATS

### Satellites de communication ou de navigation

Comme les années passées, la progression de cet indicateur continue de refléter l'évolution du marché des télécommunications, avec plus particulièrement la concrétisation de différentes constellations (indicateur hors nanosatellites et hors Galileo, dont les satellites opérationnels ne sont pas réalisés jusqu'à présent par l'industrie française, contrairement au segment sol). Après la prise en compte de constellations comme Globalstar au début de la décennie, puis les déploiements de celles d'Iridium-Next et d'O3B, également développées par Thalès Alenia Space, qui sont achevés et dont les premiers satellites lancés continuent d'être retirés du service opérationnel, l'indicateur mis à jour pour 2022 tire avantage des lancements massifs de lancements de satellites de la méga-constellation ONEWEB conçue par Airbus Defence & Space (ADS), suite à sa reprise par un consortium indo-britannique (groupe Bharti

associé au gouvernement britannique) et rejoint depuis au capital par la société Eutelsat. Ce sont ainsi près de 500 satellites ONEWEB qui ont été lancés au total. Les générations suivantes (réflexions préliminaires d'une nouvelle génération ONEWEB du côté Airbus Defence & Space (ADS) et sélection de Thales Alenia Space (TAS) pour le développement de la constellation Lightspeed de TELESAT) tardent toutefois à se concrétiser au vu des importantes levées de fonds nécessaires.

Pour autant, chacun de ces satellites de constellation LEO ne peut pas être comparé en termes de capacité de gestion de communications en volume, d'activité industrielle ni de coût avec un satellite géostationnaire classique (compté numériquement au même niveau dans cet indicateur). Ces deux segments de marché restent très différents et encore complémentaires en termes d'usages, avec des concepts faisant que les caractères globaux pertinents d'un point de vue applicatif autant qu'industriel sont atteints avec un grand nombre de 'petits' satellites pour les constellations LEO ou avec quelques satellites géostationnaires surpuissants.

Ainsi, le décompte quantitatif de ces chiffres ne doit pas faire oublier que le marché des satellites géostationnaires vit une période complexe à divers titres. Un rebond du marché mondial ouvert a été observé en 2019 et 2020, avec un volume de 13 et 20 satellites commandés, dû principalement à une évolution des fréquences pour la 5G. Les années 2021 et 2022 marquent en revanche un nouveau tassement, avec moins de 9 ventes par an, mais toujours un très fort positionnement de plus de la moitié des parts de marché des maîtres d'œuvre français avec une dizaine de satellites commercialisés sur la période. Le marché continue sa mutation avec des technologies en évolution extrêmement rapide (flexibilité d'usage, Très Haut Débit, 5G...) et des opérateurs qui cherchent les meilleures solutions pour des investissements de long terme (au vu d'une durée de vie Geo Satcom de 15 ans). Le besoin du remplacement des flottes de satellites existantes et l'attractivité de solutions de charges utiles numérisées qui permettent une flexibilité d'usage accrue soutiennent actuellement le marché ouvert.

### **Charges utiles d'observation de la Terre ou de sécurité - Défense**

S'agissant d'observation de la Terre et de sécurité - Défense, le nombre de satellites ou d'instruments en orbite continue de progresser régulièrement en passant à 88 (ce chiffre ne prenant toujours pas en compte les cubesats).

Cette année a vu en particulier la mise en orbite du satellite de météorologie MTG-I1 pour EUMETSAT et du satellite d'altimétrie large fauchée de nouvelle génération SWOT en décembre 2022, embarquant plusieurs instruments réalisés en France. En revanche, d'autres lancements ont été décalés sur 2023 et il est à déplorer la perte de deux nouveaux satellites Pléiades-Néo réalisés par ADS lors de l'échec du 1<sup>er</sup> lancement commercial de Vega-C fin 2022.

Même si ces systèmes dépassent souvent très largement leur durée de vie nominale en orbite, avec des extensions d'exploitation qui peuvent en doubler la période d'utilisation (comme dans le cas des satellites d'altimétrie JASON), de nouvelles générations de systèmes sont à l'étude afin d'en accroître les performances.

A quelques exceptions près, la demande institutionnelle reste encore le principal moteur du marché d'observation en Europe. Dans le domaine civil, cela se matérialise en particulier au travers du programme de météorologie d'EUMETSAT (programmes MTG et METOP-SG en développement) et du programme COPERNICUS de l'Union européenne dont les commandes de nouvelle génération de « sentinelles », comme les missions CHIME, LSTM, CRISTAL, CO2M, impliquent l'industrie française.... La Défense Nationale a par ailleurs initié les activités d'avant-projet de programmes de nouvelle génération comme IRIS (ROIM) et CELESTE (ROEM). Pour sa part, le CNES poursuit le développement de programmes en coopération internationale comme MICROCARB ou MERLIN (missions de mesures des gaz à effet soutenues par les investissements d'avenir) ainsi que AOS (étude de l'atmosphère) ou TRISHNA (étude du cycle de l'eau), tout en se projetant sur l'amélioration de l'usage des données d'observation de la Terre (AI4GEO, pôle de données Gaia Data avec le soutien du PIA...). Hors Pléiades-Néo, les programmes commerciaux en réflexion en observation de la Terre sont encore le plus souvent à base de nanosatellites ou cubesats. Enfin, dans leur grande majorité, les nouveaux projets de commandes institutionnelles à l'export ont été encore reportés du fait des incertitudes économiques actuelles.

**OBJECTIF****5 – Parfaire l'intégration européenne de la recherche spatiale française****INDICATEUR****5.1 – Taux de présence des projets européens dans les projets avec une participation financière française**

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2020 Réalisation	2021 Réalisation	2022 Cible	2022 Réalisation	2023 Cible
Proportion du budget du CNES consacré à des programmes en coopération européenne	%	80	78	77	77	76
Part de ressources contractualisées par l'UE avec des acteurs français sur les programmes GALILEO, EGNOS, COPERNICUS et le volet spatial d'Horizon Europe	%	28,9*	22,4 (valeur provisoire)	Non déterminé	31,1% * valeur provisoire hors Galileo+EGNOS	Non déterminé
Part du CNES dans le financement de ces programmes en coopération	%	20	18	18	17	16

**Commentaires techniques**Sources des données : CNES

La base des données est le plan à moyen terme (PMT) multilatéral du CNES. On entend par projets européens les projets auxquels contribuent des organisations européennes (ESA, EUMETSAT, Union européenne, etc.) ou des États européens (Italie, Allemagne, Belgique, Suède, etc.). Les prévisions sont basées sur la programmation du CNES et sur une extrapolation pour les budgets de l'ESA, de l'UE et des États membres.

Mode de calcul :

*Proportion du budget du CNES consacré à des programmes en coopération européenne* : ratio (budgets des programmes 193 et 191 alloués aux programmes menés en coopération avec un pays ou une organisation européenne) / (subvention programmes 193 et 191 du CNES).

*Part du CNES dans le financement de ces programmes en coopération* : ratio (budget CNES de ces programmes en coopération) / (budget total de ces programmes en coopération).

*Taux de retour français sur la composante Espace du programme cadre européen de recherche* : ratio : budget recherche et développement (R&D) du programme cadre de recherche et d'innovation (PCRI) Espace capté par des entités françaises / budget européen total du PCRI Espace distribué dans l'année. Ce sous-indicateur bénéficie de données bien documentées, fournies annuellement par la communauté européenne. Une moyenne sur 2 ans a été réalisée (sur les années N-1 et N) car les thèmes d'appels à proposition sont très variables chaque année (avec une alternance biannuelle entre les thèmes applicatifs et les thèmes techniques) ainsi que la dotation budgétaire rattachée, impliquant une forte disparité sur le profil des participants de l'industrie et de la recherche.

