



**GOUVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Projet annuel de performances

Budget général

**PROGRAMME 190**

Recherche dans les domaines de l'énergie, du  
développement et de la mobilité durables



**2024**

PROGRAMME 190  
**Recherche dans les domaines de l'énergie, du  
développement et de la mobilité durables**

---

MINISTRE CONCERNÉE : AGNÈS PANNIER-RUNACHER, MINISTRE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

## Présentation stratégique du projet annuel de performances

Thomas LESUEUR

*Commissaire général au développement durable*

Responsable du programme n° 190 : Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Le programme 190 constitue un levier important de mise en œuvre de la transition écologique et énergétique. Il constitue un relai pour les politiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

**Pour la recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie (NTE)**, le programme s'appuie sur les compétences du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et d'IFP Énergies nouvelles (IFPEN).

Le **CEA** concentre ses efforts de recherche technologique sur un nombre limité de filières (nucléaire, photovoltaïque, batteries et hydrogène) pour lesquelles il apporte une valeur ajoutée significative dans un objectif de reconquête industrielle et de souveraineté nationale. Le projet de loi de finances pour 2024 prévoit que le CEA dispose de moyens supplémentaires du CEA sera renforcé pour accompagner le gouvernement dans le pilotage et la programmation de la recherche dans ce domaine stratégique.

**En matière de nucléaire civil**, le CEA mène des programmes de recherche et d'innovation dans deux grands domaines : le soutien à l'industrie nucléaire française et le développement de systèmes nucléaires de quatrième génération. **Le PLF 2024 prévoit une hausse des moyens du CEA, dans la lignée des recommandations du Conseil de politique nucléaire du 3 février 2023.** Ces moyens permettront notamment de prolongation de la construction du réacteur de recherche Jules-Horowitz. Par ailleurs, le CEA disposera de moyens supplémentaires pour soutenir l'innovation dans le secteur du nucléaire, et notamment les startups lauréates de l'appel à projets « Réacteurs nucléaires innovants » de France 2030. Le CEA pourra en particulier construire de nouvelles infrastructures de recherche qui répondront à leurs besoins expérimentaux pour développer de nouvelles technologies.

Le CEA poursuit par ailleurs des études sur la fusion thermonucléaire, en particulier via le projet international ITER. En appui de ses activités historiques dans le domaine nucléaire, le CEA a également développé une expertise en radiobiologie et toxicologie nucléaire.

**IFPEN** poursuit les transformations engagées au niveau de ses programmes de recherche et innovation vers les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) et l'économie circulaire, en phase avec l'évolution du monde de l'énergie.

Conformément à son contrat d'objectifs et de performance 2021-2023, ses travaux sont axés sur la réduction de l'impact des activités humaines et industrielles sur le climat et l'environnement (décarbonation de l'industrie, captage, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub>, recyclage des plastiques, amélioration de la qualité de l'air, etc.), la production d'énergie, de carburants et d'intermédiaires pour la chimie à partir de sources renouvelables, et le développement de solutions pour des transports efficaces et à faible impact environnemental. IFPEN s'appuie sur les possibilités offertes par le numérique, avec en particulier un recours accru à l'intelligence artificielle, au calcul intensif et à la valorisation des données massives.

De manière transverse, IFPEN accompagne également l'essor de la filière hydrogène. Ses innovations prennent la forme de procédés, d'équipements, de logiciels ou encore de services. Focalisée sur les enjeux de la transition écologique, la recherche fondamentale d'IFPEN est structurée autour de verrous scientifiques pour optimiser la contribution de ses résultats à l'effort d'innovation. Les travaux d'IFPEN sont menés en partenariat étroit avec les milieux industriels et académiques, notamment dans le cadre de ses deux instituts Carnot IFPEN Transports Énergie et IFPEN Ressources Énergétiques, ou au travers de son implication dans les stratégies d'accélération pour l'innovation, avec le copilotage de trois programmes et équipements de recherche prioritaires.

**Dans les domaines des transports, de la construction, de l'aménagement et des réseaux**, le programme finance deux organismes de recherche : l'Université Gustave Eiffel (UGE) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

Pluridisciplinaire, **l'Université Gustave Eiffel** forme des étudiants dans des domaines de compétences très variés. Inscrite dans le projet scientifique de l'établissement, avec un **axe fort autour des thématiques de la ville sobre et frugale, la ville sûre et résiliente, la ville juste et équitable**, l'offre de formation de l'Université Gustave Eiffel en porte l'écho, tout en maintenant son engagement dans les domaines que ses établissements investissaient déjà comme les arts, lettres, langues, sciences humaines et sociales, l'informatique, les sciences appliquées, etc. Elle comprend également l'architecture et les domaines associés. L'Université Gustave Eiffel est par ailleurs la première université française en nombre d'alternants.

Le Centre scientifique et technique du bâtiment (**CSTB**) est un établissement public industriel et commercial qui reçoit pour mission de l'État de procéder ou faire procéder à des recherches scientifiques et techniques directement liées à la préparation ou à la mise en œuvre des politiques publiques en matière de construction et d'habitat. Les recherches prévues contribuent à la transition écologique et énergétique, à la transition numérique et à la compétitivité du secteur.

Afin de répondre à ces grands enjeux, l'activité du CSTB se structure autour de quatre domaines d'action stratégiques : bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble ; bâtiments et villes face au changement climatique ; innovation, fiabilisation de l'acte de construire et Rénovation ; économie circulaire et ressources pour le bâtiment.

**Dans le domaine des risques**, le programme porte la subvention principale de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et une partie des crédits de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) dédiée à la recherche.

L'action de **l'IRSN** se déploie selon deux axes complémentaires : la recherche et l'expertise en appui aux pouvoirs publics et autorités compétentes. L'approche stratégique d'ensemble de l'IRSN s'articule autour de ces deux axes auxquels s'ajoutent une implication renforcée aux côtés des autorités et des pouvoirs publics dans le domaine de la préparation et de la réponse aux situations de crise, qu'elles soient d'origine accidentelle ou malveillante, ainsi que la mise en œuvre d'une politique de transparence et d'ouverture à la société.

L'IRSN poursuit l'effort de recherche au bénéfice de la sûreté nucléaire et de la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants, au travers des programmes engagés pour la plupart dans le cadre de partenariats nationaux, européens ou internationaux. Les travaux menés ont pour objectif de mieux comprendre et prévenir les risques les plus importants liés à l'utilisation de ces rayonnements que ce soit au niveau des installations nucléaires mais également des applications médicales à des fins de diagnostics ou à visées thérapeutiques

À l'écoute des besoins issus des politiques publiques, tout comme des besoins de la société et des acteurs économiques, la recherche de **l'Ineris** se développe en étroite synergie avec ses activités d'appui et d'expertise. Ses équipes mènent des travaux de recherche appliquée au service de l'évaluation et de la maîtrise des risques technologiques. Ils concernent la compréhension, la simulation, voire l'anticipation des phénomènes dangereux et de l'impact environnemental et sanitaire des polluants chimiques, et le développement d'outils et de méthodes pour maîtriser les risques qu'ils induisent, prévenir leur déclenchement et protéger l'environnement, les personnes et les biens. L'activité de recherche de l'Ineris s'appuie sur des moyens expérimentaux uniques (laboratoires, essais en grand ou in situ), de la modélisation et des expertises de terrain.

Le COP 2021-2025 de l'Ineris identifie trois thématiques structurantes :

- Maîtriser les risques liés à la transition énergétique et l'économie circulaire
- Comprendre et maîtriser les risques à l'échelle d'un site industriel et d'un territoire
- Caractériser les dangers des substances et leurs impacts sur l'homme et la biodiversité.

En matière de mesure des impacts de l'environnement sur la santé, l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (**ANSES**) affecte la totalité de sa subvention du programme 190 au financement d'appels à projet de recherche dans le périmètre du programme national de recherche environnement-santé-travail (PNREST).

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

Programme	n°	Présentation stratégique
190		

**Dans le domaine de l'aéronautique civile**, le programme soutient des recherches à long terme, déterminantes pour les performances notamment environnementales des appareils de nouvelle génération et pour la compétitivité de l'ensemble de la filière aéronautique française. En effet, l'industrie aéronautique se caractérisant par la longueur de ses cycles et l'intensité capitalistique des projets, le marché seul ne peut répondre aux besoins de financement des industriels pour les phases de recherche technologique et de développement. Les soutiens sont accordés sous forme soit de subvention à la recherche, soit d'avance récupérable.

Pour l'exercice 2024, le programme sera mis en œuvre avec les crédits du P190 à hauteur de 70 M€ d'autorisations d'engagement que viendront compléter des crédits de France 2030 pour un total de 300 M€. Les CP du P190 serviront principalement à payer les acomptes et les soldes conventions passées les années précédentes.

**RÉCAPITULATION DES OBJECTIFS ET DES INDICATEURS DE PERFORMANCE****OBJECTIF 1 : Développer l'excellence des instituts de recherche au niveau européen et international**

INDICATEUR 1.1 : Production scientifique des instituts de recherche du programme

**OBJECTIF 2 : Développer les recherches partenariales entre acteurs publics et entre acteurs publics et privés et valoriser les résultats de la recherche**

INDICATEUR 2.1 : Part des contrats passés avec les industriels et les partenaires dans les ressources des instituts de recherche

INDICATEUR 2.2 : Part des ressources apportées aux opérateurs par les redevances sur titre de propriété intellectuelle

**OBJECTIF 3 : Accroître, par la recherche, la compétitivité et la sécurité nucléaire sur l'ensemble du cycle**

INDICATEUR 3.1 : Maîtrise du déroulement de certains grands projets du CEA

**OBJECTIF 4 : Soutenir par la recherche, le développement des nouvelles technologies de l'énergie (NTE) et de l'efficacité énergétique**

INDICATEUR 4.1 : Mesure des transferts des technologies NTE auprès des industriels à partir des travaux du CEA et de l'IFP EN

**OBJECTIF 5 : Produire les connaissances scientifiques et l'expertise nécessaires au maintien d'un très haut niveau de protection contre les risques nucléaires et radiologiques**

INDICATEUR 5.1 : Taux de satisfaction des bénéficiaires de l'expertise de l'IRSN (services de l'État et autorités de sûreté)

**OBJECTIF 6 : Soutenir l'effort de R&D de la filière aéronautique civile et orienter prioritairement cet effort vers la transition écologique de l'aviation**

INDICATEUR 6.1 : Part des crédits dédiés à la préparation technologique et au développement des avions de transport zéro émission ou ultra sobres

INDICATEUR 6.2 : Nombre de brevets déposés dans le cadre des projets de R&D soutenus

INDICATEUR 6.3 : Montant d'autofinancement des dépenses de R&T de la filière aéronautique civile

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

Objectifs et indicateurs de performance

Programme n°  
190

---

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

---

Programme	n°	Objectifs et indicateurs de performance
190		

## Objectifs et indicateurs de performance

### OBJECTIF

#### 1 - Développer l'excellence des instituts de recherche au niveau européen et international

L'objectif n° 1 porte à la fois sur l'excellence de la recherche, qui traduit la capacité à atteindre un niveau de résultat, et sur l'efficacité de la recherche, qui traduit la capacité à obtenir un résultat avec une moindre consommation de moyens.

