



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Projet annuel de performances

Budget général

PROGRAMME 191
Recherche duale (civile et militaire)



2024

PROGRAMME 191
Recherche duale (civile et militaire)

MINISTRE CONCERNÉ : SÉBASTIEN LECORNU, MINISTRE DES ARMÉES

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Présentation stratégique
191		

Présentation stratégique du projet annuel de performances

Emmanuel CHIVA

Délégué général pour l'armement

Responsable du programme n° 191 : Recherche duale (civile et militaire)

Le programme 191 « Recherche duale (civile et militaire) » s'inscrit dans le champ de la politique de recherche menée par l'État et concerne des domaines de recherche dont les applications sont tout à la fois civiles et militaires. Il vise simultanément à maximiser les retombées civiles de la recherche de défense et à faire bénéficier le domaine de la défense des avancées de la recherche civile.

Le programme finance des actions d'intérêt pour la défense, menées par deux opérateurs :

- le centre national d'études spatiales (CNES) pour l'action « Recherche duale dans le domaine aérospatial » ;
- le commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), pour les actions « Recherche duale

dans le domaine NRBC-E » et « Autres recherches et développements technologiques duaux ».

Les financements effectués via le P191 ont été recentrés sur des projets duaux intéressant directement le domaine de la défense, pour le CNES sur les activités labellisées d'intérêt sécurité et défense et, pour le CEA, sur le financement du programme interministériel NRBC-E (lutte contre les menaces nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosif) et la mise en œuvre de l'accord général de partenariat avec le ministère des armées relatif à l'innovation de défense.

Dans le domaine sécurité et défense du CNES, les principaux projets à financer en 2024 concernent l'innovation dans le domaine des systèmes orbitaux, l'observation de la Terre (CO3D et OTOS) et la télécommunication par satellites (CASTOR).

Concernant le CEA, les recherches prévues en 2024 portent sur les technologies émergentes des composants électroniques, les composants et technologies quantiques, la cybersécurité, l'antibiorésistance, la lutte contre la menace nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosif (NRBC-E) et les solutions énergétiques pour les systèmes embarqués (batteries, hydrogène et carburant durable).

RÉCAPITULATION DES OBJECTIFS ET DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

OBJECTIF 1 : Améliorer la qualité et l'orientation des programmes de recherche civile répondant à des besoins de la défense

INDICATEUR 1.1 : Proportion du montant de projets dont des retombées potentielles pour la défense ont été précisément identifiées

Objectifs et indicateurs de performance

ÉVOLUTION DE LA MAQUETTE DE PERFORMANCE

Le dispositif de performance du programme 191 est reconduit à l'identique pour le PAP 2024.

OBJECTIF

1 - Améliorer la qualité et l'orientation des programmes de recherche civile répondant à des besoins de la défense

Il s'agit, dans le cadre d'une concertation et d'une coopération du ministère des armées avec les acteurs du monde de la recherche, et avec les deux opérateurs bénéficiaires du programme (CNES et CEA), d'élaborer des projets de recherche duale et d'intérêt pour la défense bien identifiés, notamment par des orientations données à des programmes civils ou par l'adaptation de technologies civiles pour répondre à des besoins de la défense, à court et moyen terme.

INDICATEUR

1.1 - Proportion du montant de projets dont des retombées potentielles pour la défense ont été précisément identifiées

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Proportion du montant de projets dont des retombées potentielles pour la défense ont été précisément identifiées.	%	Sans objet	Sans objet	83	83	83	83

Précisions méthodologiques

L'indicateur est fondé sur les recensements annuels des projets conduits en commun et de leurs montants.

Source des données : les organismes bénéficiaires (CNES, CEA).

Mode de calcul : l'ensemble des projets soutenus par le CEA (hors NRBC) sont considérés d'intérêt pour la défense, dans la mesure où les financements sont un apport financier partiel à un ensemble de projets d'intérêt dual. Les prévisions du CEA restent inchangées sur la période.

Pour le CNES, les montants des projets labellisés « Sécurité et Défense » sont évalués en conformité avec l'accord de gouvernance de la relation CNES-MINARM et sont issus du système comptable du CNES.