**ANALYSE DES RÉSULTATS**

Le premier sous-indicateur traduit la stratégie spatiale nationale, qui consiste à accorder une forte priorité aux partenariats européens dans les programmes conduits par le CNES. Il continue de refléter un engagement constant de la France dans le développement de la coopération européenne et l'entraînement de nos partenaires, alors même que d'autres coopérations très ambitieuses sont par ailleurs mises en place dans le cadre de projets internationaux (Chine, Inde, États-Unis, Japon) et tendent à diminuer ce ratio. Le léger tassement de ce sous-indicateur, qui passe de 80 % en 2020 à 77 %, est principalement dû à la fin de l'apurement de la dette contractée par l'État français sur le programme Ariane 6 en 2020, qui avait porté la contribution française à l'ESA à 1401 M€ en 2020. En 2021 et 2022, cette dette ayant été remboursée, cette contribution a été respectivement de 1175 M€ et 1174 M€ (à mettre en regard d'une dotation sur le budget multilatéral du CNES à 703 M€ puis 729 M€).

Le second sous-indicateur est pour l'instant calculé sur 2021 et 2022, mais hors taux de retour pour les acteurs français sur les programmes GALILEO et EGNOS, faute de données d'ensemble fournies par la Commission Européenne. La performance sur ces 2 premières années est excellente, même si cet indicateur reste dépendant des appels d'offre émis jusqu'à présent et ne prendra tout son sens que sur l'ensemble du MFF 2021-2027. La France est

ainsi le premier pays bénéficiaire du programme Horizon Europe, avec près de 27 %, devant l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne alors que le taux de retour était de 20 % sur l'ensemble sur l'ensemble de la période 2014-2020 du programme cadre de recherche H2020. Concernant COPERNICUS, la performance sur les segments 'services' et 'composante spatiale' est à ce stade encore plus importante, avec près de 32 % de taux de retour pour l'écosystème français. Enfin, dans le domaine de la navigation, environ 1 060 M€ de commandes ont été notifiés à l'industrie française par l'Union Européenne sur les sujets de GALILEO et EGNOS, avec de très beaux succès sur le segment sol Galileo pour TAS et sur l'exploitation d'EGNOS pour ESSP. A ces contrats dépassant le milliard d'euros, il convient de rajouter environ 30 % des 1,5 Md€, qui reviennent à ADS-F et TAS-F, s'agissant des 2 contrats de réalisation de satellites de 2<sup>e</sup> génération GALILEO signés avec ADS-GmbH et TAS-I en contractant principal.

La réalisation du troisième sous-indicateur, relatif à la part de financement du CNES dans les programmes en coopération européenne, s'infléchit légèrement par rapport à 2021, à 17 %. Le maintien de l'effort de contribution française à l'ESA entre 2021 et 2022 est à mettre en relief d'une augmentation significative du budget de l'ESA en 2022 à 7,15 Md€. Ceci s'accompagne d'une montée en puissance de l'Union européenne et d'autres États européens (Allemagne, Italie et Royaume-Uni) en termes de budgets spatiaux et de contributions à l'ESA comme le Conseil au niveau ministériel CMIN22 de Paris l'a encore montré. Cette évolution traduit des ambitions spatiales accrues des autres pays européens, s'appuyant sur une industrie de plus en plus mature.

## Présentation des crédits

### 2022 / PRÉSENTATION PAR ACTION ET TITRE DES CRÉDITS OUVERTS ET DES CRÉDITS CONSOMMÉS

#### 2022 / AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3	Titre 6	Total	Total y.c. FdC et AdP prévus en LFI
	Dépenses de fonctionnement	Dépenses d'intervention		
	Prévision LFI 2022 Consommation 2022			
01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science	58 003 204 56 406 362	156 928 510 156 928 510	<b>214 931 714</b> <b>213 334 872</b>	214 931 714
02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre	144 516 458 140 537 885	156 928 510 156 928 510	<b>301 444 968</b> <b>297 466 395</b>	301 444 968
03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication	24 577 629 23 901 001	112 240 259 112 240 259	<b>136 817 888</b> <b>136 141 260</b>	136 817 888
04 – Maîtrise de l'accès à l'espace	109 221 935 108 215 029	494 702 641 494 702 641	<b>603 924 576</b> <b>602 917 670</b>	603 924 576
05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique	96 344 306 93 691 924	145 496 632 145 496 632	<b>241 840 938</b> <b>239 188 556</b>	241 840 938
06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche	38 886 468 37 815 914	42 939 557 42 939 557	<b>81 826 025</b> <b>80 755 471</b>	81 826 025
07 – Développement des satellites de météorologie		61 500 000 62 350 000	<b>61 500 000</b> <b>62 350 000</b>	61 500 000
<b>Total des AE prévues en LFI</b>	<b>471 550 000</b>	<b>1 170 736 109</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>
Ouvertures / annulations par FdC et AdP				
Ouvertures / annulations hors FdC et AdP	-10 131 885 (hors titre 2)		-10 131 885	
Total des AE ouvertes	1 632 154 224 (hors titre 2)		1 632 154 224	
<b>Total des AE consommées</b>	<b>460 568 115</b>	<b>1 171 586 109</b>	<b>1 632 154 224</b>	

#### 2022 / CRÉDITS DE PAIEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3	Titre 6	Total	Total y.c. FdC et AdP prévus en LFI
	Dépenses de fonctionnement	Dépenses d'intervention		
	Prévision LFI 2022 Consommation 2022			
01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science	58 003 204 56 406 362	156 928 510 156 928 510	<b>214 931 714</b> <b>213 334 872</b>	214 931 714
02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre	144 516 458 140 537 885	156 928 510 156 928 510	<b>301 444 968</b> <b>297 466 395</b>	301 444 968
03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication	24 577 629 23 901 001	112 240 259 112 240 259	<b>136 817 888</b> <b>136 141 260</b>	136 817 888
04 – Maîtrise de l'accès à l'espace	109 221 935 108 215 029	494 702 641 494 702 641	<b>603 924 576</b> <b>602 917 670</b>	603 924 576
05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique	96 344 306 93 691 924	145 496 632 145 496 632	<b>241 840 938</b> <b>239 188 556</b>	241 840 938
06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche	38 886 468 37 815 914	42 939 557 42 939 557	<b>81 826 025</b> <b>80 755 471</b>	81 826 025
07 – Développement des satellites de météorologie		61 500 000 62 350 000	<b>61 500 000</b> <b>62 350 000</b>	61 500 000
<b>Total des CP prévus en LFI</b>	<b>471 550 000</b>	<b>1 170 736 109</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>
Ouvertures / annulations par FdC et AdP				



## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Présentation des crédits et des dépenses fiscales

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 6 Dépenses d'intervention	Total	Total y.c. FdC et AdP prévus en LFI
<i>Prévision LFI 2022</i> Consommation 2022				
Ouvertures / annulations hors FdC et AdP	-10 131 885 (hors titre 2)		-10 131 885	
Total des CP ouverts	1 632 154 224 (hors titre 2)		1 632 154 224	
<b>Total des CP consommés</b>	<b>460 568 115</b>	<b>1 171 586 109</b>	<b>1 632 154 224</b>	

## 2021 / PRÉSENTATION PAR ACTION ET TITRE DES CRÉDITS VOTÉS (LFI) ET DES CRÉDITS CONSOMMÉS

## 2021 / AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 6 Dépenses d'intervention	Total hors FdC et AdP prévus en LFI	Total y.c. FdC et AdP
<i>Prévision LFI 2021</i> Consommation 2021				
01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science	59 000 000 57 011 343	151 000 000 151 000 000	210 000 000	210 000 000 208 011 343
02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre	147 000 000 142 046 000	151 000 000 151 000 000	298 000 000	298 000 000 293 046 000
03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication	25 000 000 24 158 000	108 000 000 108 000 000	133 000 000	133 000 000 132 158 000
04 – Maîtrise de l'accès à l'espace	123 000 000 118 855 000	484 000 000 484 000 000	607 000 000	607 000 000 602 855 000
05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique	98 000 000 94 697 000	140 000 000 140 000 000	238 000 000	238 000 000 234 697 000
06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche	39 554 739 38 222 000	41 317 369 41 317 370	80 872 108	80 872 108 79 539 370
07 – Développement des satellites de météorologie		69 014 001 64 397 696	69 014 001	69 014 001 64 397 696
<b>Total des AE prévues en LFI</b>	<b>491 554 739</b>	<b>1 144 331 370</b>	<b>1 635 886 109</b>	<b>1 635 886 109</b>
<b>Total des AE consommées</b>	<b>474 989 343</b>	<b>1 139 715 066</b>		<b>1 614 704 409</b>