L'indicateur 1.1.1 mesure la production scientifique des principaux instituts de recherche du programme (CSTB, UGE au périmètre ex-IFSTTAR, INERIS, IRSN et IFPEN). Le nombre de publications par chercheur et l'indice de citations sont des indicateurs habituels de la qualité scientifique des organismes de recherche. L'indice de citation sur 2 ans dans des revues scientifiques internationales est un indicateur qualitatif qui permet de mesurer l'influence internationale de la production scientifique des instituts du programme sur la production de nouvelles connaissances par la communauté internationale de la recherche. L'évaluation de la reconnaissance aux niveaux européen et international de la qualité des recherches mises en œuvre par ces instituts se prête probablement moins bien à la recherche appliquée soutenue par le programme qu'à la recherche académique.

L'indicateur 1.1.2 mesure la part des financements européens dans les recettes totales de recherche des principaux établissements (CSTB, INERIS, IRSN, UGE et IFPEN).

### INDICATEUR

#### 1.1 - Production scientifique des instituts de recherche du programme

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Nombre de publications dans des revues scientifiques internationales par chercheur	Nb	1,14	0,98	0,99	1,04	1,04	1,03
Part des financements européens dans les ressources totales de recherche des instituts de recherche	%	0,8	0,8	0,8	2,24	2,17	2,18

#### Précisions méthodologiques

##### Sous-indicateur 1.1.1

##### Source des données :

- pour le nombre de publications : indicateurs de l'Observatoire des sciences et techniques (OST), base de données Thomson Reuters-Institute for Scientific Information (ISI) ;
- pour le nombre de chercheurs : données fournies par les établissements (CSTB, UGE, INERIS, IRSN et IFPEN).

##### Mode de calcul :

Nombre de chercheurs : nombre de chercheurs du CSTB, de l'UGE (périmètre ex-IFSTTAR), de l'INERIS, de l'IRSN et d'IFPEN

Unité : ETP dédiés à l'activité de recherche

Nombre de publications d'après l'OST - année N-2

Le calcul est en compte de présence sur les instituts de recherche du programme pour assurer la robustesse de l'indicateur au niveau du programme (compte de présence : dès qu'un article comporte une adresse des opérateurs du P190, il compte pour une publication pour le programme).

##### Sous-indicateur 1.1.2 :



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme 190	n°	Objectifs et indicateurs de performance
------------------	----	---

### Source des données :

Indicateurs de l'OST, base de données Thomson Reuters - ISI.

### Mode de calcul :

L'impact immédiat des opérateurs du programme se calcule en divisant la « part mondiale de citations à deux ans des publications de référence internationale des opérateurs du programme » par « la part mondiale de publications de référence internationale des opérateurs du programme ».

Ce calcul est en compte fractionnaire : il tient compte du nombre de laboratoires signataires de chaque publication. Afin de lisser les variations non significatives liées à l'évolution des journaux référencés dans chaque discipline, on adopte l'usage habituel en bibliométrie de calcul de l'indicateur en moyenne triennale glissante : la valeur indiquée en année N est alors la moyenne des valeurs constatées en N, N-1 et N-2.

Les établissements de recherche suivants sont pris en compte dans cet indicateur : CSTB, UGE (périmètre ex-IFSTTAR), INERIS, IRSN et IFPEN.

### Observations méthodologiques :

Cet indicateur est harmonisé avec les autres programmes de la mission « Recherche et enseignement supérieur ».

Il permet de mesurer l'influence internationale des publications des opérateurs du programme. Les citations des publications de ces opérateurs par d'autres publications sont en effet considérées comme une indication fiable de l'impact des publications des opérateurs sur les travaux de leurs collègues chercheurs. Il s'agit donc d'une mesure précieuse, qui permet de qualifier la production scientifique d'un acteur en mesurant l'« utilité scientifique », au niveau international, des connaissances produites. L'indice d'impact est largement reconnu comme un indicateur essentiel pour évaluer la performance de la recherche, et est utilisé comme tel dans les classements académiques internationaux. En effet la mesure d'une part de la production (cf. indicateur précédent) doit être complétée par un indicateur plus qualitatif afin de prendre en compte un éventuel biais « productiviste » de la part des chercheurs.

NB : Les variations de l'indicateur sont lentes. C'est son évolution au cours du temps, notamment en comparaison avec celles d'acteurs comparables, qui constitue le signal le plus important.

### Limites et biais connus :

- toutes les citations n'ont pas la même valeur ;
- deux ans est un laps de temps très court pour mesurer l'utilité scientifique d'une publication. Seule une partie des citations est décomptée et l'indice d'impact est, en ce sens, une mesure indirecte de l'utilité scientifique des publications, utile notamment pour comparer des acteurs comparables et observer l'évolution de leurs performances au cours du temps ;
- la base de données utilisée, le Web of Science® (WOS) de Thomson Reuters, est l'une des bases faisant référence au niveau international pour la bibliométrie. C'est une base qui recense en priorité les journaux scientifiques les plus influents au niveau international. Cependant, elle est plutôt orientée vers l'activité scientifique académique et représentative pour les disciplines bien internationalisées. Sa représentativité est moins bonne dans les disciplines appliquées, de « terrain », à forte tradition nationale, ou encore dont la taille de la communauté est faible. Elle est également limitée dans les disciplines (comme l'informatique ou l'ingénierie) où une part importante des informations passe par d'autres canaux que les journaux scientifiques internationaux, où des journaux à orientation nationale et les livres peuvent jouer un rôle important dans l'avancée des connaissances.

### Disponibilité :

Il convient de noter que la mesure de cet indicateur impose un délai de deux années supplémentaires par rapport aux indicateurs de production. D'une manière générale, la mesure d'un impact, quel qu'il soit, nécessite un délai minimal d'observation. Ici, par construction (citations recueillies à 2 ans), la valeur définitive de l'indicateur n'est disponible pour l'année n qu'au RAP de l'année n+2.

## JUSTIFICATION DES CIBLES

Sous-indicateur 1.1.1		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Nombre de publications des opérateurs du programme	Établissement			
	CSTB	85	70	63,75
	IFPEN	180	180	180
	UGE	1 450	1 450	1 450
	INERIS	95	95	95
	IRSN	240	240	240
<b>Total</b>		2 055	2 035	2 028,75
Nombre de chercheurs	Établissement			
	CSTB	202	200	200
	IFPEN	210	210	210
	UGE	1 240	1 240	1 240
	INERIS	70	70	70
	IRSN	245	245	245
<b>Total</b>		1 967	1 965	1 965

		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Nombre de publications par chercheurs	Établissement			
	CSTB	0,42	0,35	0,32
	IFPEN	0,88	0,86	0,86
	UGE	1,17	1,17	1,17
	INERIS	1,36	1,36	1,36
	IRSN	0,98	0,98	0,98
<b>Total</b>		1,04	1,04	1,03

**L'Université Gustave Eiffel** a commencé en 2022 à opérer une transition dans la façon de consolider les données relatives à ses publications. Simultanément, elle abandonne progressivement son archive institutionnelle Madis (outil interne, site <https://madis-externe.ifsttar.fr/exl-php/accueil>) pour basculer vers un portail de l'université (<https://univ-eiffel.hal.science/>) sur l'archive ouverte nationale HAL (<https://hal.science/>). Les publications et notice bibliographiques de l'université sur chacune des bases sont moissonnées et transférées vers l'autre.

#### Données sur le périmètre « ex-lfsttar »

Les données au périmètre « ex-lfsttar » n'ont de fait plus de sens, les personnels de recherche sur statuts MESR et MTE se mélangeant progressivement au sein des composantes de recherche. C'est probablement la dernière année qu'on donne des indications sur ce périmètre. Pour des raisons informatiques et logicielles, seuls les anciens personnels de recherche ex-lfsttar ont la possibilité de déposer dans Madis. Les données les plus « proches » des relatives aux publications sur le périmètre « lfsttar » peuvent être construites sur la base de l'archive institutionnelle Madis, mais celles-ci sont forcément incomplètes. On rappelle de plus ici que l'indicateur relatif aux publications est précisément construit ainsi : « *nombre d'articles comprenant au moins un auteur de l'fsttar, publiés l'année N-1 dans les revues internationales à comité de lecture (base de données internationales et HCERES), relevé en fin d'année N dans la base MADIS, rapporté au nombre de chercheurs lfsttar présents en fin d'année N-1* »).

Rappelons que, pour l'année 2022, les indicateurs (fondés sur les bilans 2021) avaient fait état de 401 publications (évaluation stable par rapport à 2020), laissant penser que l'effet Covid ne s'est pas reproduit en 2021. Il est couramment observé que la période COVID a été une période plus intense pour la parution de publications, avec davantage de temps disponible pour finaliser des travaux non encore rédigés et soumis pour publications. Les années suivantes marquent un creux (relatif) dans les nombres de publications. Le creux est relatif, le monde étant engagé dans une « course à la publication », contre laquelle les instances d'évaluation s'organisent (voir les travaux de la coalition européenne COARA par exemple). En 2022, l'augmentation du nombre de qualifications CESAAR avait permis d'augmenter le nombre de chercheurs et assimilés reconnus (288), menant à une baisse à 1,39 du nombre de publications ACLI par chercheur.