JUSTIFICATION DES CIBLES

La cible de l'indicateur est fixée à un niveau correspondant au financement de projets labellisés « Sécurité et Défense ». Elle intègre 100 % de la subvention attribuée au CEA et 80 % du montant de la subvention attribuée au CNES. Les cibles 2023 et suivantes tiennent compte de la valeur moyenne constatée sur les années précédentes et notamment du fait qu'une part de la subvention P191 est affectée au maintien en compétence du personnel du CNES.

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Objectifs et indicateurs de performance
191		

Présentation des crédits et des dépenses fiscales

PRÉSENTATION DES CRÉDITS PAR ACTION ET TITRE POUR 2023 ET 2024

AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT

Action / Sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement		Titre 5 Dépenses d'investissement		Total	FdC et AdP attendus
	LFI 2023	PLF 2024				
01 – Recherche duale en lutte contre la menace NRBC-E	13 500 000	12 000 000	0	0	13 500 000	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	5 400 000	0	0	0	5 400 000	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	38 310 341	114 931 022	89 390 795	12 770 114	127 701 136	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	3 418 031	10 318 031	0	0	3 418 031	0
Totaux		60 628 372	89 390 795	12 770 114	150 019 167	0

CRÉDITS DE PAIEMENTS

Action / Sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement		Titre 5 Dépenses d'investissement		Total	FdC et AdP attendus
	LFI 2023	PLF 2024				
01 – Recherche duale en lutte contre la menace NRBC-E	13 500 000	12 000 000	0	0	13 500 000	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	5 400 000	0	0	0	5 400 000	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	38 310 341	114 931 022	89 390 795	12 770 114	127 701 136	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	3 418 031	10 318 031	0	0	3 418 031	0
Totaux		60 628 372	89 390 795	12 770 114	150 019 167	0

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° Présentation des crédits et des dépenses fiscales
191

PRÉSENTATION DES CRÉDITS PAR TITRE POUR 2023, 2024, 2025 ET 2026

Titre	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Ouvertures	FdC et AdP attendus	Ouvertures	FdC et AdP attendus
LFI 2023 PLF 2024 Prévision indicative 2025 Prévision indicative 2026				
3 - Dépenses de fonctionnement	60 628 372 137 249 053 137 249 053 137 249 053		60 628 372 137 249 053 137 249 053 137 249 053	
5 - Dépenses d'investissement	89 390 795 12 770 114 12 770 114 12 770 114		89 390 795 12 770 114 12 770 114 12 770 114	
Totaux	150 019 167 150 019 167 150 019 167 150 019 167		150 019 167 150 019 167 150 019 167 150 019 167	

PRÉSENTATION DES CRÉDITS PAR TITRE ET CATÉGORIE POUR 2023 ET 2024

Titre / Catégorie	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	Ouvertures	FdC et AdP attendus	Ouvertures	FdC et AdP attendus
LFI 2023 PLF 2024				
3 – Dépenses de fonctionnement	60 628 372 137 249 053		60 628 372 137 249 053	
32 – Subventions pour charges de service public	60 628 372 137 249 053		60 628 372 137 249 053	
5 – Dépenses d'investissement	89 390 795 12 770 114		89 390 795 12 770 114	
53 – Subventions pour charges d'investissement	89 390 795 12 770 114		89 390 795 12 770 114	
Totaux	150 019 167 150 019 167		150 019 167 150 019 167	

Justification au premier euro

Éléments transversaux au programme

ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DU PROGRAMME

Action / Sous-action	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Titre 2 Dépenses de personnel	Autres titres	Total	Titre 2 Dépenses de personnel	Autres titres	Total
01 – Recherche duale en lutte contre la menace NRBC-E	0	12 000 000	12 000 000	0	12 000 000	12 000 000
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	0	127 701 136	127 701 136	0	127 701 136	127 701 136
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	0	10 318 031	10 318 031	0	10 318 031	10 318 031
Total	0	150 019 167	150 019 167	0	150 019 167	150 019 167

SYNTHÈSE - RÉPARTITION DES CRÉDITS PAR OS ET PAR TITRE (EN M€)