## 2021 / CRÉDITS DE PAIEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 6 Dépenses d'intervention	Total hors FdC et AdP prévus en LFI	Total y.c. FdC et AdP
<i>Prévision LFI 2021</i> Consommation 2021				
01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science	59 000 000 57 011 343	151 000 000 151 000 000	210 000 000	210 000 000 208 011 343
02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre	147 000 000 142 046 000	151 000 000 151 000 000	298 000 000	298 000 000 293 046 000
03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication	25 000 000 24 158 000	108 000 000 108 000 000	133 000 000	133 000 000 132 158 000
04 – Maîtrise de l'accès à l'espace	123 000 000 118 855 000	484 000 000 484 000 000	607 000 000	607 000 000 602 855 000
05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique	98 000 000 94 697 000	140 000 000 140 000 000	238 000 000	238 000 000 234 697 000
06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche	39 554 739	41 317 369	80 872 108	80 872 108

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3	Titre 6	Total hors FdC et AdP prévus en LFI	Total y.c. FdC et AdP
	Dépenses de fonctionnement	Dépenses d'intervention		
<i>Prévision LFI 2021</i>				
<i>Consommation 2021</i>				
	38 222 000	41 317 370		79 539 370
07 – Développement des satellites de météorologie		69 014 001	69 014 001	69 014 001
		64 397 696		64 397 696
<b>Total des CP prévus en LFI</b>	<b>491 554 739</b>	<b>1 144 331 370</b>	<b>1 635 886 109</b>	<b>1 635 886 109</b>
<b>Total des CP consommés</b>	<b>474 989 343</b>	<b>1 139 715 066</b>		<b>1 614 704 409</b>

## PRÉSENTATION PAR TITRE ET CATÉGORIE DES CRÉDITS CONSOMMÉS

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Consommées* en 2021	Ouvertes en 2022	Consommées* en 2022	Consommés* en 2021	Ouverts en 2022	Consommés* en 2022
Titre 3 – Dépenses de fonctionnement	474 989 343	471 550 000	460 568 115	474 989 343	471 550 000	460 568 115
Subventions pour charges de service public	474 989 343	471 550 000	460 568 115	474 989 343	471 550 000	460 568 115
Titre 6 – Dépenses d'intervention	1 139 715 066	1 170 736 109	1 171 586 109	1 139 715 066	1 170 736 109	1 171 586 109
Transferts aux autres collectivités	1 139 715 066	1 170 736 109	1 171 586 109	1 139 715 066	1 170 736 109	1 171 586 109
<b>Total hors FdC et AdP</b>		<b>1 642 286 109</b>			<b>1 642 286 109</b>	
Ouvertures et annulations* hors titre 2		-10 131 885			-10 131 885	
<b>Total*</b>	<b>1 614 704 409</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>1 614 704 409</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>1 632 154 224</b>

\* y.c. FdC et AdP

## RÉCAPITULATION DES MOUVEMENTS DE CRÉDITS

## ARRÊTÉS DE REPORT GÉNÉRAL HORS FDC HORS AENE

Date de signature	Ouvertures				Annulations			
	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement		Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres
17/03/2022		1 850 000		1 850 000				
<b>Total</b>		<b>1 850 000</b>		<b>1 850 000</b>				

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Présentation des crédits et des dépenses fiscales

## DÉCRETS D'AVANCE

Date de signature	Ouvertures				Annulations			
	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement		Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres
07/04/2022						16 381 885		16 381 885
<b>Total</b>						<b>16 381 885</b>		<b>16 381 885</b>

## LOIS DE FINANCES RECTIFICATIVES

Date de signature	Ouvertures				Annulations			
	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement		Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres
16/08/2022		16 381 885		16 381 885				
01/12/2022						11 981 885		11 981 885
<b>Total</b>		<b>16 381 885</b>		<b>16 381 885</b>		<b>11 981 885</b>		<b>11 981 885</b>

## TOTAL DES OUVERTURES ET ANNULATIONS (Y.C. FDC ET ADP)

	Ouvertures				Annulations			
	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement		Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres	Titre 2	Autres titres
<b>Total général</b>		<b>18 231 885</b>		<b>18 231 885</b>		<b>28 363 770</b>		<b>28 363 770</b>

## Justification au premier euro

### Éléments transversaux au programme

#### ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DU PROGRAMME

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action  <i>Prévision LFI Consommation</i>	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2 * Dépenses de personnel	Autres titres *	Total y.c. FdC et AdP	Titre 2 * Dépenses de personnel	Autres titres *	Total y.c. FdC et AdP
01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science		214 931 714 213 334 872	214 931 714 213 334 872		214 931 714 213 334 872	214 931 714 213 334 872
02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre		301 444 968 297 466 395	301 444 968 297 466 395		301 444 968 297 466 395	301 444 968 297 466 395
03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication		136 817 888 136 141 260	136 817 888 136 141 260		136 817 888 136 141 260	136 817 888 136 141 260
04 – Maîtrise de l'accès à l'espace		603 924 576 602 917 670	603 924 576 602 917 670		603 924 576 602 917 670	603 924 576 602 917 670
05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique		241 840 938 239 188 556	241 840 938 239 188 556		241 840 938 239 188 556	241 840 938 239 188 556
06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche		81 826 025 80 755 471	81 826 025 80 755 471		81 826 025 80 755 471	81 826 025 80 755 471
07 – Développement des satellites de météorologie		61 500 000 62 350 000	61 500 000 62 350 000		61 500 000 62 350 000	61 500 000 62 350 000
<b>Total des crédits prévus en LFI *</b>	<b>0</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>0</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>
Ouvertures / annulations y.c. FdC et AdP		-10 131 885	-10 131 885		-10 131 885	-10 131 885
Total des crédits ouverts	0	1 632 154 224	1 632 154 224	0	1 632 154 224	1 632 154 224
<b>Total des crédits consommés</b>	<b>0</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>0</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>1 632 154 224</b>
Crédits ouverts - crédits consommés						

\* hors FdC et AdP pour les montants de la LFI

#### PASSAGE DU PLF À LA LFI

	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
PLF	0	1 662 286 109	1 662 286 109	0	1 662 286 109	1 662 286 109
Amendements	0	-20 000 000	-20 000 000	0	-20 000 000	-20 000 000
<b>LFI</b>	<b>0</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>0</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>

Lors des débats parlementaires, un amendement a gagé le programme 193 à hauteur de 20 M€ au profit du programme 172, au titre de la recherche sur les cancers pédiatriques, ce qui a porté les crédits votés en LFI à 1 642 M€.

## RÉSERVE DE PRÉCAUTION ET FONGIBILITÉ

	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
Mise en réserve initiale	0	62 211 329	62 211 329	0	62 211 329	62 211 329
Surgels	0	16 381 885	16 381 885	0	16 381 885	16 381 885
Dégels	0	-45 829 444	-45 829 444	0	-45 829 444	-45 829 444
Annulations / réserve en cours de gestion	0	-16 381 885	-16 381 885	0	-16 381 885	-16 381 885
<b>Réserve disponible avant mise en place du schéma de fin de gestion (LFR de fin d'année)</b>	<b>0</b>	<b>16 381 885</b>	<b>16 381 885</b>	<b>0</b>	<b>16 381 885</b>	<b>16 381 885</b>

### - La constitution de la réserve de précaution 2022

En 2022, aucune modalité particulière de mise en réserve n'a été mise en place sur le programme. De même, aucune catégorie de crédits n'a été dispensée de gel. La mise en réserve initiale s'est élevée à 62 211 330 € soit 3,8 % de la totalité des crédits ouverts en LFI 2022.