Pour 2023, les indicateurs (fondés sur les bilans Madis 2022) font fait état de 374 articles publiés en 2022 en revues à comité de lecture classées dans les BDD internationales pour 2022. Cet indicateur est sujet à caution puisque les chercheurs ont commencé à transférer leurs dépôts vers Hal au premier semestre 2023. On peut noter néanmoins que les effectifs de chercheurs et assimilés ex-lfsttar en 2023 s'établissent à 301, ce qui conduirait à un nombre de publications ACLI par chercheur de l'ordre de 1,24, baisse due aussi bien à une diminution globale des nombres de publications qu'aux changements d'organisation.

#### Données sur le périmètre « Univ. Eiffel »

Le travail sur le périmètre Université Gustave Eiffel est en cours de construction. L'année 2023-2024 sera une année importante d'évaluation par l'HCERES (vague E) pour l'université puisqu'environ 90 % de ses forces sont concernées (laboratoires marno-valliens, départements, UMR SATIE, UMR MCD et UMRAE avec le Cerema, etc.). L'année sera donc une année de montée en puissance significative des dépôts sur HAL, et donc de transition vers le portail Univ Eiffel et vers le périmètre de l'université.

L'université doit encore affiner le suivi du respect par les composantes de recherche de sa politique de signature des publications, elle doit aussi préciser la manière d'inclure les publications des très grosses unités mixtes de recherche dans lesquelles elle a peu d'effectifs. Certaines universités et écoles n'hésitent pas à inclure dans leur bilan ceux des UMR où elles ont une participation marginale, voire dont elles sont seulement « partenaires ».

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Objectifs et indicateurs de performance  
190

Sur le périmètre de l'université Gustave Eiffel, les nombres les plus faciles à obtenir sont issus du Web of Science, mais ceux-ci peuvent présenter un biais disciplinaire. Ce biais pourra être corrigé les années prochaines en regroupant les données WOS, HAL et OST, ce qui n'est pas encore très rapide à faire actuellement. Les interrogations WOS pour 2022 (articles, proceeding papers et chapitres d'ouvrage) donnent donc :

	Publications WOS 2022	dont co-signature internationale	Chercheurs Univ-Eiffel	Chercheurs toutes tutelles
Univ Eiffel (toutes unités)	1410	851	698	1244
Univ Eiffel (sans SATIE ni ISTERRE)	1190	793	688	1066

On comprend ici les scrupules de l'université à présenter un bilan intégrant « naturellement » ses UMR CNRS SATIE et ISTERRE (où elle apporte 10 chercheurs permanents sur 178).

On observe un léger recul du nombre de publications sur le périmètre de l'ensemble des unités de recherche, recul couramment observé en général. On constate que l'estimation de l'an dernier (à 1250) du nombre de chercheurs dans les unités de l'université était assez proche de la réalité (1244 en août 2023).

L'an dernier, **l'Université Gustave Eiffel s'était démarquée sur 11 classements thématiques en 2022 dans le classement de Shanghai**. Ces classements thématiques pour 2023 ne sont pas encore parus au 13/9/2023.

Pour mémoire, **en 2022**, l'Université Gustave Eiffel apparaissait dans le top 100 mondial en :

- Science et Technologies des Transports : 51-75<sup>e</sup> place mondiale et **n° 1 en France**
- Sciences de la Terre : 51-75<sup>e</sup> place mondiale et n° 8 en France
- Mathématiques : 51-75<sup>e</sup> place mondiale et n° 10 en France

et dans les classements thématiques 2022 suivants :

- Génie civil : 101-150<sup>e</sup> place mondiale et **n° 1 en France**
- Science de l'ingénierie de l'environnement : 101-150<sup>e</sup> place mondiale n° 4 en France
- Géographie : 151-200<sup>e</sup> place mondiale et n° 8 en France
- Ressources en eau : 151-200<sup>e</sup> place mondiale et n° 9 en France
- Sciences de l'atmosphère : 151-200<sup>e</sup> place mondiale et n° 12 en France
- Économie : 301 - 400<sup>e</sup> place mondiale et n° 15 en France
- Ingénierie mécanique : 301-400<sup>e</sup> place mondiale et n° 18 en France
- Management 401-500<sup>e</sup> place mondiale et n° 25 en France.

Les équipes de recherche **d'IFPEN** continuent de maintenir une activité de publication qualitative, aussi bien dans des revues référencées « Web of Science » (WOS) que dans des revues métiers s'adressant plus directement à des acteurs industriels. Compte tenu du mode de calcul (au moins 3 publications WOS sur les 4 dernières années), l'effectif de chercheurs publiant reste stable pour le moment, malgré une diminution de ses effectifs.

En sa qualité d'acteur public de la recherche, l'IRSN veille à ce que les résultats de ses travaux puissent être largement diffusés et partagés. Conformément aux engagements pris dans ses contrats d'objectifs successifs, l'IRSN entend poursuivre l'effort de publication de ses travaux de recherche, menés dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des personnes et de l'environnement. L'IRSN veille également à ce que cette production scientifique puisse être accessible notamment au travers du dispositif d'archive ouverte sur la plateforme HAL

En 2022, l'Ineris a réalisé 90 publications dans des revues scientifiques référencées dans la base ISI (Institute for Scientific Information) Web of Science, ce qui correspond çà l'objectif du contrat d'objectifs et de performance 2021-2025. Cet indicateur est toutefois en baisse par rapport à 2020 et 2021 (95 publications). Ceci résulte de la baisse continue des ressources publiques de l'institut en euros courants. L'Institut ambitionne toutefois d'augmenter remonter le nombre de ses publications puis de maintenir ce résultat pour les prochaines années en dépit d'une baisse de la subvention pour charge de service public en euros constants dans un contexte inflationniste.

Pour 2022, le nombre de publications du CSTB est au-dessus de la cible. Entre 2015 et 2018 la capacité du CSTB avait été réduite à la suite d'une refonte de son modèle économique. Cette réorientation imposait aux chercheurs CSTB de valoriser davantage leurs résultats de recherche par la production d'expertises au service du secteur de la construction. Dans les premières années, cette reconversion s'est faite au détriment de la production de littérature scientifique. Un équilibre a été retrouvé avec une croissance depuis 2018 et une cible dépassée en 2022.

Sous-indicateur 1.1.2		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Montant annuel des contrats de recherche européens détenus	Établissement			
	CSTB	1 493 888	1 568 582	1 647 011
	IFPEN	2 800 000	2 800 000	2 800 000
	UGE	3 750 000	3 750 000	3 750 000
	INERIS	2 100 000	2 140 000	2 140 000
	IRSN	2 000 000	2 000 000	2 000 000
<b>Total</b>		12 143 888	12 258 582	12 337 011
		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Recettes recherche	Établissement			
	CSTB	25 118 584	25 835 909	26 601 295
	IFPEN	284 400 000	304 200 000	304 200 000
	UGE	115 000 000	117 000 000	117 000 000
	INERIS	16 134 000	16 570 000	16 570 000
	IRSN	100 490 000	100 931 000	100 931 000
<b>Total</b>		541 142 584	564 536 909	565 302 295
		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Part des contrats européens	Établissement			
	CSTB	5,95 %	6,07 %	6,19 %
	IFPEN	0,98 %	0,92 %	0,92 %
	UGE	3,26 %	3,21 %	3,21 %
	INERIS	13,02 %	12,91 %	12,91 %
	IRSN	1,99 %	1,98 %	1,98 %
<b>Total</b>		2,24 %	2,17 %	2,18 %

Pour **l'Université Gustave Eiffel**, sur le périmètre relatif à l'ex-IFSTTAR, concernant les projets européens de recherche relevant du programme Horizon Europe, en 2022, 38 projets ont été déposés, dont 13 ont été acceptés. Pour l'ensemble de l'Université Gustave Eiffel, il y eu 52 soumissions de projets de recherche pour 17 acceptés. A remarquer le démarrage du projet InCities de type widening déposé par l'alliance PIONEER (pilotee par l'université Gustave Eiffel) coordonné par ISCTE au Portugal.

Cela reflète bien l'implication de ses chercheurs sur les programmes et qui se traduit par des succès. L'établissement se prépare à déposer des projets d'envergure de type ERC.

Sur le plan des projets de formation dans le cadre du programme ERASMUS, l'Université a été impliquée dans 2 propositions de partenariat stratégique (KA203) ainsi qu'un projet de type KA131 et un de type KA171 ; ces projets ont tous été acceptés. De plus, l'Université engage maintenant annuellement un hackathon mobilisant ses partenaires européens. En 2023, 31 étudiant.es des universités partenaires d'Helsinki, de Lisbonne, de Bologne et de Venise ainsi que 15 étudiant.es de l'Université Gustave Eiffel se sont réunis pour brainstormer autour de la thématique suivante « **Comment soutenir les changements de comportements pour des mobilités plus durables ?** ». Enfin l'Université a engagé fin 2022 la coordination d'un projet d'université européenne qui a été déposé en Janvier 2023 ; cette proposition, bien que non retenue, a obtenu de la part de la commission un « seal of excellence » reconnaissant sa qualité et sa très grande proximité avec les alliances retenues.

La participation **d'IFPEN** aux appels à projets européens est importante et dynamisée ces dernières années par un positionnement sur de nouvelles thématiques. IFPEN s'empare également de nouvelles opportunités pour sa recherche fondamentale avec le dépôt de projets auprès de l'ERC « European Research Council », ou dans le cadre des réseaux de doctorants MSCA « Marie Skłodowska-Curie Actions ».

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme	n°	Objectifs et indicateurs de performance
190		

Au 1<sup>er</sup> août 2023, IFPEN a déposé 10 propositions en réponse aux appels à projets de l'édition 2023, parmi lesquelles 3 ont déjà été acceptées. A ce stade, 9 autres propositions sont également en cours de préparation pour des dépôts avant la fin de l'année.

