

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

BUDGET GÉNÉRAL
MISSION MINISTÉRIELLE
PROJETS ANNUELS DE PERFORMANCES
ANNEXE AU PROJET DE LOI DE FINANCES POUR

2021



PROGRAMME 191

RECHERCHE DUALE (CIVILE ET MILITAIRE)

MINISTRE CONCERNÉE : FLORENCE PARLY, MINISTRE DES ARMÉES

PRÉSENTATION STRATÉGIQUE DU PROJET ANNUEL DE PERFORMANCES

Joël BARRE

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 en sciences du vivant », « Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication » et « Autres recherches et développement technologiques duaux ».

L'évolution de la trajectoire de ressources a amené à recentrer les financements effectués *via* le P191 sur des projets duaux intéressant directement le domaine de la défense. Au profit du CNES, le recentrage se poursuit sur les activités labellisées d'intérêt sécurité et défense. Pour le CEA, le financement du programme interministériel NRBC-E est sanctuarisé, mais, dans les autres domaines d'étude, la repriorisation des domaines amorcée en 2020 se poursuit.

Dans le domaine sécurité et défense du CNES, les principaux projets à financer en 2021 concernent la télécommunication par satellites (CASTOR) et la prochaine génération de charges utiles des satellites de communication, l'observation de la Terre (CO3D), la surveillance du spectre électromagnétique par nanosatellite (NESS) et la surveillance de l'espace, mais aussi de toutes nouvelles compétences : maintien en condition opérationnelle des satellites, opérations de proximité, traitement automatisé de données à l'aide de l'intelligence artificielle.

Concernant le CEA, les recherches prévues en 2021 portent sur les technologies émergentes des composants électroniques, les technologies quantiques, la cybersécurité, la lutte contre le risque nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosives (NRBC-E) et l'efficacité énergétique (stratégie hydrogène, autosuffisance des systèmes). Une partie des crédits attribués au CEA correspond au programme interministériel de lutte contre le terrorisme pour les menaces NRBC-E.

Pour l'année 2021, les crédits liés à la recherche duale sont inscrits sur la mission « Plan de relance de l'économie » qui porte un projet ambitieux pour le domaine spatial et la recherche duale.

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

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 défense bien identifiés, notamment par des orientations données à des programmes civils ou par l'adaptation de technologies civiles pour répondre à des besoins 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	2018 Réalisation	2019 Réalisation	2020 Prévision PAP 2020	2020 Prévision actualisée	2021 Prévision	2023 Cible
Proportion du montant de projets dont des retombées potentielles pour la défense ont été précisément identifiées.	%	83	83	90	90	91	91

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 :

Numérateur : somme des montants des parts financées par le programme 191 des projets dont des retombées potentielles pour la défense ont été précisément identifiées

Dénominateur : montant du programme 191

L'ensemble des projets soutenus par le CEA (dont ceux hors NRBC-E) 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. Pour le CNES, l'indicateur est évalué en conformité avec le protocole DGA-CNES relatif au suivi de l'exécution du programme 191, incluant notamment les comptes rendus d'activité établis dans ce cadre et sur la base des documents de suivi budgétaire présentés en conseil d'administration.

JUSTIFICATION DES PRÉVISIONS ET DE LA CIBLE

Pour 2020, la prévision de l'indicateur est maintenue à 90 %, en cohérence avec la cible de 90 % du PLF.

En ce qui concerne la cible 2023 et la prévision 2021, elles reflètent la poursuite du recentrage des études menées par le CNES sur les projets d'intérêt Sécurité et Défense, ce qui justifie une augmentation de la cible à 91 %.