Pour l'ESA et Eumetsat, 4 % des crédits ouverts en LFI 2022 ont été mis en réserve pour chacune des deux lignes, soit respectivement 44 369 444 € et 2 460 000 €.

Pour le CNES, opérateur de l'État :

En LFI 2022, les taux de mise en réserve retenus sont différenciés selon qu'il s'agit de dépenses de personnel (titre 2) ou non (hors titre 2), soit respectivement 0,5 % et 4 %. Pour l'année 2022, le taux de mise en réserve global du CNES (T2 et HT2) était de 3,3 %, soit un montant de 15 381 885 €.

### - L'évolution de la réserve de précaution en gestion 2022

Plusieurs mouvements ont impacté la réserve de précaution du programme 193 en 2022.

- Une annulation de 16,4 M€ est intervenue par décret n° 2022-512 du 7 avril 2022 portant ouverture et annulation de crédits à titre d'avance ;
- La réserve a été reconstituée de 16,4 M€ par la loi de finances rectificatives (LFR) n° 2022-1157 du 16 août 2022, ce mouvement est retracé dans la ligne « Surgels » du tableau ci-dessus ;
- Deux dégelés sont intervenus, pour un total de 45,8 M€ :
  - 1,5 M€ pour Eumetsat ;
  - 44,4 M€ pour l'ESA.

Enfin, sur les 16,4 M€ de réserve disponible avant la mise en place du schéma de fin de gestion, 4,4 M€ ont été dégelés pour le CNES et les 12 M€ de réserve restant ont été définitivement annulés par la LFR 2 n° 2022-1499 du 1<sup>er</sup> décembre 2022 et son décret n° 2022-1530 du 8 décembre 2022 portant répartition des crédits ouverts et annulés.

*Dépenses pluriannuelles*

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Justification au premier euro

SUIVI DES CRÉDITS DE PAIEMENT ASSOCIÉS À LA CONSOMMATION  
DES AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT (HORS TITRE 2)

AE 2022	CP 2022
AE ouvertes en 2022 * (E1) <b>1 632 154 224</b>	CP ouverts en 2022 * (P1) <b>1 632 154 224</b>
AE engagées en 2022 (E2) <b>1 632 154 224</b>	CP consommés en 2022 (P2) <b>1 632 154 224</b>
AE affectées non engagées au 31/12/2022 (E3) <b>0</b>	dont CP consommés en 2022 sur engagements antérieurs à 2022 (P3 = P2 - P4) <b>1 632 154 224</b>
AE non affectées non engagées au 31/12/2022 (E4 = E1 - E2 - E3) <b>0</b>	dont CP consommés en 2022 sur engagements 2022 (P4) <b>0</b>

## RESTES À PAYER

Engagements ≤ 2021 non couverts par des paiements au 31/12/2021 brut (R1) <b>0</b>				
Travaux de fin de gestion postérieurs au RAP 2021 (R2) <b>0</b>				
<b>Engagements ≤ 2021 non couverts par des paiements au 31/12/2021 net (R3 = R1 + R2) <b>0</b></b>	-	CP consommés en 2022 sur engagements antérieurs à 2022 (P3 = P2 - P4) <b>1 632 154 224</b>	=	Engagements ≤ 2021 non couverts par des paiements au 31/12/2022 (R4 = R3 - P3) <b>-1 632 154 224</b>
AE engagées en 2022 (E2) <b>1 632 154 224</b>	-	CP consommés en 2022 sur engagements 2022 (P4) <b>0</b>	=	Engagements 2022 non couverts par des paiements au 31/12/2022 (R5 = E2 - P4) <b>1 632 154 224</b>
				<b>Engagements non couverts par des paiements au 31/12/2022 (R6 = R4 + R5) <b>0</b></b>
				Estimation des CP 2023 sur engagements non couverts au 31/12/2022 (P5) <b>0</b>
				Estimation du montant maximal des CP nécessaires après 2023 pour couvrir les engagements non couverts au 31/12/2022 (P6 = R6 - P5) <b>0</b>

NB : les montants ci-dessus correspondent uniquement aux crédits hors titre 2

\* LFI 2022 + reports 2021 + mouvements réglementaires + FdC + AdP + fongibilité asymétrique + LFR





**Recherche spatiale**

Programme n° 193 | Justification au premier euro

**Justification par action****ACTION****01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science**

Action / Sous-action	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
<i>Prévision LFI y.c. FdC et AdP</i>						
<i>Réalisation</i>						
01 – Développement de la technologie spatiale au service de la science		214 931 714	<b>214 931 714</b>		214 931 714	<b>214 931 714</b>
		213 334 872	<b>213 334 872</b>		213 334 872	<b>213 334 872</b>

Cette action concerne les programmes spatiaux d'étude et d'exploration de l'univers, ceux de la physique fondamentale et des sciences de la vie et de la matière, ainsi que des activités relevant des sciences humaines et sociales. Elle a pour but de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques et de permettre de développer et de tester des technologies spatiales innovantes.

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 1 du programme 193 était de 214, 93 M€ en AE et en CP, dont 58 M € positionnés sur la catégorie 32 et 156,93 M€ sur la catégorie 64. Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 1 s'élèvent à 213,33 M€ en AE et en CP, dont 56,41 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 156,93 M€ sur la catégorie 64.

**ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE**

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 3 : Dépenses de fonctionnement	58 003 204	56 406 362	58 003 204	56 406 362
Subventions pour charges de service public	58 003 204	56 406 362	58 003 204	56 406 362
Titre 6 : Dépenses d'intervention	156 928 510	156 928 510	156 928 510	156 928 510
Transferts aux autres collectivités	156 928 510	156 928 510	156 928 510	156 928 510
<b>Total</b>	<b>214 931 714</b>	<b>213 334 872</b>	<b>214 931 714</b>	<b>213 334 872</b>

**DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT** Subvention pour charges de service public au Centre national d'études spatiales (CNES) Le montant des crédits votés en LFI était de 58,00 M€ en AE et CP sur l'action n° 01, à destination exclusive du CNES. Les crédits finalement versés s'élèvent à 56,40 M€, après application de la réserve de précaution correspondant à l'action et conformément aux disponibilités de crédits résultant de la n° 2022-1157 du 16 août 2022 de finances rectificative pour 2022.

**DÉPENSES D'INTERVENTION**

Contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA) La contribution française à l'ESA a été budgétée à hauteur de 1 109,24 M€ en LFI 2022. Sur l'action n° 01, le montant des crédits versés au CNES, représentant la France au Conseil exécutif de l'Agence et portant la contribution auprès de celle-ci, s'élève à ce titre à 156,93 M€ en AE et CP. Le montant des crédits de paiement versé est identique à celui de la programmation de la loi de finances initiale.

**ACTION****02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre**

Action / Sous-action  <i>Prévision LFI y.c. FdC et AdP</i> Réalisation	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
02 – Développement de la technologie spatiale au service de l'observation de la terre		301 444 968 297 466 395	<b>301 444 968</b> <b>297 466 395</b>		301 444 968 297 466 395	<b>301 444 968</b> <b>297 466 395</b>

L'objet de cette action est de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques et de préparer, développer et tester des outils spatiaux destinés à des utilisations au service des politiques nationales et européennes.

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 2 du programme 193 était de 301,44 M€ en AE et en CP, dont 144,52 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 156,93 M€ sur la catégorie 64.

Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 2 s'élèvent à 297,47 M€ en AE et en CP, dont 140,54 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 156,93 M€ sur la catégorie 64.

**ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE**

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 3 : Dépenses de fonctionnement	144 516 458	140 537 885	144 516 458	140 537 885
Subventions pour charges de service public	144 516 458	140 537 885	144 516 458	140 537 885
Titre 6 : Dépenses d'intervention	156 928 510	156 928 510	156 928 510	156 928 510
Transferts aux autres collectivités	156 928 510	156 928 510	156 928 510	156 928 510
<b>Total</b>	<b>301 444 968</b>	<b>297 466 395</b>	<b>301 444 968</b>	<b>297 466 395</b>

**DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT** Subvention pour charges de service public au Centre national d'études spatiales (CNES) Le montant des crédits votés en LFI était de 144,52 M€ en AE et CP sur l'action n° 02, à destination exclusive du CNES. Les crédits finalement versés s'élèvent à 140,54 M€, après application de la réserve de précaution correspondant à l'action et conformément aux disponibilités de crédits résultant de la n° 2022-1157 du 16 août 2022 de finances rectificative pour 2022.

**DÉPENSES D'INTERVENTION**

Contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA) La contribution française à l'ESA a été budgétée à hauteur de 1 109,24 M€ en LFI 2022. Sur l'action n° 02, le montant des crédits versés au CNES, représentant la France au Conseil exécutif de l'Agence et portant la contribution auprès de celle-ci, s'élève à ce titre à 156,93 M€ en AE et CP. Le montant des crédits de paiement versé est identique à celui de la programmation de la loi de finances initiale

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Justification au premier euro

## ACTION

## 03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication

Action / Sous-action  Prévision LFI y.c. FdC et AdP Réalisation	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
03 – Développement de la technologie spatiale au service de la recherche en sciences de l'information et de la communication		136 817 888 136 141 260	<b>136 817 888</b> <b>136 141 260</b>		136 817 888 136 141 260	<b>136 817 888</b> <b>136 141 260</b>

Cette action concerne les programmes spatiaux de télécommunications et de navigation-localisation-synchronisation. Elle permet de préparer, développer et tester des technologies et des systèmes spatiaux destinés à des utilisations opérationnelles. Les domaines en question possèdent un caractère dual très affirmé, c'est-à-dire que les travaux de recherche menés dans ce cadre peuvent trouver des applications tant civiles que militaires. Ces projets sont également suivis par le programme 191 « Recherche duale (civile et militaire) ».

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 3 du programme 193 était de 136,82 M€ en AE et en CP, dont 24,58 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 112,24 M€ sur la catégorie 64.

Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 3 s'élèvent à 136,14 M€ en AE et en CP, dont 23,90 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 112,24 M€ sur la catégorie 64.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 3 : Dépenses de fonctionnement	24 577 629	23 901 001	24 577 629	23 901 001
Subventions pour charges de service public	24 577 629	23 901 001	24 577 629	23 901 001
Titre 6 : Dépenses d'intervention	112 240 259	112 240 259	112 240 259	112 240 259
Transferts aux autres collectivités	112 240 259	112 240 259	112 240 259	112 240 259
<b>Total</b>	<b>136 817 888</b>	<b>136 141 260</b>	<b>136 817 888</b>	<b>136 141 260</b>

**DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT** Subvention pour charges de service public au Centre national d'études spatiales (CNES) Le montant des crédits votés en LFI était de 24,58 M€ en AE et CP sur l'action n° 03, à destination exclusive du CNES. Les crédits finalement versés s'élèvent à 23,90 M€, après application de la réserve de précaution correspondant à l'action et conformément aux disponibilités de crédits résultant de la n° 2022-1157 du 16 août 2022 de finances rectificative pour 2022.

**DÉPENSES D'INTERVENTION**

Contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA) La contribution française à l'ESA a été budgétée à hauteur de 1 109,24 M€ en LFI 2022. Sur l'action n° 03, le montant des crédits versés au CNES, représentant la France au Conseil exécutif de l'Agence et portant la contribution auprès de celle-ci, s'élève à ce titre à 112,24 M€ en AE et CP. Le montant des crédits de paiement versé est identique à celui de la programmation de la loi de finances initiale

**ACTION****04 – Maîtrise de l'accès à l'espace**

Action / Sous-action  <i>Prévision LFI y.c. FdC et AdP</i> Réalisation	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
04 – Maîtrise de l'accès à l'espace		603 924 576 602 917 670	<b>603 924 576</b> <b>602 917 670</b>		603 924 576 602 917 670	<b>603 924 576</b> <b>602 917 670</b>

Cette action a pour but de préparer, de développer et de qualifier les systèmes de lancement assurant à l'Europe l'autonomie d'accès à l'espace au meilleur coût pour les puissances publiques. La commercialisation des services de lancement est assurée par Arianespace. Les développements et les qualifications des lanceurs « Ariane » et « Vega », ainsi que l'implantation du lanceur russe « Soyouz » au Centre Spatial Guyanais, ont été ou sont menés sous l'égide de l'ESA, en équipe intégrée avec celles du CNES.

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 4 du programme 193 était de 603,92 M€ en AE et en CP, dont 109,22 M€ sur la catégorie 32 et 494,70 M€ sur la catégorie 64.

Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 4 s'élèvent à 602,92 M€ en AE et en CP, dont 108,22 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 494,70 M€ sur la catégorie 64.

**ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE**

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 3 : Dépenses de fonctionnement	109 221 935	108 215 029	109 221 935	108 215 029
Subventions pour charges de service public	109 221 935	108 215 029	109 221 935	108 215 029
Titre 6 : Dépenses d'intervention	494 702 641	494 702 641	494 702 641	494 702 641
Transferts aux autres collectivités	494 702 641	494 702 641	494 702 641	494 702 641
<b>Total</b>	<b>603 924 576</b>	<b>602 917 670</b>	<b>603 924 576</b>	<b>602 917 670</b>

**DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT** Subvention pour charges de service public au Centre national d'études spatiales (CNES) Le montant des crédits votés en LFI était de 109,22 M€ en AE et CP sur l'action n° 04, à destination exclusive du CNES. Les crédits finalement versés s'élèvent à 108,22 M€, après application de la réserve de précaution correspondant à l'action et conformément aux disponibilités de crédits résultant de la n° 2022-1157 du 16 août 2022 de finances rectificative pour 2022.

**DÉPENSES D'INTERVENTION**

Contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA) La contribution française à l'ESA a été budgétée à hauteur de 1 109,24 M€ en LFI 2022. Sur l'action n° 04, le montant des crédits versés au CNES, représentant la France au Conseil exécutif de l'Agence et portant la contribution auprès de celle-ci, s'élève à ce titre à 494,70 M€ en AE et CP. Le montant des crédits de paiement versé est identique à celui de la programmation de la loi de finances initiale

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Justification au premier euro

## ACTION

## 05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique

Action / Sous-action	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
<i>Prévision LFI y.c. FdC et AdP</i>						
<i>Réalisation</i>						
05 – Maîtrise des technologies orbitales et de l'innovation technologique		241 840 938 239 188 556	<b>241 840 938</b> <b>239 188 556</b>		241 840 938 239 188 556	<b>241 840 938</b> <b>239 188 556</b>

Cette action concerne :

- la station spatiale internationale (ISS) ;
- la conception, le développement de plates-formes de mini et de micro-satellites jusqu'aux nanosatellites utilisés en particulier pour des démonstrateurs en vol ;
- la conception, le développement et la mise en œuvre de ballons atmosphériques destinés à emporter des expériences d'astrophysique ou d'observation du système Terre-atmosphère ;
- les activités de recherche concernant les technologies génériques qui doivent permettre d'améliorer les performances des satellites en termes de fiabilité, de puissance disponible, de masse embarquée, de contrôle d'altitude et d'orbite, de stockage et de transmission de données ou de capacités de calcul, sans oublier les performances des charges utiles.

Hormis la station spatiale internationale, qui est un programme international auquel la France contribue principalement au travers de l'ESA, les travaux sont menés essentiellement dans un cadre national.

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 5 du programme 193 était de 241,84 M€ en AE et en CP, dont 96,34 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 145,50 M€ sur la catégorie 64.

Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 5 s'élèvent à 239,19 M€ en AE et en CP, dont 93,69 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 145,50 M€ sur la catégorie 64.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 3 : Dépenses de fonctionnement	96 344 306	93 691 924	96 344 306	93 691 924
Subventions pour charges de service public	96 344 306	93 691 924	96 344 306	93 691 924
Titre 6 : Dépenses d'intervention	145 496 632	145 496 632	145 496 632	145 496 632
Transferts aux autres collectivités	145 496 632	145 496 632	145 496 632	145 496 632
<b>Total</b>	<b>241 840 938</b>	<b>239 188 556</b>	<b>241 840 938</b>	<b>239 188 556</b>

**DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT** Subvention pour charges de service public au Centre national d'études spatiales (CNES) Le montant des crédits votés en LFI était de 96,34 M€ en AE et CP sur l'action n° 05, à destination exclusive du CNES. Les crédits finalement versés s'élèvent à 93,69 M€, après application de la réserve de précaution correspondant à l'action et conformément aux disponibilités de crédits résultant de la n° 2022-1157 du 16 août 2022 de finances rectificative pour 2022.

**DÉPENSES D'INTERVENTION**

Contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA) La contribution française à l'ESA a été budgétée à hauteur de 1 109,24 M€ en LFI 2022. Sur l'action n° 05, le montant des crédits versés au CNES, représentant la

France au Conseil exécutif de l'Agence et portant la contribution auprès de celle-ci, s'élève à ce titre à 145,50 M€ en AE et CP. Le montant des crédits de paiement versé est identique à celui de la programmation de la loi de finances initiale

## ACTION

### 06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche

Action / Sous-action  <i>Prévision LFI y.c. FdC et AdP</i> Réalisation	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
06 – Moyens généraux et d'appui à la recherche		81 826 025 80 755 471	<b>81 826 025</b> <b>80 755 471</b>		81 826 025 80 755 471	<b>81 826 025</b> <b>80 755 471</b>

Cette action porte sur le fonctionnement général et les investissements associés du CNES et de l'ESA.

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 6 du programme 193 était de 81,83 M€ en AE et en CP, dont 38,89 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 42,94 M€ sur la catégorie 64.

Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 6 s'élèvent à 80,76 M€ en AE et en CP, dont 37,82 M€ positionnés sur la catégorie 32 et 42,94 M€ sur la catégorie 64.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 3 : Dépenses de fonctionnement	38 886 468	37 815 914	38 886 468	37 815 914
Subventions pour charges de service public	38 886 468	37 815 914	38 886 468	37 815 914
Titre 6 : Dépenses d'intervention	42 939 557	42 939 557	42 939 557	42 939 557
Transferts aux autres collectivités	42 939 557	42 939 557	42 939 557	42 939 557
<b>Total</b>	<b>81 826 025</b>	<b>80 755 471</b>	<b>81 826 025</b>	<b>80 755 471</b>

**DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT** Subvention pour charges de service public au Centre national d'études spatiales (CNES) Le montant des crédits votés en LFI était de 38,89 M€ en AE et CP sur l'action n° 04, à destination exclusive du CNES. Les crédits finalement versés s'élèvent à 37,82 M€, après application de la réserve de précaution correspondant à l'action et conformément aux disponibilités de crédits résultant de la n° 2022-1157 du 16 août 2022 de finances rectificative pour 2022.

### DÉPENSES D'INTERVENTION

Contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA) La contribution française à l'ESA a été budgétée à hauteur de 1 109,24 M€ en LFI 2022. Sur l'action n° 04, le montant des crédits versés au CNES, représentant la France au Conseil exécutif de l'Agence et portant la contribution auprès de celle-ci, s'élève à ce titre à 42,94 M€ en AE et CP. Le montant des crédits de paiement versé est identique à celui de la programmation de la loi de finances initiale

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Justification au premier euro

## ACTION

## 07 – Développement des satellites de météorologie

Action / Sous-action  <i>Prévision LFI y.c. FdC et AdP</i> Réalisation	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2	Autres titres	Total	Titre 2	Autres titres	Total
07 – Développement des satellites de météorologie		61 500 000 62 350 000	61 500 000 62 350 000		61 500 000 62 350 000	61 500 000 62 350 000

Cette action concerne la contribution française aux programmes de satellites météorologiques développés par l'Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (EUMETSAT). Ces opérations d'investissement lourdes sont ainsi partagées entre les 30 États membres, dont la France qui est représentée au Conseil par Météo-France. Les moyens mis en place sont coordonnés à l'échelle mondiale, principalement avec nos partenaires américains et japonais, ce qui permet d'avoir accès aux données recueillies par leurs satellites.

Le montant des crédits votés en LFI 2022 sur l'action n° 7 du programme 193 était de 61,50 M€ en AE et en CP, intégralement positionnés sur le titre 6, catégorie 64.

Les crédits finalement versés en 2022 au titre de l'action n° 7 s'élèvent à 62,35 M€ en AE et en CP, intégralement positionnés sur le titre 6, catégorie 64.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation	Prévision LFI y.c. FdC et AdP	Réalisation
Titre 6 : Dépenses d'intervention	61 500 000	62 350 000	61 500 000	62 350 000
Transferts aux autres collectivités	61 500 000	62 350 000	61 500 000	62 350 000
<b>Total</b>	<b>61 500 000</b>	<b>62 350 000</b>	<b>61 500 000</b>	<b>62 350 000</b>

## DÉPENSES D'INTERVENTION

**Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (EUMETSAT)**

La contribution française appelée par EUMETSAT en 2022 s'élevait à 66,61 M€ :

- 66,47 M€ pour les programmes obligatoires ;
- 0,14 M€ pour les programmes facultatifs.

L'appel à contribution française a été couvert par un transfert de 65,15 M€ du programme 159 « Expertise, information géographique et météorologie » de Météo-France, en charge du versement de la contribution française à EUMETSAT, constitué de :

- 62,35 M€ à la charge du programme 193 (action n° 7), incluant 1,85 M€ de crédits non consommés en 2021 et reportés en 2022, ainsi que 1,46 M€ de crédits dégelés sur la réserve de précaution ;
- 2,80 M€ à la charge de Météo-France ;
- un prélèvement sur le fonds de roulement détenu par la France auprès d'EUMETSAT à hauteur de 1,46 M€.

## Récapitulation des crédits et emplois alloués aux opérateurs de l'État

### RÉCAPITULATION DES CRÉDITS ALLOUÉS PAR LE PROGRAMME AUX OPÉRATEURS

Opérateur financé (Programme chef de file) Nature de la dépense	Réalisation 2021		Prévision LFI 2022		Réalisation 2022	
	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
<b>Météo-France (P159)</b>	<b>64 397 696</b>	<b>64 397 696</b>	<b>61 500 000</b>	<b>61 500 000</b>	<b>62 350 000</b>	<b>62 350 000</b>
Transferts	64 397 696	64 397 696	61 500 000	61 500 000	62 350 000	62 350 000
<b>CNES - Centre national d'études spatiales (P193)</b>	<b>1 550 306 713</b>	<b>1 550 306 713</b>	<b>1 580 786 109</b>	<b>1 580 786 109</b>	<b>1 569 804 224</b>	<b>1 569 804 224</b>
Transferts	1 075 317 370	1 075 317 370	1 109 236 109	1 109 236 109	1 109 236 109	1 109 236 109
<b>Total</b>	<b>1 614 704 409</b>	<b>1 614 704 409</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 642 286 109</b>	<b>1 632 154 224</b>	<b>1 632 154 224</b>
Total des subventions pour charges de service public	474 989 343	474 989 343	471 550 000	471 550 000	460 568 115	460 568 115
Total des transferts	1 139 715 066	1 139 715 066	1 170 736 109	1 170 736 109	1 171 586 109	1 171 586 109

### CONSOLIDATION DES EMPLOIS DES OPÉRATEURS DONT LE PROGRAMME EST CHEF DE FILE

#### EMPLOIS EN FONCTION AU SEIN DES OPÉRATEURS DE L'ÉTAT

Opérateur	ETPT rémunérés par ce programme ou d'autres programmes	ETPT rémunérés par les opérateurs				ETPT rémunérés par d'autres collectivités
		sous plafond *	hors plafond	dont contrats aidés	dont apprentis	
CNES - Centre national d'études spatiales	2	2 308	241	0	38	0
	2	2 417	240	0	25	0
	1	2 289	247	0	45	0
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2 308</b>	<b>241</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>0</b>
	<b>2</b>	<b>2 417</b>	<b>240</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>0</b>
	<b>1</b>	<b>2 289</b>	<b>247</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>0</b>