Pour l'édition 2022, IFPEN a poursuivi son engagement dans les appels à projets européens avec 27 propositions déposées. Près de la moitié de ces propositions concerne la thématique de la « mobilité » et plus particulièrement les batteries pour véhicules électriques, les électroniques de puissance, ou encore la mesure d'émissions polluantes. Les autres propositions concernent des sujets variés comme l'éolien, l'intelligence artificielle, l'hydrogène, le sous-sol, et l'eau. Sur cette dernière thématique, nous pouvons noter l'obtention d'un financement ERC avec le projet KARST. Au 1<sup>er</sup> août 2023, 7 propositions ont d'ores et déjà été acceptées, 15 ont été rejetées et 5 sont encore considérées comme étant en cours d'évaluation car en attente de financement sur liste de réserve.

L'année 2021 a marqué la fin du programme cadre H2020 et l'arrivée du programme Horizon Europe. IFPEN a déposé de nombreux projets, notamment dans le cluster 5 « Climate, Énergy and Mobility » avec des thèmes sur l'éolien, la géothermie, la mobilité avec la réduction des émissions de gaz et particules des véhicules, ou encore l'élaboration d'une ligne de base commune européenne pour une mise en place d'une émission zéro de pollution en intégrant le cycle de vie. Au total, ce sont 29 propositions qui ont été déposées dont 9 dans le cadre de l'appel à projets « MSCA ». Sur ces 29 propositions, 10 ont finalement été retenues (chiffres définitifs pour 2021).

WOS sur les 4 dernières années), l'effectif de chercheurs publiant reste stable pour le moment, malgré une diminution de ses effectifs.

L'**IRSN** poursuit et développe son implication en matière de recherche à l'échelle européenne et notamment au sein du volet Euratom associé au programme cadre pour la recherche et l'innovation « Horizon Europe ». Dans le domaine de la sûreté nucléaire, les projets auxquels contribue l'IRSN répondent notamment à des problématiques liées à la poursuite d'exploitation des installations en service, au démantèlement ou bien encore à la gestion des déchets. En matière de radioprotection, ils portent, entre autres, sur le risque radon, sur les applications médicales des rayonnements ionisants et plus largement sur la connaissance des effets radio induits à différentes échelles (cellulaires, tissulaires, organes...) et sont déployés dans le cadre du partnership PIANOFORTE coordonné par l'IRSN.

En 2022, le montant des recettes européennes de l'**INERIS** dans le cadre du programme cadre de recherche se sont élevées à 1,7 M€. Ce résultat, stable par rapport à 2021, est toutefois inférieur aux attentes et aux besoins de l'institut, en termes budgétaires (les leviers de financements européens étant devenus prépondérants) comme en terme stratégique, l'INERIS ayant placé le développement européen au cœur de sa stratégie de recherche. Le taux de succès aux appels à projets, important, et le nombre de projets retenus en 2022, 13 pour une cible de 8, sont encourageants et permettent d'envisager une augmentation des ressources pour les années futures.

Pour le **CSTB**, l'année 2022 se traduit par une diminution du ratio. Concernant les appels à projets européen en 2022, les résultats du CSTB sont les suivants : 14 propositions de projet ont été déposées en 2022. 5 sont acceptées et/ou signées (total cofinancement européen pluriannuel d'environ 1500 k€) et 9 sont refusées.

## OBJECTIF

2 - Développer les recherches partenariales entre acteurs publics et entre acteurs publics et privés et valoriser les résultats de la recherche

L'unique indicateur de cet objectif mesure le niveau de prise en compte par les organismes scientifiques des besoins de recherche des industriels et leur capacité à répondre à ces besoins par des travaux scientifiques de qualité.

**INDICATEUR****2.1 – Part des contrats passés avec les industriels et les partenaires dans les ressources des instituts de recherche**

(du point de vue du contribuable)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Part des contrats de recherche sur les recettes totales de recherche des organismes (CSTB, INERIS, IRSN, IFSTTAR)	%	21,61	18,49	18,91	20,69	21,49	21,89
Part des contrats des partenaires économiques dans les recettes totales de recherche des organismes (CSTB, INERIS, IRSN, IFSTTAR)	%	8,53	7,86	7,21	7,81	8,23	8,47
Taux de participation des industriels et des partenaires au financement de la recherche en matière nucléaire (CEA) (mesure du crédit porté par les industriels à la recherche réalisée par le CEA).	%	42	48	32	21	21	21
Taux de participation des industriels au financement des recherches sur les nouvelles technologies de l'énergie (CEA)	%	34	29	30	30	30	30
Taux de participation des industriels et des partenaires au financement des recherches sur les nouvelles technologies de l'énergie (IFP EN)	%	10,5	9,9	10	10	10,3	10

**Précisions méthodologiques****Sous indicateurs 2.1.1 et 2.1.2 :**Sources des données :

CSTB, Université Gustave Eiffel (périmètre de l'ex-IFSTTAR), INERIS et IRSN.

Mode de calcul :

Le premier sous-indicateur (2.1.1) correspond au montant annuel des contrats de recherche détenus (dont contrat ANR, contrats européens, contrats avec des agences), rapporté aux recettes totales de recherche de ces organismes (contrats de recherche + subvention pour charges de service public).

À ce sous-indicateur est associé un autre sous-indicateur (2.1.2.) : la part des contrats de recherche avec les partenaires « économiques ».

**Sous-indicateur 2.1.3 concernant le CEA dans le nucléaire:**Sources des données :

CEA. Ces données sont basées sur la nouvelle nomenclature applicable au CEA à compter du 1er janvier 2016.

Mode de calcul :

Le sous indicateur 2.1.3 correspond au périmètre agrégé des indicateurs internes suivants :

- les segments « R&D pour l'assainissement, démantèlement, réacteur Jules Horowitz, autres réacteurs expérimentaux et labs chauds et autres installations » ;
- Les segments « 4ème génération, Plateformes et travaux de simulation, Études de scénarios, Cycle futur pour le sous segment fabrication-traitement du combustible » ;
- Les segments « 2ème et 3ème génération, cycle actuel pour les sous segments : chimie séparative - recyclage, vitrification, caractérisation colis, amont du cycle, données nucléaires ».

**Sous-indicateur 2.1.4 concernant le CEA dans les nouvelles technologies environnementales (NTE) :**Sources des données :

CEA

Mode de calcul :

Montant des recettes provenant des industriels concernés (contrats de collaboration, redevances sur licences) rapporté au coût des programmes (coûts directs uniquement).

Le nouvel indicateur « NTE » correspond dans la nomenclature au segment « Énergies non nucléaires décarbonées hors bioénergie et matières et matériaux ».

**Sous-indicateur 2.1.5 concernant IFPEN dans les NTE :**Sources des données :

IFPEN

Mode de calcul :

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° 190 Objectifs et indicateurs de performance

Part du financement des industriels dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie (NTE). Montant des prestations NTE divisé par la dotation NTE et les prestations NTE.

### JUSTIFICATION DES CIBLES

Sous-indicateur 2.1.1		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Montant annuel des contrats de recherche détenus	Établissement			
	CSTB	16 756 894	17 879 605	19 077 539
	UGE	17 000 000	18 000 000	18 000 000
	INERIS	6 072 000	8 253 000	8 253 000
	IRSN	13 285 000	11 816 000	11 816 000
<b>Total</b>		53 113 894	55 948 605	57 146 539
Recettes totales de recherche de ces organismes		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
	Établissement			
	CSTB	25 118 584	25 835 909	26 601 295
	UGE	115 000 000	117 000 000	117 000 000
	INERIS	16 134 000	16 570 000	16 570 000
	IRSN	100 490 000	100 931 000	100 931 000
<b>Total</b>		256 742 584	260 336 909	261 102 295
Part des contrats		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
	Établissement			
	CSTB	66,71 %	69,20 %	71,72 %
	UGE	14,78 %	15,38 %	15,38 %
	INERIS	37,63 %	49,81 %	49,81 %
	IRSN	13,22 %	11,71 %	11,71 %
<b>Total</b>		20,69 %	21,49 %	21,89 %
Sous-indicateur 2.1.2		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
Montant annuel des contrats de recherche détenus	Établissement			
	CSTB	7 144 493	7 787 498	8 488 372
	UGE	3 900 000	3 900 000	3 900 000
	INERIS	4 733 000	4 733 000	4 733 000
	IRSN	5 000 000	5 000 000	5 000 000
<b>Total</b>		20 044 493	21 420 498	22 121 372
Recettes totales de recherche de ces organismes		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
	Établissement			
	CSTB	25 118 584	25 835 909	26 601 295
	UGE	115 000 000	117 000 000	117 000 000
	INERIS	16 134 000	16 570 000	16 570 000
	IRSN	100 490 000	100 931 000	100 931 000
<b>Total</b>		256 742 584	260 336 909	261 102 295
Part des contrats		Cible 2024	Cible 2025	Cible 2026
	Établissement			
	CSTB	5,95 %	6,07 %	6,19 %
	UGE	3,26 %	3,21 %	3,21 %
	INERIS	13,02 %	12,91 %	12,91 %
	IRSN	1,99 %	1,98 %	1,98 %
<b>Total</b>		7,81 %	8,23 %	8,47 %



**L'Université Gustave Eiffel** retrouve une dynamique d'activité équilibrée, après une année 2020 fortement perturbée par le COVID-19 et l'intégration de l'IFSTTAR au sein de l'Université suivie d'une année 2021 de rattrapage de nombreux dossiers. Le périmètre ex-lfsttar retrouve des montants similaires aux périodes antérieures. L'activité contractuelle autour de la recherche partenariale reste autour de 17 M€ annuel ce qui signifie que nos chercheurs s'impliquent autant que par le passé. Les efforts de partenariat avec les industriels n'ont pas été rompus avec des recettes stables à 3 M€ en financement direct (accompagnement de thèses CIFRE, accord cadre, journée d'échange, démonstration des plateformes, contrat de collaboration, ...) et en hausse provenant de financements publics (ANR, ADEME, Région, FUI et UE).

L'**IRSN** déploie en matière de recherche, une stratégie partenariale en recourant à des coopérations programmatiques ou thématiques avec les universités et les organismes de recherche nationaux, avec des organismes homologues dans d'autres pays et, lorsque cela paraît pertinent, avec des industriels. Le déploiement de cette stratégie, dans le champ technique de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, reste toutefois conditionné à la nature des thématiques et des sujets abordés.