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° 191 | PRÉSENTATION DES CRÉDITS ET DES DÉPENSES FISCALES

PRÉSENTATION DES CRÉDITS ET DES DÉPENSES FISCALES

2021 / PRÉSENTATION PAR ACTION ET TITRE DES CRÉDITS DEMANDÉS

2021 / AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total pour 2021	FdC et AdP attendus en 2021
01 – Recherche duale en sciences du vivant	0	0	0	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	0	0	0	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	0	0	0	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	0	0	0	0
Total	0	0	0	0

2021 / CRÉDITS DE PAIEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total pour 2021	FdC et AdP attendus en 2021
01 – Recherche duale en sciences du vivant	0	0	0	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	0	0	0	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	0	0	0	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	0	0	0	0
Total	0	0	0	0

2020 / PRÉSENTATION PAR ACTION ET TITRE DES CRÉDITS VOTÉS (LOI DE FINANCES INITIALE)

2020 / AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total pour 2020	FdC et AdP prévus en 2020
01 – Recherche duale en sciences du vivant	6 350 566	0	6 350 566	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	4 891 343	0	4 891 343	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	39 060 341	91 140 795	130 201 136	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	12 576 122	0	12 576 122	0
Total	62 878 372	91 140 795	154 019 167	0

2020 / CRÉDITS DE PAIEMENT

Numéro et intitulé de l'action ou de la sous-action	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total pour 2020	FdC et AdP prévus en 2020
01 – Recherche duale en sciences du vivant	6 350 566	0	6 350 566	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	4 891 343	0	4 891 343	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	39 060 341	91 140 795	130 201 136	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	12 576 122	0	12 576 122	0
Total	62 878 372	91 140 795	154 019 167	0

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° 191 | PRÉSENTATION DES CRÉDITS ET DES DÉPENSES FISCALES

PRÉSENTATION DES CRÉDITS PAR TITRE ET CATÉGORIE

Titre ou catégorie	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2020	Demandées pour 2021	FdC et AdP attendus en 2021	Ouverts en LFI pour 2020	Demandés pour 2021	FdC et AdP attendus en 2021
Titre 3 – Dépenses de fonctionnement	62 878 372	0	0	62 878 372	0	0
Subventions pour charges de service public	62 878 372	0	0	62 878 372	0	0
Titre 7 – Dépenses d'opérations financières	91 140 795	0	0	91 140 795	0	0
Dotations en fonds propres	91 140 795	0	0	91 140 795	0	0
Total	154 019 167	0	0	154 019 167	0	0

JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

ÉLÉMENTS TRANSVERSAUX AU PROGRAMME

ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE DU PROGRAMME

Numéro et intitulé de l'action ou de la 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 sciences du vivant	0	0	0	0	0	0
02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication	0	0	0	0	0	0
03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial	0	0	0	0	0	0
04 – Autres recherches et développements technologiques duaux	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0

Pour l'année 2021, les crédits liés à la recherche duale sont inscrits sur l'action 02 « Souveraineté technologique et résilience » du programme « Compétitivité » de la mission « Plan de relance de l'Économie » qui porte un projet ambitieux pour le domaine spatial et la recherche duale.

5,7 M€ seront consacrés à la recherche duale en science du vivant, 5 M€ à la recherche duale en sciences techniques de l'information et de la communication, 127,7 M€ à la recherche duale dans le domaine aérospatial et 11,6 M€ aux autres recherches et développements technologiques duaux.

Les crédits (22,3 M€) sont versés au CEA directement sous forme de subvention pour charges de service public.

Les crédits (127,7 M€) sont versés au CNES directement sous forme de subvention pour charges de service public et de dotation en fonds propres.

ÉCHÉANCIERS DES PAIEMENTS ASSOCIÉS AUX ENGAGEMENTS – PERIMÈTRE HORS T2

Le tableau récapitulatif des subventions de ces opérateurs est présenté 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).

SUBVENTIONS AUX OPÉRATEURS

Opérateur(s) financé(s)	(en milliers d'euros)	
	AE PLF 2021	CP PLF 2021
CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (P172)	0	0
<i>Subventions pour charges de service public</i>	0	0
CNES - Centre national d'études spatiales (P193)	0	0

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° 191 | JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

<i>Subventions pour charges de service public</i>	0	0
<i>Dotations en fonds propres</i>	0	0
Total	0	0