\* Les emplois sous plafond 2022 font référence aux plafonds des autorisations d'emplois votés en loi de finances initiale 2022 ou, le cas échéant, en lois de finances rectificatives 2022

#### SCHÉMA D'EMPLOIS ET PLAFOND DES AUTORISATIONS D'EMPLOIS DES OPÉRATEURS DE L'ÉTAT

	Prévision ETPT	Réalisation ETPT
<b>Emplois sous plafond 2022 *</b>	<b>2 417</b>	<b>2 289</b>

\* Ces emplois sous plafond font référence aux plafonds des autorisations d'emplois votés en loi de finances initiale 2022 ou, le cas échéant, en lois de finances rectificatives 2022

	Prévision ETP	Réalisation ETP
Schéma d'emplois 2022 en ETP	0	-1



---

**Recherche spatiale**

Programme n° 193 | Justification au premier euro

# Opérateurs

## OPÉRATEUR

CNES - Centre national d'études spatiales

### ANALYSE DE L'ACTIVITÉ ET DES RÉSULTATS DE L'OPÉRATEUR

#### Missions

Le Centre national d'études spatiales (CNES) est un établissement public à caractère industriel et commercial sous la tutelle conjointe du ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté Industrielle et Numérique, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère des Armées. Créé le 19 décembre 1961, par la loi n° 61-1382, le CNES est le principal vecteur de mise en œuvre de la politique spatiale définie par le Gouvernement. Il contribue aux politiques publiques, en lien avec les administrations et opérateurs compétents, qui dans leur diversité, requièrent l'appui du secteur spatial.

Le CNES est implanté sur quatre centres : deux sites sur Paris avec l'agence de programmes au siège et la direction des lanceurs en co-localisation avec les équipes lanceurs de l'Agence spatiale européenne (développement du lanceur « Ariane » pour le compte de l'Agence spatiale européenne (ESA, *European Space Agency*), missions de prospective et de R&D sur les nouveaux concepts de lanceurs et les systèmes avancés de propulsion) ; le Centre spatial de Toulouse (conduite des projets de systèmes orbitaux et développement des systèmes spatiaux complets) et le Centre spatial guyanais (CSG) de Kourou (port spatial de l'Europe). Le CNES assure la responsabilité du CSG pour le compte de la France et représente la France au sein de l'exécutif de l'ESA.

#### Gouvernance et pilotage stratégique

L'année 2022 a été marquée par la finalisation du nouveau contrat d'objectifs et performance du CNES. Pour rappel, le contrat d'objectifs et de performance « Innovation et inspiration », signé en décembre 2015, couvrait la période 2016-2020 et le COP « Nouveaux Espaces » signé en octobre 2022 couvre la période 2022-2025.

Le COP pour la période 2022-2025, signé le 6 octobre 2022, a été l'occasion de traduire l'inflexion de la politique spatiale dans les objectifs de l'agence spatiale française. A la suite de travaux menés en bonne concertation entre le CNES et ses tutelles, il renforce le rôle du CNES, bras armé de la politique spatiale de l'État, mais exige également l'adaptation de ses modes d'intervention pour s'ouvrir aux nouveaux acteurs du spatial. Ces principes directeurs se traduisent par quatre piliers pour la conduite de l'établissement :

- Utiliser toutes les potentialités du secteur spatial comme vecteur de croissance économique, de compétitivité industrielle et de développement d'un nouvel écosystème ;
- Maintenir et développer l'autonomie stratégique de la France et de l'Europe ;
- Maintenir l'excellence scientifique du secteur spatial français et amplifier son rayonnement ;
- Être à l'avant-garde du développement durable du spatial.

L'excellence scientifique du CNES est reconnue, et son rôle dans les programmes de défense spatiale est amené à s'amplifier. Afin de recentrer le CNES sur les activités à plus forte valeur ajoutée, une évolution des modes d'interventions est nécessaire. Cette évolution répond à trois principes résultant de la revue des missions du CNES de l'été 2021 : subsidiarité, diversification et agilité.

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Opérateurs

## FINANCEMENT APPORTÉ À L'OPÉRATEUR PAR LE BUDGET DE L'ÉTAT

(en milliers d'euros)

Programme intéressé Nature de la dépense	Réalisation 2021		Prévision LFI 2022		Réalisation 2022	
	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
<b>P362 – Écologie</b>	<b>9 913</b>	<b>1 678</b>				<b>6 025</b>
Dotations en fonds propres	9 913	1 678				6 025
<b>P209 – Solidarité à l'égard des pays en développement</b>		<b>7</b>			<b>200</b>	<b>200</b>
Transferts		7			200	200
<b>P175 – Patrimoines</b>	<b>70</b>	<b>79</b>			<b>217</b>	<b>150</b>
Transferts	70	79			217	150
<b>P144 – Environnement et prospective de la politique de défense</b>	<b>413</b>	<b>91</b>			<b>478</b>	<b>239</b>
Transferts	413	91			478	239
<b>P146 – Équipement des forces</b>	<b>100 000</b>	<b>96 653</b>			<b>150 000</b>	<b>153 347</b>
Subventions pour charges de service public	100 000	96 653			150 000	153 347
<b>P214 – Soutien de la politique de l'éducation nationale</b>						
Transferts						
<b>P193 – Recherche spatiale</b>	<b>1 550 307</b>	<b>1 550 307</b>	<b>1 580 786</b>	<b>1 580 786</b>	<b>1 569 804</b>	<b>1 569 804</b>
Subventions pour charges de service public	474 989	474 989	471 550	471 550	460 568	460 568
Transferts	1 075 317	1 075 317	1 109 236	1 109 236	1 109 236	1 109 236
<b>P192 – Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle</b>					<b>-59</b>	
Transferts					-59	
<b>P363 – Compétitivité</b>	<b>412 674</b>	<b>327 674</b>			<b>199 001</b>	<b>234 001</b>
Subventions pour charges de service public	38 302	38 302			35 610	35 610
Dotations en fonds propres	89 372	89 372			83 091	83 091
Transferts	285 000	200 000			80 300	115 300
<b>Total</b>	<b>2 073 376</b>	<b>1 976 489</b>	<b>1 580 786</b>	<b>1 580 786</b>	<b>1 919 641</b>	<b>1 963 765</b>

## COMPTE FINANCIER 2022

### Avertissement

Le compte financier de l'opérateur a été certifié par un commissaire aux comptes.

## COMPTE DE RÉSULTAT

(en milliers d'euros)

Charges	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *	Produits	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *
Personnel	251 180	256 968	Subventions de l'État	636 874	646 178
<i>dont contributions employeur au CAS pensions</i>	675	758	– subventions pour charges de service public	636 874	646 178
			– crédits d'intervention( transfert)		
Fonctionnement autre que les charges de personnel	1 237 797	1 133 778	Fiscalité affectée		
Intervention (le cas échéant)			Autres subventions	175 855	140 025
Total des charges non décaissables sur le fonctionnement et/ou l'intervention	165 972	165 453	Revenus d'activité et autres produits	696 348	624 956
<i>dont dotations aux amortissements, dépréciations et provisions</i>	165 972	164 889	<i>dont reprises sur amortissements, dépréciations et provisions</i>	134 491	135 674
<i>dont valeur nette comptable des éléments d'actif cédés</i>		564	<i>dont produits de cession d'éléments d'actif</i>	10	1 013
			<i>dont quote-part reprise au résultat des financements rattachés à des actifs</i>		
<b>Total des charges</b>	<b>1 488 977</b>	<b>1 390 747</b>	<b>Total des produits</b>	<b>1 509 077</b>	<b>1 411 159</b>
Résultat : bénéfice	20 100	20 413	Résultat : perte		
Total : équilibre du CR	1 509 077	1 411 159	Total : équilibre du CR	1 509 077	1 411 159