Pour l'**INERIS**, Le contrat d'objectif et de performances 2021-2025 prévoit le maintien d'une part d'activité de recherche au-delà de 20 %, ce qui représente la stabilité par rapport au contrat d'objectifs et de performance précédent, et ce, dans un contexte défavorable de contraction des ressources de recherche publique, compensée jusqu'à présent par les recettes contractuelles (recherche partenariale). Malgré tout l'Ineris ambitionne un maintien de la part de la recherche pour la période 2023-2025. En 2022, l'indicateur « part de l'activité de recherche » s'est élevé à 22 %, en hausse par rapport à 2021 du fait de ressources variables de recherche en augmentation, qu'il s'agisse des subventions auprès des agences nationales, des subventions européennes ou des contrats privés.

La part de l'activité de recherche sur contrats du **CSTB** a continué de baisser en 2022, la valeur de l'indicateur 2.1.1 s'établit à 39,22 % contre 40,13 % en 2021 et 43,85 % en 2020. L'activité de recherche avec les partenaires économiques stagne. Les années 2020 et 2021 ont été marquée par une hausse globale de l'activité de recherche et expertise (qui a crû de +18,4 % en 2 ans) avec une priorité donnée à l'expertise, grâce notamment au Programme pluriannuel de CEE PROFEEL et de ses quatre projets pilotés ou animés par le CSTB. A effectif constant, la contrepartie de cette progression globale suivi d'une stagnation cette année est une baisse de la recherche privée et de la recherche collaborative publique qui régresse par rapport à 2019 et 2020 et stagne par rapport à 2021. Les chercheurs mobilisés sur les gros contrats d'expertise n'ont pu dégager du temps pour la recherche. Par ailleurs la stagnation de la dotation de recherche du CSTB qui n'a pas été inflatée depuis son rebasage en 2020 pose question sur la capacité de l'entreprise à avoir de l'effet de levier via la réponse à des appel d'offre de recherche en effet cette dotation est l'investissement qui permet de valoriser des compétences en recherche auprès des partenaires économiques

**Pour ce qui est du CEA**, un nouveau contrat d'objectifs et de performances (COP) a été signé à l'été 2021 pour la période 2021-2025.

#### **Sous-indicateur 2.1.3 concernant le CEA dans le nucléaire :**

Les travaux du CEA visent à répondre aux besoins des industriels pour soutenir l'exploitation du parc avec un haut niveau de sûreté et de disponibilité et s'inscrivent à ce titre dans le cadre de partenariats. Le CEA est également responsable du développement de grands projets, nécessitant des partenariats internationaux et la définition de calendriers de réalisation adaptés aux enjeux des industriels.

Pour 2023, le responsable de programme propose de retenir la prévision actualisée en deçà des résultats des années précédentes afin de tenir compte à la fois d'une érosion de la R&D commandée par les industriels du nucléaire et d'une augmentation des dépenses, notamment sur le projet de construction du réacteur Jules Horowitz (RJH). Hors RJH, le taux de participation des industriels au financement de la recherche en matière nucléaire est estimé à près de 48 %, cette valeur devrait être stable sur la période 2024-2026. La nature du financement du RJH pour les années 2024 et suivantes est en cours de définition et aura un impact fort sur l'indicateur et donc sur la cible accessible. Les valeurs proposées supposent l'absence de contribution industrielle à ce projet, elles correspondent donc à un taux minimal de participation des industriels.

#### **Sous-indicateur 2.1.4 concernant le CEA dans les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) :**

Le CEA a pour objectif de développer des technologies innovantes pour les valoriser et les transférer vers l'industrie. Près de 75 % du financement des projets provient ainsi de ressources externes caractérisées par la participation financière des industriels mais également par des recettes institutionnelles compétitives hors subvention (Europe, France ANR, BPI SGPI, Régions). Le CEA développe une offre de partenariat en R&D avec les grandes entreprises industrielles et soutient de jeunes entreprises dans leur phase de développement.



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Objectifs et indicateurs de performance  
190

Pour 2023 et les années suivantes, le responsable de programme propose de retenir la prévision actualisée stable par rapport au réalisé de 2022 dans une approche prudente au regard du tissu industriel français et européen et de l'accroissement des recettes institutionnelles associées à France 2030.

### INDICATEUR

#### 2.2 – Part des ressources apportées aux opérateurs par les redevances sur titre de propriété intellectuelle

(du point de vue du contribuable)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Produit des redevances et licences sur brevets de l'IFP EN / charges directes de l'IFP EN	%	19	18,9	23	21,2	26,8	26,8

#### Précisions méthodologiques

Source des données :

IFPEN

Mode de calcul :

Numérateur : le chiffre d'affaires réalisé par l'IFPEN au titre de l'ensemble des redevances qu'il perçoit.

Dénominateur : les charges directes retenues sont constituées par le budget total des activités de recherche et développement d'IFPEN valorisées à leur coût complet.

#### JUSTIFICATION DES CIBLES

Indicateur en progression en 2023 résultant de la hausse des redevances d'Axens. Les cibles 2024 à 2026 dépendront de la conjoncture économique.

### OBJECTIF

#### 3 – Accroître, par la recherche, la compétitivité et la sécurité nucléaire sur l'ensemble du cycle

L'objectif n° 3 correspond à la première des priorités du CEA : améliorer la compétitivité et la sécurité de la production nucléaire. En menant des programmes de soutien à l'amélioration continue du fonctionnement du parc, du cycle et de la sûreté, en contribuant à répondre à la question des déchets nucléaires et plus généralement de l'impact environnemental du nucléaire, il permet de renforcer l'acceptabilité de cette source de production d'énergie.

L'indicateur porte sur la maîtrise du déroulement de certains grands projets du CEA.

### INDICATEUR

#### 3.1 – Maîtrise du déroulement de certains grands projets du CEA

(du point de vue du contribuable)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Taux de grands projets d'investissement n'ayant pas dépassé de plus de 10 % le coût à terminaison incluant la marge pour aléas sur	%	100	100	80	75	75	75

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Objectifs et indicateurs de performance

Programme n°  
190

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
responsabilité CEA							
Taux de dépenses de SENEX dans l'assainissement et le démantèlement	%	Non déterminé	42	43	45	45	45

### Précisions méthodologiques

Source des données :

CEA

Mode de calcul :

L'indicateur 3.1.1 correspond au nombre de grands projets d'investissement dont l'écart entre le coût à terminaison révisé et le coût de référence est inférieur à 10 % du coût de référence, rapporté au nombre total des grands projets d'investissement. Ces coûts intègrent la marge pour aléas.

Le périmètre de calcul correspond aux grands projets ayant eu l'accord du comité d'investissement du CEA. Les seuils financiers de passage en comité sont de 4 M€ pour les projets et 1,5 M€ pour les projets de patrimoine.

L'indicateur 3.1.2 consiste en un ratio entre les coûts dits de SENEX (« *surveillance, entretien, exploitation* ») et les dépenses totales des opérations d'assainissement-démantèlement.

## JUSTIFICATION DES CIBLES

### 3.1.1 Taux de projet d'assainissement et démantèlement qui ont atteint leur cible annuelle en termes d'avancement physique

Jusqu'en 2021, l'indicateur 3.1.1 correspondait à la part des grands projets d'investissement n'ayant pas dépassé de plus de 10 % le coût à terminaison incluant la marge pour aléas sur responsabilité CEA. A compter de 2022, l'indicateur 3.1.1 correspond à la part des projets d'assainissement démantèlement du CEA ayant atteint leur cible annuelle en termes d'avancement physique, en vue d'illustrer les progrès concrètement réalisés sur les chantiers.

Afin de renforcer la maîtrise des coûts, délais et performance des projets, le CEA poursuit ses actions pour expertiser finement le coût à terminaison en amont du lancement des grands projets d'investissements, en particulier sur les volets risques et planning en prenant en compte le retour d'expériences des projets terminés.

Pour 2023, le responsable de programme propose de retenir la prévision actualisée stable par rapport au réalisé de 2022 afin de se conformer aux cibles fixés dans le contrat d'objectifs et de performance (COP) 2021-2025 du CEA.

### 3.1.2 Taux de dépenses de SENEX dans l'assainissement et le démantèlement

En 2022, un nouveau sous-indicateur 3.1.2 a été introduit afin de mesurer la part des coûts de SENEX dans les dépenses relatives aux projets d'assainissement et de démantèlement du CEA. Ces coûts correspondent aux dépenses relatives à la surveillance, l'entretien et l'exploitation des installations d'assainissement et de démantèlement. Il permettra de mesurer la capacité du CEA à piloter ses projets en maîtrisant ses coûts fixes. Cet indicateur figure dans le COP 2021-2025.

Pour 2023, le responsable de programme propose de retenir la prévision actualisée de retenir une prévision pour l'année 2023 à 45 %, en cohérence avec la valeur prévisionnelle retenue en 2022 et de reconduire cette prévision en 2024, 2025 et 2026.

## OBJECTIF

4 – Soutenir par la recherche, le développement des nouvelles technologies de l'énergie (NTE) et de l'efficacité énergétique

Le développement de nouvelles énergies et l'amélioration de l'efficacité énergétique et environnementale passent par le financement des recherches sur les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) réalisées par le

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Objectifs et indicateurs de performance  
190

CEA et l'IFPEN. La stratégie de recherche sur les NTE est déclinée dans les contrats d'objectifs de ces deux organismes.

Le degré d'atteinte de cet objectif est mesuré par un indicateur portant sur la valeur et la pertinence, du point de vue des industriels, de la recherche conduite dans le domaine des NTE. La part des brevets déposés dans le domaine des NTE par le CEA et l'IFPEN constitue un élément d'appréciation de l'impulsion donnée par l'État et les crédits publics à l'industrie dans ce secteur.