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 31/12/2020

Engagements sur années antérieures non couverts par des paiements au 31/12/2019 (RAP 2019)	Engagements sur années antérieures non couverts par des paiements au 31/12/2019 y.c. travaux de fin de gestion postérieurs au RAP 2019	AE (LFI + LFRs) 2020 + reports 2019 vers 2020 + prévision de FdC et AdP	CP (LFI + LFRs) 2020 + reports 2019 vers 2020 + prévision de FdC et AdP	Évaluation des engagements non couverts par des paiements au 31/12/2020
0	0	154 019 167	154 019 167	0

ÉCHÉANCIER DES CP À OUVRIR

AE	CP 2021	CP 2022	CP 2023	CP au-delà de 2023
Évaluation des engagements non couverts par des paiements au 31/12/2020	CP demandés sur AE antérieures à 2021 CP PLF CP FdC et AdP	Estimation des CP 2022 sur AE antérieures à 2021	Estimation des CP 2023 sur AE antérieures à 2021	Estimation des CP au-delà de 2023 sur AE antérieures à 2021
0	0 0	0	0	0
AE nouvelles pour 2021 AE PLF AE FdC et AdP	CP demandés sur AE nouvelles en 2021 CP PLF CP FdC et AdP	Estimation des CP 2022 sur AE nouvelles en 2021	Estimation des CP 2023 sur AE nouvelles en 2021	Estimation des CP au-delà de 2023 sur AE nouvelles en 2021
0 0	0 0	0	0	0
Totaux	0	0	0	0

CLÉS D'OUVERTURE DES CRÉDITS DE PAIEMENT SUR AE 2021

CP 2021 demandés sur AE nouvelles en 2021 / AE 2021	CP 2022 sur AE nouvelles en 2021 / AE 2021	CP 2023 sur AE nouvelles en 2021 / AE 2021	CP au-delà de 2023 sur AE nouvelles en 2021 / AE 2021
%	%	%	%

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° 191 | JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

JUSTIFICATION PAR ACTION

ACTION %**01 – Recherche duale en sciences du vivant**

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

CONTENU DE L'ACTION ET PRINCIPALES MESURES DE L'ANNÉE

Cette action en recherche duale concerne les programmes réalisés par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) :

- cette action contribue au programme interministériel NRBC-E piloté par le secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN). Les thématiques principales sont les suivantes : thérapeutique (modèles animaux), diagnostic médical d'agents biologiques (toxines, bactéries et virus) ;
- en dehors du programme interministériel NRBC-E, l'action 1 est une action thématique définie essentiellement dans le domaine de l'innovation diagnostique et de la prévention (mécanismes neurologiques, maladies infectieuses, thermophysiologie). Cette action thématique mobilise en tant que de besoin des avancées en compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires du vivant. L'inflexion donnée pour orienter davantage les études sur la santé du militaire en opérations est poursuivie en 2021.

OPÉRATION STRATÉGIQUE : RECHERCHE DUALE

Pour le volet NRBC-E, l'effort de recherche portera sur les développements de solutions technologiques pour la détection ou le diagnostic des agents de la menace biologique et chimique. Les actions de recherche concernent en particulier les phases de collecte et de préparation des échantillons (avant séquençage ADN), indispensables quel que soit le type d'analyses à faire. L'objectif est de gagner en sensibilité de détection pour viser les seuils toxicologiques/infectieux et en compacité (aspect logistique). Pour les contre-mesures médicales NRBC, l'activité cible l'évaluation sur primates non-humains de l'efficacité d'anticorps, notamment anti-ricine (poursuite de la mise au point de modèle et essais, études physiopathologiques). Les mêmes modèles sont proposés pour la nébulisation de l'antidote.

Pour le volet hors NRBC-E, les efforts en 2021 se concentreront sur 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, en passant par l'étude des bactériophages comme alternative aux antibiotiques.

ACTION %**02 – Recherche duale en sciences et techniques de l'information et de la communication**

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

CONTENU DE L'ACTION ET PRINCIPALES MESURES DE L'ANNEE

Cette action recouvre des travaux réalisés par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) dans les deux domaines suivants :

- Composants et technologies quantiques ;
- Cybersécurité.