\* Voté

## ÉVOLUTION DE LA SITUATION PATRIMONIALE

(en milliers d'euros)

Emplois	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *	Ressources	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *
Insuffisance d'autofinancement			Capacité d'autofinancement	51 571	49 179
Investissements	173 975	166 787	Financement de l'actif par l'État	83 091	83 091
			Financement de l'actif par les tiers autres que l'État	30 176	30 634
			Autres ressources	10	1 253
Remboursement des dettes financières			Augmentation des dettes financières		
<b>Total des emplois</b>	<b>173 975</b>	<b>166 787</b>	<b>Total des ressources</b>	<b>164 848</b>	<b>164 157</b>
Augmentation du fonds de roulement			Diminution du fonds de roulement	9 127	2 630

\* Voté

## TRÉSORERIE

(en milliers d'euros)

Compte financier 2021	Budget initial 2022	Compte financier 2022
415 217	330 999	520 554

## Recherche spatiale

Programme n° 193 | Opérateurs

## AUTORISATIONS BUDGÉTAIRES

(en milliers d'euros)

Dépenses	Budget initial 2022		Compte financier 2022 *	
	AE	CP	AE	CP
Personnel	253 635	253 635	253 439	253 439
Fonctionnement	1 079 010	1 163 660	855 717	935 798
Intervention	0	0	0	0
Investissement	47 390	47 995	40 385	41 693
<b>Total des dépenses AE (A) CP (B)</b>	<b>1 380 035</b>	<b>1 465 290</b>	<b>1 149 541</b>	<b>1 230 930</b>
dont contributions employeur au CAS pensions	675	675	758	758

\* Voté

(en milliers d'euros)

Recettes	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *
<b>Recettes globalisées</b>	<b>1 265 870</b>	<b>1 186 768</b>
Subvention pour charges de service public	636 870	649 525
Autres financements de l'État	83 090	83 091
Fiscalité affectée	0	0
Autres financements publics	100 280	67 422
Recettes propres	445 630	386 730
<b>Recettes fléchées</b>	<b>106 020</b>	<b>156 025</b>
Financements de l'État fléchés	106 020	156 025
Autres financements publics fléchés	0	0
Recettes propres fléchées	0	0
<b>Total des recettes (C)</b>	<b>1 371 890</b>	<b>1 342 792</b>
<b>Solde budgétaire (excédent) (D1 = C - B)</b>	<b>0</b>	<b>111 862</b>
<b>Solde budgétaire (déficit) (D2 = B - C)</b>	<b>93 400</b>	<b>0</b>

\* Voté

## DÉPENSES PAR DESTINATION

(en milliers d'euros)

Destination	Personnel		Fonctionnement		Intervention		Investissement		Total	
	AE = CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	
<i>Budget initial</i>										
<i>Compte financier *</i>										
Ariane	43 043 48 974	228 599 215 670	307 470 262 445	0 0	0 0	11 134 11 512	15 346 13 138	<b>282 776</b> <b>276 157</b>	<b>365 859</b> <b>324 557</b>	
Défense	16 273 15 628	177 958 131 470	156 598 143 491	0 0	0 0	74 181	89 256	<b>194 305</b> <b>147 278</b>	<b>172 960</b> <b>159 375</b>	
Innovation	82 991 83 210	187 537 127 718	219 772 145 222	0 0	0 0	2 606 2 902	3 449 3 622	<b>273 134</b> <b>213 829</b>	<b>306 212</b> <b>232 053</b>	
Observation	27 452 25 695	89 465 77 048	119 405 111 317	0 0	0 0	0 1 018	313 686	<b>116 917</b> <b>103 761</b>	<b>147 170</b> <b>137 698</b>	
Projets et investissements mutualisés	17 392 21 093	46 827 46 086	38 620 39 484	0 0	0 0	30 571 20 976	25 447 21 083	<b>94 790</b> <b>88 155</b>	<b>81 459</b> <b>81 660</b>	
Sciences	13 010 13 340	79 526 54 342	55 161 46 200	0 0	0 0	602 339	570 516	<b>93 138</b> <b>68 022</b>	<b>68 741</b> <b>60 057</b>	
Support indirect aux missions	45 351 39 270	231 180 168 689	197 487 155 093	0 0	0 0	1 913 3 236	2 190 2 135	<b>278 444</b> <b>211 196</b>	<b>245 028</b> <b>196 498</b>	
Télécommunications	8 123 6 229	37 918 34 694	69 147 32 546	0 0	0 0	490 220	591 258	<b>46 531</b> <b>41 144</b>	<b>77 861</b> <b>39 032</b>	
<b>Total</b>	<b>253 635</b>	<b>1 079 010</b>	<b>1 163 660</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47 390</b>	<b>47 995</b>	<b>1 380 035</b>	<b>1 465 290</b>	

(en milliers d'euros)

Destination <i>Budget initial Compte financier *</i>	Personnel		Fonctionnement		Intervention		Investissement		Total	
	AE = CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	
	253 439	855 717	935 798	0	0	40 385	41 693	1 149 541	1 230 930	

\* Voté

## ÉQUILIBRE FINANCIER

(en milliers d'euros)

Besoins	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *
<b>Solde budgétaire (déficit) (D2)</b>	<b>93 400</b>	<b>0</b>
Remboursements d'emprunts (capital), nouveaux prêts (capital), dépôts et cautionnements	0	572
Opérations au nom et pour le compte de tiers : besoins	0	1 256 527
Autres décaissements non budgétaires	0	16 627
<b>Sous-total des opérations ayant un impact négatif sur la trésorerie de l'organisme (1)</b>	<b>93 400</b>	<b>1 273 727</b>
<b>ABONDEMENT de la trésorerie = (2) - (1)</b>	<b>0</b>	<b>105 337</b>
Abondement de la trésorerie fléchée	0	101 455
Abondement de la trésorerie non fléchée	0	3 882
<b>Total des besoins</b>	<b>93 400</b>	<b>1 379 064</b>

\* Voté

(en milliers d'euros)

Financements	Budget initial 2022	Compte financier 2022 *
<b>Solde budgétaire (excédent) (D1)</b>	<b>0</b>	<b>111 862</b>
Nouveaux emprunts (capital), remboursements de prêts (capital), dépôts et cautionnements	0	697
Opérations au nom et pour le compte de tiers : financement	0	1 250 128
Autres encaissements non budgétaires	0	16 377
<b>Sous-total des opérations ayant un impact positif sur la trésorerie de l'organisme (2)</b>	<b>0</b>	<b>1 379 064</b>
<b>PRÉLÈVEMENT sur la trésorerie = (1) - (2)</b>	<b>93 400</b>	<b>0</b>
Prélèvement sur la trésorerie fléchée	0	0
Prélèvement sur la trésorerie non fléchée	93 400	0
<b>Total des financements</b>	<b>93 400</b>	<b>1 379 064</b>

\* Voté

## CONSOLIDATION DES EMPLOIS DE L'OPÉRATEUR

	Réalisation 2021 (1)	Prévision 2022 (2)	Réalisation 2022
<b>Emplois rémunérés par l'opérateur :</b>	<b>2 549</b>	<b>2 657</b>	<b>2 536</b>
– sous plafond	2 308	2 417	2 289
– hors plafond	241	240	247
<i>dont contrats aidés</i>			
<i>dont apprentis</i>	38	25	45
<b>Autres emplois en fonction dans l'opérateur :</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
– rémunérés par l'État par d'autres programmes	2	2	1

**Recherche spatiale**

Programme n° 193 | Opérateurs

	Réalisation 2021 (1)	Prévision 2022 (2)	Réalisation 2022
– rémunérés par d'autres collectivités ou organismes			

(1) La réalisation reprend la présentation du RAP 2021.

(2) La prévision fait référence aux plafonds des autorisations d'emplois votés en loi de finances initiale ou, le cas échéant, en lois de finances rectificatives 2022.