### INDICATEUR

#### 4.1 - Mesure des transferts des technologies NTE auprès des industriels à partir des travaux du CEA et de l'IFP EN

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Nombre de brevets CEA déposés dans l'année dans le domaine des NTE	Nb	212	200	200	200	200	200
Nombre de brevets IFP EN déposés dans l'année dans le domaine des NTE	Nb	93	102	95	95	95	95
Ressources propres tirées de la valorisation de la recherche dans le domaine des NTE par le CEA	M€	37,4	36,1	40	40,5	41	41
Ressources propres tirées de la valorisation de la recherche dans le domaine des NTE par l'IFP EN	M€	17	17	16,3	19,7	20,7	20,7

#### Précisions méthodologiques

Source des données :

CEA et IFPEN

Mode de calcul :

- Sous-indicateurs 4.1.1 et 4.1.2 : nombre de brevets en premier dépôt, dits « prioritaires », sans considération de leurs éventuelles extensions ultérieures à d'autres pays pour le CEA. Tous les brevets en propriété du CEA pleine ou partielle et issus d'un financement par les NTE au titre du programme sont pris en compte, de même que tous les brevets en propriété d'IFPEN pleine ou partielle dans le domaine des NTE.

- Sous-indicateurs 4.1.3 et 4.1.4 : sur l'année écoulée, somme des produits de prestations et de recherche collaborative réalisés dans le domaine des NTE avec des industriels et des redevances sur procédés et logiciels dans le domaine des NTE reçues des industriels.

### JUSTIFICATION DES CIBLES

Un nouveau contrat d'objectifs et de performances (COP) du CEA a été signé à l'été 2021 pour la période 2021-2025. À l'occasion de sa préparation, une réflexion a été conduite sur l'amélioration des indicateurs associés. Celle-ci s'est traduite dans le PAP 2022 par une évolution sensible des indicateurs et une mise en cohérence avec la trajectoire du nouveau COP.

#### 4.1.1 Nombre de brevets CEA déposés dans l'année dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie (NTE)

Le CEA conduit une politique volontariste de dépôt de brevets se traduisant par un nombre de brevets élevé par agent travaillant dans le domaine des NTE. Le CEA poursuivra ses efforts pour maintenir le meilleur niveau.

Pour 2023, le responsable de programme propose de retenir la prévision actualisée à la valeur de 200 brevets déposés et de reconduire cette prévision en 2024, 2025 et 2026.

#### 4.1.2 Nombre de brevets IFPEN déposés dans l'année dans le domaine des NTE

Une stabilité des dépôts de brevets NTE est anticipée sur la période 2023/2026, les nouveaux sujets, moins matures, prenant le relais des sujets plus matures.

#### 4.1.3 Ressources propres tirées de la valorisation de la recherche dans le domaine des NTE par le CEA

Le responsable de programme propose de retenir la prévision actualisée pour l'année 2023 à la valeur de 40 M€ et propose une cible en très légère hausse pour la période 2024 à 2026 pour atteindre 41 M€ en 2026.

#### 4.1.4 Ressources propres tirées de la valorisation de la recherche dans le domaine des NTE par l'IFP EN

Stabilité des prestations et des redevances NTE sur la période 2022/2026.

### OBJECTIF

5 - Produire les connaissances scientifiques et l'expertise nécessaires au maintien d'un très haut niveau de protection contre les risques nucléaires et radiologiques

Il convient de s'assurer que l'IRSN maintienne un haut niveau d'expertise technique grâce à ses activités de recherche afin de développer les connaissances et les outils nécessaires au progrès de la maîtrise des risques. Ses résultats doivent permettre de disposer d'une capacité d'expertise de référence en appui aux autorités de sûreté et de sécurité ainsi qu'aux services de l'État dans le domaine de l'évaluation des risques nucléaires et radiologiques. En cohérence avec le COP pour la période 2019-2023, l'indicateur porte sur le taux de satisfaction des autorités et des pouvoirs publics (supérieur à 90 %) sur les livrables qui leur sont adressés par l'Institut dans le cadre de l'appui technique qu'il leur apporte.

### INDICATEUR

5.1 - Taux de satisfaction des bénéficiaires de l'expertise de l'IRSN (services de l'État et autorités de sûreté)

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Taux de satisfaction des bénéficiaires de l'expertise de l'IRSN (services de l'Etat et autorités de sûreté)	%	96,9	N.C	>90	>90	>90	>90

#### Précisions méthodologiques

Source des données : IRSN

Une mesure annuelle de la satisfaction des clients institutionnels (services de l'État et autorités de sûreté) est réalisée à l'occasion des réunions de comités de suivi de l'application des conventions-cadres liant chacun des clients avec l'IRSN.

Mode de calcul :

Chaque convention comporte des livrables. À l'occasion des réunions de comité de suivi sont identifiés les livrables pour lesquels le client exprime une insatisfaction (non-respect du cahier des charges, qualité technique des livrables, pertinence des réponses apportées, ...), car le livrable tel qu'il a été fourni ne lui a pas permis d'exercer son action.

Le taux exprime pour l'ensemble des clients, le part des livrables réalisés au cours de l'année qui ont permis au client d'exercer son action. Pour l'année N ce taux peut être produit à partir d'avril de l'année N+1.

### JUSTIFICATION DES CIBLES

Dans le cadre de sa mission d'appui aux autorités et aux services de l'État en matière de sûreté, de sécurité nucléaire et de radioprotection, l'IRSN entend apporter un appui technique réactif et pertinent avec un objectif de satisfaction de ses bénéficiaires, supérieur à 90 %, dans un contexte où l'effort d'efficience et de

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Objectifs et indicateurs de performance  
190

hiérarchisation s'inscrit comme une exigence partagée tenant compte à la fois des enjeux et des moyens mis en œuvre.

### OBJECTIF

#### 6 – Soutenir l'effort de R&D de la filière aéronautique civile et orienter prioritairement cet effort vers la transition écologique de l'aviation

L'objectif n° 6 porte sur l'efficacité globale de l'action de soutien de l'État à la R&D aéronautique civile, dont les enjeux majeurs sont de contribuer à l'accroissement de l'effort de R&D de la filière et de transformer cet effort en innovation technologique pour accélérer la transition écologique du transport aérien.

L'indicateur 6.1 mesure la part des crédits de soutien dédiés à la préparation technologique et au développement des avions de transport « zéro émission » ou « ultra sobres », afin de rendre compte du niveau de contribution de l'action à la décarbonation de l'aviation, et plus généralement à la réduction des impacts climatiques et environnementaux du secteur. En effet, les avions de transport (régionaux et commerciaux) représentent environ 95 % des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur et, du fait de leur altitude de vol, leurs émissions génèrent également des effets « non-CO<sub>2</sub> » sur le climat, à travers notamment la formation de traînées de condensation. La nécessité de soutenir les autres segments de l'aviation (hélicoptères, aviation d'affaires et légère) dans leurs efforts de transition écologique reste néanmoins établie.

L'indicateur 6.2 comptabilise les brevets déposés dans le cadre des travaux de R&D soutenus, afin de rendre compte du potentiel de valorisation de ces travaux sous forme d'innovation technologique. Il s'agit d'un indicateur usuel de performance des travaux de R&D, utilisé aussi bien par les acteurs industriels que par les acteurs académiques.

L'indicateur 6.3 porte sur le montant d'autofinancement par la filière de ses dépenses de recherche et technologie (R&T), dans le but de mesurer l'effet de levier de l'action sur l'investissement privé des industriels dans la R&T. L'évolution de cet indicateur doit permettre de démontrer l'effet incitatif du financement public vis-à-vis du financement privé ou, autrement dit, l'absence d'effet de substitution.

### INDICATEUR

#### 6.1 – Part des crédits dédiés à la préparation technologique et au développement des avions de transport zéro émission ou ultra sobres

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Part des crédits dédiés à la préparation technologique des futures générations d'avions de transport zéro émission ou ultra sobres ainsi que de leurs systèmes et équipements	%	84	75	75	75	75	75

#### Précisions méthodologiques

##### Source des données :

Les données sont issues des outils de suivi de la programmation annuelle de soutien entretenus par la DGAC.

##### Mode de calcul :

Montant annuel des soutiens octroyés à des projets de R&D ciblant prioritairement le segment des avions de transport (régionaux et commerciaux) rapporté au montant annuel total des soutiens. Au numérateur, 100 % du soutien au projet est comptabilisé dès lors que les avions de transport constituent l'application principale du projet. Dans le cas contraire, 0 % du soutien au projet est comptabilisé, y compris si les avions de transport constituent une application secondaire du projet.

## JUSTIFICATION DES CIBLES

Le principe d'un effort orienté à 75 % vers les avions de transport a été validé par le ministre en charge des Transports lors de la réunion ministérielle du Conseil pour la recherche aéronautique civile (CORAC) du 8 février 2021. Cet objectif a été atteint sur l'ensemble du volet R&D aéronautique du plan de relance, qui a mobilisé une enveloppe de 1,5 Md€ sur la période 2020-2022. Ce même objectif est maintenu pour le volet CORAC de l'action « Avion bas carbone » du plan France 2030, doté d'une enveloppe de 800 M€ sur la période 2022-2024, cette nouvelle action étant fortement focalisée sur la décarbonation de l'aviation commerciale. Pour l'année 2023, la prévision actualisée de 85 % est basée sur la programmation annuelle France 2030 (435 M€), fortement axée sur la décarbonation.

## INDICATEUR

## 6.2 – Nombre de brevets déposés dans le cadre des projets de R&amp;D soutenus

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Nombre de brevets déposés dans le cadre des projets de R&D soutenus	Nb	104	220	100	150	120	100

## Précisions méthodologiques

## Source des données :

Nombre de brevets enregistrés auprès de l'INPI ou autre organisme (OEB, OMPI...) déclarés chaque année par chacun des partenaires des projets faisant l'objet d'une convention de soutien. Pour les PME, les dépôts d'enveloppes Soleau sont également pris en compte dès lors que l'information du dépôt est portée à la connaissance de la DGAC.

## Mode de calcul :

Les valeurs déclarées au titre de l'année N par les partenaires des projets soutenus sont sommées pour tous les projets en cours d'exécution cette même année (ces projets ont donc été conventionnés sur les années N, N-1, N-2, ...). Un brevet co-déposé par plusieurs bénéficiaires n'est comptabilisé qu'une seule fois.

## JUSTIFICATION DES CIBLES

L'indicateur était inférieur à la valeur cible actuelle avant 2022 à cause de deux facteurs : une couverture plus faible du soutien de l'État sur les projets de R&T avant le plan de relance et le délai inhérent entre le début des projets de R&T et les premiers dépôts de brevet. Après un pic en 2022 résultant, avec un an de retard, de l'augmentation du volume de travaux de R&D soutenus et engagés de 2020 à 2021 grâce au plan de relance, l'indicateur retrouve sa valeur cible d'environ 150 brevets déposés par an en 2023.