OS	Répartition des crédits par OS - AE 2024					Répartition des crédits par OS - CP 2024				
	Titre 3	Titre 5	Titre 6	Titre 7	Total	Titre 3	Titre 5	Titre 6	Titre 7	Total
Recherche duale	137,25	12,77	-	-	150,02	137,25	12,77	-	-	150,02
Total	137,25	12,77	-	-	150,02	137,25	12,77	-	-	150,02

ÉCHÉANCIER DES PAIEMENTS ASSOCIÉS AUX ENGAGEMENTS PAR OPÉRATION STRATÉGIQUE (EN M€)

Opérations stratégiques	Engagements			Paiements					
	RàP à fin 2022	Eng 2023	Eng 2024	2023	2024	2025	2026	>2026	Total
Recherche duale	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		150,02		150,02	-	-	-	-	150,02
			150,02		150,02	-	-	-	150,02
Total	-	150,02	150,02	150,02	150,02	-	-	-	-
	Somme Eng.	150,02	150,02	150,02	150,02				300,04

RÉPARTITION DES CRÉDITS PAR OPÉRATEUR ET ACTION - CP (EN M€)

	Recherche duale / NRBC	Recherche duale / Aérospatial	Recherche duale / R&D duaux	Total
CNES		127,7		127,70
CEA (Hors NRBC)	-		10,32	10,32
CEA - Programme ministériel NRBC du SGDSN	12,00			12,00
Total	12,00	127,7	10,32	150,02

SUBVENTION AUX OPÉRATEURS

(en milliers)

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Justification au premier euro
191		

Opérateur(s) financé(s)	d'euros)	
	AE PLF 2024	CP PLF 2024
CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (P191)		
<i>Subventions pour charges de service public</i>	22 318	22 318
CNES - Centre national d'études spatiales (P191)		
<i>Subventions pour charges de service public</i>	114 931	114 931
<i>Subventions pour charges d'investissement</i>	12 770	12 770
Total	150 019	150 019

Le ministère des armées n'est pas chef de file pour les deux opérateurs financés par les crédits du programme 191.

Le tableau récapitulatif des subventions de ces opérateurs sera complété par le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation dans le projet annuel de performance de leur programme chef de file (programme 172 « Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires » pour le CEA, programme 193 « Recherche spatiale » pour le CNES).

Dépenses pluriannuelles

ÉCHÉANCIER DES CRÉDITS DE PAIEMENT (HORS TITRE 2)

ESTIMATION DES RESTES À PAYER AU 31/12/2023

Engagements sur années antérieures non couverts par des paiements au 31/12/2022 (RAP 2022)	Engagements sur années antérieures non couverts par des paiements au 31/12/2022 y.c. travaux de fin de gestion postérieurs au RAP 2022	AE (LFI + LFR + Décret d'avance) 2023 + Reports 2022 vers 2023 + Prévision de FdC et AdP	CP (LFI + LFR + Décret d'avance) 2023 + Reports 2022 vers 2023 + Prévision de FdC et AdP	Évaluation des engagements non couverts par des paiements au 31/12/2023
0	0	150 019 167	150 019 167	0

ÉCHÉANCIER DES CP À OUVRIR

AE	CP 2024	CP 2025	CP 2026	CP au-delà de 2026
Évaluation des engagements non couverts par des paiements au 31/12/2023	CP demandés sur AE antérieures à 2024 CP PLF CP FdC et AdP	Estimation des CP 2025 sur AE antérieures à 2024	Estimation des CP 2026 sur AE antérieures à 2024	Estimation des CP au-delà de 2026 sur AE antérieures à 2024
0	0 0	0	0	0
AE nouvelles pour 2024 AE PLF AE FdC et AdP	CP demandés sur AE nouvelles en 2024 CP PLF CP FdC et AdP	Estimation des CP 2025 sur AE nouvelles en 2024	Estimation des CP 2026 sur AE nouvelles en 2024	Estimation des CP au-delà de 2026 sur AE nouvelles en 2024
150 019 167 0	150 019 167 0	0	0	0
Totaux	150 019 167	0	0	0