OPERATION STRATEGIQUE : RECHERCHE DUALE

- Composants et technologies quantiques

En 2021, l'orientation des travaux est maintenue sur les domaines suivants :

- intégration des technologies GaN (nitrure de galium) ;
- électronique structurale, y compris la fabrication additive ;
- communication de proximité avec le LIFI (*Light Fidelity*) ;
- antennes plan de taille réduite.

On abordera également les thématiques :

- affichages et microleds pour la réalité augmentée ;
- communication sans fil 6G.

Enfin, l'accent sera mis sur les études portant sur les capteurs et communications quantiques : sources de lumière quantiques (sources de photon unique et détecteurs de photon unique à nanofil supraconducteur) en vue de l'intégration au sein de circuits de photonique quantique sur puces SOI (*silicon on insulator*).

- Cybersécurité

En 2021, les études concernant sur le domaine cybersécurité se poursuivront suivant 3 axes :

- architectures sécurisées destinées à assurer la cybersécurité des systèmes industriels ;
- technologie de cyberprotection (garantie de l'intégrité et de l'authenticité de composants de circuits intégrés critiques) ;
- technologies destinées à la lutte informatique défensive.

ACTION %**03 – Recherche duale dans le domaine aérospatial**

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° 191 | JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

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

CONTENU DE L'ACTION ET PRINCIPALES MESURES DE L'ANNEE

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

OPERATION STRATEGIQUE : RECHERCHE DUALE

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

TELEMAK : démonstrateur technologique à usage dual pour les satellites de télécommunication nouvelle génération. Ce projet entre dans le cadre du programme défense de télécommunications spatiales SYRACUSE IV utilisant deux satellites. TELEMAK consiste notamment à améliorer les performances des couvertures Ka tout en développant une protection contre les interférences et les agressions, et à sécuriser les développements technologiques en cours sur les charges utiles avec un processeur numérique transparent. Ces pré-développements sont duaux et doivent répondre en particulier au marché croissant des satellites de télécommunication gouvernementaux mais aussi aux programmes commerciaux. Les travaux se poursuivent en cohérence avec le calendrier du programme SYRACUSE IV.

CERES : le programme de système de renseignement d'origine électromagnétique (ROEM) spatial (CERES), destiné au renseignement sur les communications et sur les radars a été lancé en phase de réalisation en début 2015. Les travaux menés par le CNES dans le cadre de ce programme auront des retombées pour les futurs programmes civils, ce qui justifie la participation du programme 191 à son financement. Les essais système se poursuivent et le lancement des satellites est prévu en 2021.

NESS : 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).

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). Les travaux de recherche et développement ont démarré début 2019 et une revue d'architecture Charge Utile détaillée est prévue en 2021.

YODA (*des Yeux en Orbite pour un Démonstrateur Agile*) est un projet de démonstrateur faisant partie intégrante de la feuille de route Maîtrise de l'Espace de la stratégie de défense spatiale. YODA a pour objectifs de démontrer la faisabilité technique d'une capacité de protection d'un satellite stratégique par un nanosatellite, et de fournir un outil d'entraînement en situation réelle aux manœuvres de proximité en orbite. Le projet a démarré en juin 2020. La fin des travaux de phase A est planifiée en 2021.

Au titre des activités de recherche et technologie :

OTOS (*Observation de la Terre en Optique Super-résolue*) est un démonstrateur de technologies innovantes, dans le domaine de l'observation spatiale optique de la terre, notamment celles des miroirs semi rigides avec correction active des déformations résiduelles. Les travaux intègrent des activités visant à définir de nouvelles fonctions numérisées concernant la charge utile et l'instrument. Toutes les briques du démonstrateur d'optique active sont désormais

qualifiées. Les travaux se poursuivront en 2021, avec notamment le lancement de la fabrication du FPGA (field-programmable gate array) NG Ultra.

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. Le projet a été lancé mi-2019.

KINEIS : 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 LEO (*Low Earth Orbit*), 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. Les travaux se poursuivront en 2021.

Enfin, le programme 191 porte un grand nombre d'études de R&T dans le domaine des systèmes orbitaux visant la recherche prospective et notamment les technologies de rupture (dont des techniques s'appuyant sur l'intelligence artificielle), la préparation des projets futurs et le développement de la capacité d'expertise nationale. Ces études sont menées avec divers organismes de recherche institutionnels et l'industrie.