Toutefois, pour tenir compte de la sortie du plan de relance et du montant de l'action de soutien à partir de 2024 (300 M€/an cumulés sur le P190 et le P424), les valeurs cibles sont ajustées à compter de 2025.

## INDICATEUR

## 6.3 – Montant d'autofinancement des dépenses de R&amp;T de la filière aéronautique civile

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2021	2022	2023 (Cible PAP 2023)	2024 (Cible)	2025 (Cible)	2026 (Cible)
Montant d'autofinancement des dépenses de R&T de la filière aéronautique civile	M€	300	1270	850	1370	1580	1640

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

Programme	n°	Objectifs et indicateurs de performance
190		

**Précisions méthodologiques**Source des données :

Données déclarées par les principaux industriels de la filière dans le cadre d'une enquête annuelle menée par le GIFAS (Groupement des Industriels Français de l'Aéronautique et du Spatial)

Mode de calcul :

Montant des dépenses de R&T exécutées annuellement duquel est déduite la part de subventions reçues de la part des financeurs nationaux et européens au titre de ces dépenses.

L'indicateur est validé par la DGAC qui vérifie la cohérence des données consolidées issues de l'enquête du GIFAS (les données individuelles par entreprise sont confidentielles) avec ses propres données concernant l'exécution de son programme de soutien et avec les données accessibles concernant l'exécution des programmes de recherche européens dédiés à l'aviation.

**JUSTIFICATION DES CIBLES**

Les fortes ambitions technologiques de la filière vers la décarbonation du secteur nécessitent une croissance importante des dépenses en R&T de la part des industries aéronautiques. Les besoins d'autofinancement sont croissants jusque 2027, horizon de lancement d'un nouveau programme d'avion court-moyen-courrier.

## Présentation des crédits et des dépenses fiscales

### PRÉSENTATION DES CRÉDITS PAR ACTION ET TITRE POUR 2023 ET 2024

#### AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT

Action / Sous-action	LFI 2023 PLF 2024	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 6 Dépenses d'intervention	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total	FdC et AdP attendus
11 – Recherche dans le domaine des risques		185 790 704 188 988 778	0 0	0 0	185 790 704 188 988 778	0 0
11.01 – Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)		6 373 110 6 373 110	0 0	0 0	6 373 110 6 373 110	0 0
11.02 – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)		179 417 594 182 615 668	0 0	0 0	179 417 594 182 615 668	0 0
12 – Recherche dans le domaine des transports, de la construction et de l'aménagement		85 143 686 85 310 044	0 0	16 223 403 16 223 403	101 367 089 101 533 447	0 0
12.01 – Université Gustave Eiffel		85 143 686 85 310 044	0 0	0 0	85 143 686 85 310 044	0 0
12.03 – Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)		0 0	0 0	16 223 403 16 223 403	16 223 403 16 223 403	0 0
13 – Recherche partenariale dans le développement et l'aménagement durable		1 551 198 1 551 198	0 0	0 0	1 551 198 1 551 198	0 0
13.01 – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)		1 551 198 1 551 198	0 0	0 0	1 551 198 1 551 198	0 0
14 – Recherche et développement dans le domaine de l'aéronautique civile		0 0	0 59 500 000	0 10 500 000	0 70 000 000	0 0
14.01 – Recherches en amont		0 0	0 59 500 000	0 0	0 59 500 000	0 0
14.03 – Equipementier		0 0	0 0	0 10 500 000	0 10 500 000	0 0
15 – Charges nucléaires de long terme des installations du CEA		780 000 000 780 000 000	0 0	0 0	780 000 000 780 000 000	0 0
16 – Recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire		419 785 791 558 293 105	0 0	0 0	419 785 791 558 293 105	0 0
16.01 – Soutien aux activités nucléaires du CEA		419 785 791 558 293 105	0 0	0 0	419 785 791 558 293 105	0 0
17 – Recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie		187 335 096 188 216 691	0 0	0 0	187 335 096 188 216 691	0 0
17.01 – Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (CEA)		61 000 000 61 000 000	0 0	0 0	61 000 000 61 000 000	0 0
17.02 – Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (IFPEN)		126 335 096 127 216 691	0 0	0 0	126 335 096 127 216 691	0 0
<b>Totaux</b>		<b>1 659 606 475 1 802 359 816</b>	<b>0 59 500 000</b>	<b>16 223 403 26 723 403</b>	<b>1 675 829 878 1 888 583 219</b>	<b>0 0</b>

#### CRÉDITS DE PAIEMENTS

Action / Sous-action	LFI 2023 PLF 2024	Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 6 Dépenses d'intervention	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total	FdC et AdP attendus
11 – Recherche dans le domaine des risques		185 790 704 188 988 778	0 0	0 0	185 790 704 188 988 778	0 0



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° 190 Présentation des crédits et des dépenses fiscales

Action / Sous-action	LFI 2023 PLF 2024		Titre 3 Dépenses de fonctionnement	Titre 6 Dépenses d'intervention	Titre 7 Dépenses d'opérations financières	Total	FdC et AdP attendus
11.01 – Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)	6 373 110	6 373 110	0	0	0	6 373 110	0
11.02 – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)	179 417 594	182 615 668	0	0	0	179 417 594	0
12 – Recherche dans le domaine des transports, de la construction et de l'aménagement	85 143 686	85 310 044	0	0	16 223 403	101 367 089	0
12.01 – Université Gustave Eiffel	85 143 686	85 310 044	0	0	0	85 143 686	0
12.03 – Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)	0	0	0	0	16 223 403	16 223 403	0
13 – Recherche partenariale dans le développement et l'aménagement durable	1 551 198	1 551 198	0	0	0	1 551 198	0
13.01 – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)	1 551 198	1 551 198	0	0	0	1 551 198	0
14 – Recherche et développement dans le domaine de l'aéronautique civile	0	0	109 000 000	110 415 000	16 000 000	125 000 000	0
14.01 – Recherches en amont	0	0	109 000 000	110 415 000	0	109 000 000	0
14.03 – Equipementier	0	0	0	0	16 000 000	16 000 000	0
15 – Charges nucléaires de long terme des installations du CEA	780 000 000	780 000 000	0	0	0	780 000 000	0
16 – Recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire	419 785 791	558 293 105	0	0	0	419 785 791	0
16.01 – Soutien aux activités nucléaires du CEA	419 785 791	558 293 105	0	0	0	419 785 791	0
17 – Recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie	187 335 096	188 216 691	0	0	0	187 335 096	0
17.01 – Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (CEA)	61 000 000	61 000 000	0	0	0	61 000 000	0
17.02 – Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (IFPEN)	126 335 096	127 216 691	0	0	0	126 335 096	0
<b>Totaux</b>	<b>1 659 606 475</b>	<b>1 802 359 816</b>	<b>109 000 000</b>	<b>110 415 000</b>	<b>32 223 403</b>	<b>1 800 829 878</b>	<b>0</b>

## 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	1 659 606 475 1 802 359 816 1 750 140 663 1 753 990 648		1 659 606 475 1 802 359 816 1 750 140 663 1 753 990 648	
6 - Dépenses d'intervention	59 500 000 135 000 000 135 000 000		109 000 000 110 415 000 86 000 000 93 850 000	
7 - Dépenses d'opérations financières	16 223 403 26 723 403 16 223 403 16 223 403		32 223 403 35 708 403 16 223 403 16 223 403	
<b>Totaux</b>	<b>1 675 829 878</b> <b>1 888 583 219</b> <b>1 901 364 066</b> <b>1 905 214 051</b>		<b>1 800 829 878</b> <b>1 948 483 219</b> <b>1 852 364 066</b> <b>1 864 064 051</b>	

## 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	1 659 606 475 1 802 359 816		1 659 606 475 1 802 359 816	
32 – Subventions pour charges de service public	1 659 606 475 1 802 359 816		1 659 606 475 1 802 359 816	
6 – Dépenses d'intervention	59 500 000		109 000 000 110 415 000	
62 – Transferts aux entreprises	59 500 000		109 000 000 110 415 000	
7 – Dépenses d'opérations financières	16 223 403 26 723 403		32 223 403 35 708 403	
71 – Prêts et avances	10 500 000		16 000 000 19 485 000	
72 – Dotations en fonds propres	16 223 403 16 223 403		16 223 403 16 223 403	
<b>Totaux</b>	<b>1 675 829 878</b> <b>1 888 583 219</b>		<b>1 800 829 878</b> <b>1 948 483 219</b>	