CLÉS D'OUVERTURE DES CRÉDITS DE PAIEMENT SUR AE 2024

CP 2024 demandés sur AE nouvelles en 2024 / AE 2024	CP 2025 sur AE nouvelles en 2024 / AE 2024	CP 2026 sur AE nouvelles en 2024 / AE 2024	CP au-delà de 2026 sur AE nouvelles en 2024 / AE 2024
100,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Justification au premier euro
191		

Justification par action**ACTION (8,0 %)****01 - Recherche duale en lutte contre la menace NRBC-E**

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	12 000 000	12 000 000	0
Crédits de paiement	0	12 000 000	12 000 000	0

Cette action en recherche duale concerne les programmes réalisés par le commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et dédiée au programme de recherche interministériel de lutte contre la menace nucléaire, radiologique, biologique et chimique - explosif (NRBC-E).

Les thématiques principales restent les suivantes : détection biologique avec en particulier les tests bandelettes et enzymatiques, le séquençage et la PCR, la préparation d'échantillons, les méthodes d'identification, les contre-mesures médicales incluant thérapeutique (modèles animaux) et diagnostic d'agents biologiques (toxines, bactéries et virus), la détection chimique dont le contrôle de contamination et les appareils portatifs, la détection radiologique et d'explosifs, les technologies de décontamination et de protection avec une empreinte logistique allégée.

À compter de 2024, l'action 191-02 (regroupant les travaux réalisés par le CEA dans les domaines des composants et technologies quantiques, de la photonique et de la cybersécurité) est supprimée afin de simplifier la structure budgétaire du P191. Son contenu est regroupé avec les activités du CEA (hors activités NRBC-E, portées par l'action 191-01) sur l'action 191-04 (actuellement dédiée aux activités du CEA sur les énergies), tout en équilibrant les montants financiers par action. Cette suppression s'opère tout en conservant la lisibilité sur les activités et les résultats du CEA dans les domaines des composants et technologies quantiques, de la photonique et de la cybersécurité, qui continueront d'être présentés dans les PAP et les RAP.

En conséquence, les financements dédiés au domaine NRBC-E au titre du PLF 2024 restent stables à 12 M€ en AE = CP (les financements dédiés au CEA pour 1,5 M€ en AE=CP sont dorénavant portés par l'action 191-04, en cohérence avec l'explication donnée ci-dessus).

I - OPÉRATION STRATEGIQUE : RECHERCHE DUALE

Les sujets prioritaires restent la mise en place de modèles animaux permettant l'évaluation des contre-mesures médicales à venir sur les agents prioritaires du risque biologique, le passage à l'échelle des technologies matures comme les papiers détecteurs de nouvelle génération, et l'amélioration des systèmes de décontamination. Ces développements nécessiteront au préalable d'affiner l'expression du besoin et le concept d'emploi militaires.

Les nouvelles orientations 2024 portent sur la relance des travaux de contre-mesures médicales radiologiques pour traiter les contaminations aux éléments radiologiques lourds, l'amélioration des technologies de prélèvement, ainsi que l'identification et la recherche de marqueurs d'exposition. Les travaux de souveraineté en matière de réactifs et appareils biologiques et de diagnostic précoce restent dans les priorités, tout comme l'amélioration des performances de détection anticorps et la mise au point de capteurs d'intérêt pour la protection NRBC.

II - ASPECTS FINANCIERS

SYNTHÈSE DE L'ACTION

TABLEAU DES AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT ET DES CRÉDITS DE PAIEMENT (EN M€)

	Description	Prévisions de crédits 2024	
		AE	CP
ACT	Recherche duale dans le domaine NRBC-E	12 000 000	12 000 000
	Total	12 000 000	12 000 000

ÉCHÉANCIERS DES PAIEMENTS ASSOCIÉS AUX ENGAGEMENTS - PERIMÈTRE HORS T2

	Engagements			Paiements					Total
	RàP à fin 2022	Eng 2023	Eng 2024	2023	2024	2025	2026	>2026	
Recherche duale DANS LE DOMAINE NRBC-E	-	13,50		-	-	-	-	-	-
			12	-	12	-	-	-	12
Total	-	13,50	12	13,50	12	-	-	-	25,50
	Somme Eng.		25,50	Somme des paiements					25,50

ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	12 000 000	12 000 000
Subventions pour charges de service public	12 000 000	12 000 000
Total	12 000 000	12 000 000

ACTION (85,1 %)**03 - Recherche duale dans le domaine aérospatial**

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	127 701 136	127 701 136	0
Crédits de paiement	0	127 701 136	127 701 136	0

Cette action concerne les études menées par le centre national d'études spatiales (CNES) dans le domaine spatial.

Pour le PLF 2024, les financements dédiés restent stables à 127,7 M€ en AE = CP.

I - OPÉRATION STRATEGIQUE : RECHERCHE DUALE

Les principaux projets financés par le programme 191 sont pluriannuels et identifiés dans les documents de programmation budgétaire du CNES :

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Justification au premier euro
191		

NESS (Surveillance de l'utilisation du spectre électromagnétique) : ce projet vise à démontrer la pertinence du concept de capacité en orbite pour la surveillance du spectre électromagnétique, à partir d'un nanosatellite. Ses résultats seront déterminants pour la conception de la prochaine génération de satellites de ROEM (renseignement d'origine électromagnétique). Suite à l'échec d'un lancement de VEGA-C en décembre 2022, le lancement est prévu fin 2023.

CASTOR (*Capacité strAtégique Spatiale Télécom mObile Résiliente*) : ce projet vise à préparer les futures technologies de satellites de télécommunications (SATCOM) en exploitant les synergies entre les mondes civil et militaire pour répondre aux enjeux de la prochaine génération de SATCOM (flexibilité, mobilité, débit, et niveau de résistance). La livraison et la recette des démonstrateurs de modules d'émission et de réception en bande Ka sont prévues fin 2024.

CO3D (Constellation Optique en 3D) : il s'agit de l'étude d'une constellation de mini-satellites optiques répondant aux besoins d'une mission de modèle numérique de terrain et modèle de 3D mondial (pour des besoins civils et militaires). Ces deux objectifs reposent sur un même concept de petit satellite à coût récurrent compétitif et sur une architecture système conçue pour un déploiement incrémental permettant d'enrichir progressivement la capacité vis-à-vis des deux besoins de mission exprimés. La guerre en Ukraine ainsi que les l'échec de VEGA-C ont conduit à un délai supplémentaire et à prévoir un lancement au mieux fin 2024. Le CNES et la DGA bénéficieront d'un contrat de licence spécifique durant la phase d'exploitation commerciale dite E2C qui suivra, sous pilotage AIRBUS.

KINEIS/SATAIS : il est prévu une participation au financement de la démonstration en orbite d'une mission AIS (*Automatic Identification System*) haute performance à l'aide d'une constellation de nanosatellites. La société KINEIS a été créée fin 2018 pour porter ce projet ambitieux de constellation d'une vingtaine de nanosatellites en orbite basse, afin de couvrir l'évolution des besoins dans le domaine de la collecte de données et de développer de nouveaux marchés institutionnels et commerciaux autour de l'internet des objets. Le point clé de démarrage du projet a eu lieu fin 2019. Un accord entre le CNES, le ministère des armées et la société KINEIS a été conclu en avril 2020 sur le périmètre des bénéficiaires pour la diffusion des données AIS au ministère. Initialement prévu en 2022, le lancement a été décalé en 2024 suite à un changement de fréquence sur une voie descendante.

Dans le domaine de l'exploitation des données spatiales, deux programmes sont en cours : les « services analytics duaux (SAND) » qui visent à enrichir les outils et services d'analyse des données spatiales pour répondre à la fois à des besoins défense et civils et les « services 3D duaux (S3D2) », qui ont pour objectif de proposer des applications utilisant des données de la mission CO3D ou des capteurs optiques disponibles. SAND et S3D2 comportent chacun plusieurs axes de travail ou thématiques qui portent des projets. Les premiers projets ont débuté fin 2022. La fin des travaux est actuellement prévue en fin d'année 2025.