ACTION %

04 – Autres recherches et développements technologiques duaux

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

CONTENU DE L'ACTION ET PRINCIPALES MESURES DE L'ANNEE

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

Elle comporte deux parties :

- des travaux de recherche duale hors NRBC-E portant sur l'étude de systèmes énergétiques embarqués ;
- un volet du programme interministériel de R&D NRBC-E

OPERATION STRATEGIQUE : RECHERCHE DUALE

En 2021, dans le domaine systèmes énergétiques embarqués, les efforts seront focalisés en particulier sur les technologies de conversion et de stockage hydrogène (technologies basées sur l'électrolyse à haute température et technologies de pile à combustible de type PEM à membrane d'échanges de protons) ainsi que sur les systèmes autosuffisants en énergie intégrant les Nouvelles Technologies de l'Energie telles que les batteries et les modules photovoltaïques, qui permettent l'intégration sur des supports stationnaires ou mobiles, rigides ou souples pour une meilleure autonomie énergétique sur le terrain.

Pour le volet NRBC-E, les priorités de recherche concerneront la poursuite du développement de technologies de détection B et C (procédé enzymatique) dont le contrôle de contamination avec des procédés simples de type papier

détecteur (exploitation de nouveaux chromogènes) ou des appareils portatifs et des capteurs embarqués pouvant être intégrés dans les équipements de protection individuelle. Des études seront lancées en protection individuelle (rafraichissement des tenues) et collective (nouveaux filtres). Le procédé de décontamination exploitant les travaux antérieurs de S&T sur les mousses va être testé sur le terrain et sera transféré à l'industrie, ainsi que des procédés robustes de déplacement puis de gestion des effluents.

Les études de faisabilité concernant le développement de média filtrants et leur modélisation seront poursuivies. En parallèle, les actions de recherche concernant la détection radiologique et la détection d'explosifs seront poursuivies.

SYNTHÈSE DES OPÉRATEURS DU PROGRAMME

RÉCAPITULATION DES CRÉDITS ALLOUÉS AUX OPÉRATEURS DE L'ÉTAT

(en milliers d'euros)

Opérateur ou Subvention	LFI 2020		PLF 2021	
	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
CNES - Centre national d'études spatiales (P193)	130 201	130 201	0	0
Subventions pour charges de service public	39 060	39 060	0	0
Dotations en fonds propres	91 141	91 141	0	0
CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (P172)	23 818	23 818	0	0
Subventions pour charges de service public	23 818	23 818	0	0
Total	154 019	154 019	0	0
Total des subventions pour charges de service public	62 878	62 878	0	0
Total des dotations en fonds propres	91 141	91 141	0	0
Total des transferts	0	0	0	0

CONSOLIDATION DES EMPLOIS

EMPLOIS DES OPÉRATEURS

Intitulé de l'opérateur	LFI 2020				PLF 2021					
	ETPT rémunérés par d'autres programmes (1)	ETPT rémunérés par ce programme (1)	ETPT rémunérés par les opérateurs		ETPT rémunérés par d'autres programmes (1)	ETPT rémunérés par ce programme (1)	ETPT rémunérés par les opérateurs			
			sous plafond	hors plafond			sous plafond	hors plafond	dont contrats aidés	dont apprentis
Total										

(1) Emplois des opérateurs inclus dans le plafond d'emplois du ministère

Recherche duale (civile et militaire)

Programme n° 191 | JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

PLAFOND DES AUTORISATIONS D'EMPLOIS DES OPÉRATEURS DU PROGRAMME

	ETPT
Emplois sous plafond 2020	
Extension en année pleine du schéma d'emplois de la LFI 2020	
Impact du schéma d'emplois 2021	
Solde des transferts T2/T3	
Solde des transferts internes	
Solde des mesures de périmètre	
Corrections techniques	
Abattements techniques	
Emplois sous plafond PLF 2021	
Rappel du schéma d'emplois 2021 en ETP	