Le projet OTOS, qui a pour objet de préparer les technologies nécessaires et de les porter, par la réalisation de démonstrateurs sol, à un niveau de maturité suffisamment élevé pour maîtriser les risques du développement de la future capacité opérationnelle IRIS. La fin du projet est prévue en 2024, avec notamment la qualification du « FPGA Ultra NG » sur lequel doit être implanté le traitement bord de la chaîne image.

Une première phase du projet DORIS NG, qui vise à fournir la fonction de localisation précise pour les satellites, indépendamment des systèmes de positionnement par satellites, a été lancée dès 2023.

II - ASPECTS FINANCIERS

SYNTHÈSE DE L'ACTION

TABLEAU DES AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT ET DES CRÉDITS DE PAIEMENT (EN M€)

Niveau	Description	Prévisions de crédits 2024
--------	-------------	----------------------------

		AE	CP
ACT	Recherche duale dans le domaine aérospatial	127 701 136	127 701 136
	Total	127 701 136	127 701 136

ÉCHÉANCIERS DES PAIEMENTS ASSOCIÉS AUX ENGAGEMENTS - PERIMÈTRE HORS T2

ACT	Engagements			Paiements					Total
	RàP à fin 2022	Eng 2023	Eng 2024	2023	2024	2025	2026	>2026	
Recherche duale dans le domaine aérospatial	-			-	-	-	-	-	-
		127,7		127,7	-	-	-	-	127,7
			127,7	-	127,70	-	-	-	127,70
Total	-	127,7	127,7	127,7	127,70	-	-	-	255,4
	Somme Eng.		255,4	Somme des paiements					255,4

ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	114 931 022	114 931 022
Subventions pour charges de service public	114 931 022	114 931 022
Dépenses d'investissement	12 770 114	12 770 114
Subventions pour charges d'investissement	12 770 114	12 770 114
Total	127 701 136	127 701 136

La nouvelle répartition des subventions attribuées au CNES (subvention pour charges de service public et subvention pour charges d'investissement) vise à garder la proportion de SCI dans le total des subventions tout en effectuant une répartition entre les programmes 191 et 193.

ACTION (6,9 %)

04 - Autres recherches et développements technologiques duaux

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	10 318 031	10 318 031	0
Crédits de paiement	0	10 318 031	10 318 031	0

Cette action correspond à des travaux de recherche réalisés par le commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

Elle recouvre les actions menées par le CEA dans les domaines des sciences du vivant (hors programme NRBC-E), de la cybersécurité, des composants et technologies quantiques et de l'énergie.

À compter de 2024, le contenu de l'ancienne action 191-02 (qui regroupait les travaux réalisés par le CEA dans les domaines des composants et technologies quantiques, de la photonique et de la cybersécurité) est

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Justification au premier euro
191		

regroupé avec les activités du CEA (hors activités NRBC-E, portées par l'action 191-01) sur l'action 191-04 (anciennement uniquement dédiée aux activités du CEA sur les énergies).

Pour le PLF 2024, les financements dédiés au CEA hors NRBC-E s'établissent à 10,3 M€ en AE = CP (3,4 M€ en AE=CP historiquement portés par l'action 191-04, auxquels s'ajoutent en 2024 les 1,5 M€ en AE=CP issus de l'action 191-01 et les 5,4 M€ en AE=CP anciennement portés par l'action 191-02, conformément aux explications données ci-dessus.

I - OPÉRATION STRATEGIQUE : RECHERCHE DUALE

Le domaine de sciences du vivant concerne principalement l'innovation diagnostique et la prévention (maladies infectieuses, thermophysiology, protection contre les chocs cinétiques, compréhension des effets de l'exposition ponctuelle et cumulée aux rayonnements non ionisants). Cette action thématique mobilise en tant que de besoin des avancées en compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires du vivant.

Pour 2024, les efforts restent inchangés :

- l'antibiorésistance, en lien avec la santé du militaire en opérations, depuis l'étude fondamentale de bactéries naturellement résistantes jusqu'à des tests de diagnostic rapide de terrain ;
- le sens olfactif appliqué à la détection de polluants atmosphériques ou des gaz toxiques.

En ce qui concerne la cybersécurité, les actions sont structurées autour de trois axes d'effort :

- les architectures sécurisées pour les systèmes industriels ;
- les technologies de cybersécurité hardware pour les composants de sécurité ;
- les technologies pour la sécurité logicielle.

Les orientations dans le domaine des composants et technologies quantiques restent recentrées sur les domaines suivant : sources/détecteurs de photons uniques, technologies silicium pour le calcul quantique, composants pour la 6G, displays et microdisplays, puissance pour les applications énergies, stacking 3D des détecteurs, packaging.

Dans le domaine des systèmes énergétiques embarqués, les recherches restent orientées selon trois axes :

- batteries : les efforts sont centrés sur les batteries de nouvelle génération (notamment technologies tout solide, et nouvelles technologies avec réduction des quantités de matériaux critiques) et la modélisation multi-échelle et multi-physique afin de mieux comprendre les phénomènes affectant la longévité et la sécurité des batteries ;
- hydrogène : les études restent orientées sur les technologies de conversion et de stockage d'hydrogène (pile à combustible de type PEM à membrane d'échanges de protons pour applications de forte puissance et stockage en milieu liquide) ainsi que l'intégration dans les véhicules, dont l'hybridation pile-batteries ;
- synthèse de carburants durables, par des procédés de conversion thermo-chimique et/ou d'hydrogénation catalytique du CO₂.

II - ASPECTS FINANCIERS**SYNTHÈSE DE L'ACTION****TABLEAU DES AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT ET DES CRÉDITS DE PAIEMENT (EN M€)**

Niveau	Description	Prévisions de crédits 2024	
		AE	CP
ACT	Autres recherches et développements technologiques duaux	10 318 031	10 318 031

	Total	10 318 031	10 318 031
--	-------	------------	------------

ÉCHÉANCIERS DES PAIEMENTS ASSOCIÉS AUX ENGAGEMENTS - PERIMÈTRE HORS T2

ACT	Engagements			Paiements					Total
	RàP à fin 2022	Eng 2023	Eng 2024	2023	2024	2025	2026	>2026	
Autres recherches et développements technologiques duaux	-			-	-	-	-	-	-
		8,8		8,8	-	-	-	-	8,8
			10,3	-	10,3	-	-	-	10,3
Total	-	8,8	10,3	8,8	10,3	-	-	-	19,1
	Somme Eng.		19,1	Somme des paiements					19,1

ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	10 318 031	10 318 031
Subventions pour charges de service public	10 318 031	10 318 031
Total	10 318 031	10 318 031

Recherche duale (civile et militaire)

Programme	n°	Justification au premier euro
191		

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	LFI 2023		PLF 2024	
	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (P172)	16 918 031	16 918 031	22 318 031	22 318 031
Subvention pour charges de service public	16 918 031	16 918 031	22 318 031	22 318 031
CNES - Centre national d'études spatiales (P193)	127 701 136	127 701 136	127 701 136	127 701 136
Subvention pour charges de service public	38 310 341	38 310 341	114 931 022	114 931 022
Subvention pour charges d'investissement	89 390 795	89 390 795	12 770 114	12 770 114
Total	144 619 167	144 619 167	150 019 167	150 019 167
Total des subventions pour charges de service public	55 228 372	55 228 372	137 249 053	137 249 053
Total des subventions pour charges d'investissement	89 390 795	89 390 795	12 770 114	12 770 114

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

SCHEMA D'EMPLOIS ET PLAFOND DES AUTORISATIONS D'EMPLOIS DES OPÉRATEURS DE L'ÉTAT

	ETPT
Emplois sous plafond 2023	
Extension en année pleine du schéma d'emplois de la LFI 2023	
Impact du schéma d'emplois 2024	
Solde des transferts T2/T3	
Solde des transferts internes	
Solde des mesures de périmètre	
Corrections techniques	
Abattements techniques	
Emplois sous plafond PLF 2024	
Rappel du schéma d'emplois 2024 en ETP	