---

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

---

Programme	n°	Présentation des crédits et des dépenses fiscales
190		

# 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
<b>11 – Recherche dans le domaine des risques</b>	<b>0</b>	<b>188 988 778</b>	<b>188 988 778</b>	<b>0</b>	<b>188 988 778</b>	<b>188 988 778</b>
11.01 – Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)	0	6 373 110	6 373 110	0	6 373 110	6 373 110
11.02 – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)	0	182 615 668	182 615 668	0	182 615 668	182 615 668
<b>12 – Recherche dans le domaine des transports, de la construction et de l'aménagement</b>	<b>0</b>	<b>101 533 447</b>	<b>101 533 447</b>	<b>0</b>	<b>101 533 447</b>	<b>101 533 447</b>
12.01 – Université Gustave Eiffel	0	85 310 044	85 310 044	0	85 310 044	85 310 044
12.03 – Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)	0	16 223 403	16 223 403	0	16 223 403	16 223 403
<b>13 – Recherche partenariale dans le développement et l'aménagement durable</b>	<b>0</b>	<b>1 551 198</b>	<b>1 551 198</b>	<b>0</b>	<b>1 551 198</b>	<b>1 551 198</b>
13.01 – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)	0	1 551 198	1 551 198	0	1 551 198	1 551 198
13.02 – Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)	0	0	0	0	0	0
13.04 – Recherche en matière de transport (PREDIT)	0	0	0	0	0	0
13.05 – Construction (PREBAT, C2D2, RGCU)	0	0	0	0	0	0
13.06 – Urbanisme et territoire (PUCA, MUTS)	0	0	0	0	0	0
13.07 – Changement global (GMES, adaptation au changement climatique)	0	0	0	0	0	0
13.08 – Risque, santé, environnement	0	0	0	0	0	0
13.09 – Biodiversité	0	0	0	0	0	0
13.10 – Innovation et prospective dans le domaine du développement et de l'aménagement durable	0	0	0	0	0	0
<b>14 – Recherche et développement dans le domaine de l'aéronautique civile</b>	<b>0</b>	<b>70 000 000</b>	<b>70 000 000</b>	<b>0</b>	<b>129 900 000</b>	<b>129 900 000</b>
14.01 – Recherches en amont	0	59 500 000	59 500 000	0	110 415 000	110 415 000
14.02 – Subventions à des organismes de recherche	0	0	0	0	0	0
14.03 – Equipementier	0	10 500 000	10 500 000	0	19 485 000	19 485 000
14.04 – Avions	0	0	0	0	0	0
14.05 – Moteurs	0	0	0	0	0	0
14.06 – Hélicoptères	0	0	0	0	0	0
<b>15 – Charges nucléaires de long terme des installations du CEA</b>	<b>0</b>	<b>780 000 000</b>	<b>780 000 000</b>	<b>0</b>	<b>780 000 000</b>	<b>780 000 000</b>
<b>16 – Recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire</b>	<b>0</b>	<b>558 293 105</b>	<b>558 293 105</b>	<b>0</b>	<b>558 293 105</b>	<b>558 293 105</b>
16.01 – Soutien aux activités nucléaires du	0	558 293 105	558 293 105	0	558 293 105	558 293 105

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Justification au premier euro  
190

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
CEA						
<b>17 – Recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie</b>	<b>0</b>	<b>188 216 691</b>	<b>188 216 691</b>	<b>0</b>	<b>188 216 691</b>	<b>188 216 691</b>
17.01 – Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (CEA)	0	61 000 000	61 000 000	0	61 000 000	61 000 000
17.02 – Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (IFPEN)	0	127 216 691	127 216 691	0	127 216 691	127 216 691
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1 888 583 219</b>	<b>1 888 583 219</b>	<b>0</b>	<b>1 948 483 219</b>	<b>1 948 483 219</b>

### ÉVOLUTION DU PÉRIMÈTRE DU PROGRAMME

#### TRANSFERTS EN CRÉDITS

	Prog Source / Cible	T2 Hors Cas pensions	T2 CAS pensions	Total T2	AE Hors T2	CP Hors T2	Total AE	Total CP
Transferts entrants					+221 252	+221 252	<b>+221 252</b>	<b>+221 252</b>
Mesures reconventionnelles 2024 issues de la loi de programmation pour la recherche	150 ►				+221 252	+221 252	<b>+221 252</b>	<b>+221 252</b>
Transferts sortants					-1 000 000	-1 000 000	<b>-1 000 000</b>	<b>-1 000 000</b>
P190 v P217 Renforcement des moyens du SG pour amélioration qualité service rendu	► 217				-1 000 000	-1 000 000	<b>-1 000 000</b>	<b>-1 000 000</b>

#### TRANSFERTS EN ETPT

	Prog Source / Cible	ETPT ministériels	ETPT hors État
Transferts entrants			
Transferts sortants			-4,00
Transfert IRSN ASN - réinternalisation emplois	► 181		-4,00

Les transferts comprennent, en crédit, la revalorisation des chercheurs de l'Université Gustave Eiffel au titre de la loi de programmation de la recherche, et en emplois, au transferts depuis l'IRSN d'ETP à l'autorité de sûreté nucléaire.

## 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
779 794 989	0	1 675 934 953	1 806 559 792	333 481 759

#### 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
333 481 759	122 900 000 0	86 000 000	93 850 000	30 731 759
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
1 888 583 219 0	1 825 583 219 0	24 500 000	24 500 000	14 000 000
<b>Totaux</b>	<b>1 948 483 219</b>	<b>110 500 000</b>	<b>118 350 000</b>	<b>44 731 759</b>

#### 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
96,66 %	1,30 %	1,30 %	0,74 %

Les crédits de soutien à la R&D aéronautique ouverts au titre du plan de relance sont intégralement portés par le programme 190 (après transfert des crédits du P362). Les dépenses en AE comme en CP sont néanmoins suivies de façon distincte. La durée des programmes et donc de l'échelonnement des paiements, va de trois à six ans selon qu'il s'agit de subventions ou d'avances récupérables. L'échéancier pluriannuel de paiement n'écoule pas le total des restes à payer prévus au 31/12/2023 car les prévisions de paiement sur ces derniers sont inférieures (projets anciens qui n'iront pas au terme de la dépense initialement prévue).

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Justification au premier euro  
190

### Justification par action

#### **ACTION (10,0 %)**

##### 11 - Recherche dans le domaine des risques

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	188 988 778	<b>188 988 778</b>	0
Crédits de paiement	0	188 988 778	<b>188 988 778</b>	0

Cette action a pour but de développer la connaissance des risques industriels tels que le rayonnement ionisant ou les substances toxiques, par les travaux de recherche de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS). Les résultats obtenus permettent d'optimiser les systèmes de prévention des risques et de renforcer la qualité des activités d'expertise de ces deux organismes, en appui aux pouvoirs publics.

#### ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	188 988 778	188 988 778
Subventions pour charges de service public	188 988 778	188 988 778
<b>Total</b>	<b>188 988 778</b>	<b>188 988 778</b>

#### **SOUS-ACTION**

##### 11.01 - Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)

#### **Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) : 6,4 M€**

L'INERIS est l'expert public de référence pour la maîtrise des risques technologiques, hors risque nucléaire et biologique. Il fournit un appui technique indispensable à l'État en situation de crise ou d'accident industriel et contribue à sécuriser la transition écologique et le renouveau de l'industrie en prenant en compte, en amont, les risques liés à de nouveaux produits, de nouveaux usages ou à de nouvelles technologies et procédés.

En 2020 l'Ineris a connu sa deuxième évaluation par un comité d'évaluation du Hcéres. Dans ses conclusions, le comité d'évaluation identifie les principaux atouts de l'Ineris : « *l'aptitude à conjointement répondre aux urgences et anticiper les risques émergents, de grands équipements d'envergure internationale, l'ouverture européenne réussie, et la capacité scientifique marquée par le fort taux de succès dans les programmes nationaux et européens* ». Ces conclusions confirment l'intérêt du modèle économique « en trépied » de l'institut qui allie recherche, appui aux pouvoirs publics et expertise terrain auprès des entreprises, ainsi que d'une stratégie basée sur le développement de partenariats scientifiques solides en France et dans l'Union Européenne. En 2024, l'institut rédigera son nouveau rapport d'autoévaluation avec pour objectif de maintenir ce même niveau d'exigence.

Le contrat d'objectifs et de performance 2021-2025 de l'Ineris établit les ambitions de l'Ineris. L'institut poursuivra pendant cette période sa politique visant à maintenir une part supérieure à 20 % de son activité dédiée à une recherche qui vise l'excellence. La dotation du programme 190, affectée intégralement aux actions de recherche, est à ce titre primordiale pour maintenir les capacités de l'Ineris et lui permettre

d'utiliser ces fonds comme un levier pour mobiliser des crédits de recherche complémentaires en provenance de la Commission européenne, des agences françaises ou d'acteurs industriels dans le cadre de recherches partenariales. A noter le taux de succès élevé de l'institut dans le dépôt de ses dossiers auprès de ces guichets.

Le COP de l'Ineris fixe l'objectif de sécuriser la transition écologique et le renouveau de l'industrie. Il structure l'activité de l'institut autour de trois thématiques à forts enjeux :

- La maîtrise de la transition énergétique et de l'économie circulaire ;
- La compréhension et la maîtrise des risques à l'échelle d'un site industriel et d'un territoire ;
- La caractérisation des dangers des substances et leurs impacts sur l'homme et la biodiversité.

En 2023, à la suite de ses programmes d'appui, l'Ineris a ajusté ses programmes de recherche pour mieux s'organiser autour des verrous scientifiques liés à ces problématiques. Ces travaux comportent une part importante de recherche appliquée, au service des politiques publiques, et à l'écoute des besoins de la société et des industriels. Ils couvrent des activités allant d'une recherche amont (comprendre et modéliser les mécanismes à l'origine des phénomènes dangereux) à une recherche finalisée (évaluer ou développer des outils et méthodes pour prévenir leur déclenchement et protéger les populations ou les milieux impactés). Ils s'appuient sur des moyens expérimentaux uniques (laboratoires, essais en grand ou in situ), des moyens numériques et des investigations de terrain ainsi que sur une activité de veille prospective visant à identifier les sujets émergents en termes de risques technologiques.

Dans les domaines de la transition énergétique et de l'économie circulaire les travaux de l'Ineris s'intéressent à la sécurité de systèmes innovants tels que des procédés de stockages électrochimiques (batteries), de stockages d'hydrogène (capacité embarquée, station de distribution, stockage de masse en sous-sol) ou de géothermie profonde. Des procédés impliquant la valorisation de biomasse et de déchets (liqueur noire par exemple) dans la production énergétique et dans des procédés de bioraffineries sont également évalués. Outre les aspects technologiques, l'Ineris veille à développer des méthodes d'identification et d'analyse des avantages et désavantages socio-économiques que procurent ces dispositifs en regard de leurs coûts.

Dans le domaine des risques aux échelles du site industriel et d'un territoire, l'Ineris mène des travaux de recherche sur la qualification de l'exposition à des substances dangereuses et la compréhension de phénomènes dangereux spécifiques (incendies, explosions, dispersions toxiques, dissolution ou rupture de roches, sismicité induite) et leurs impacts sur les hommes, les écosystèmes et les biens. Il conçoit des méthodes d'évaluation et outils de simulation pour permettre d'appréhender, anticiper et gérer ces risques sur un site industriel ou un territoire.

Dans le domaine de la caractérisation des dangers des substances et de leurs impacts, l'Ineris conduit des recherches sur la caractérisation des dangers physiques, toxicologiques et écotoxicologiques des substances chimiques. Ces travaux incluent les effets sur le système endocrinien de certaines substances, les effets de nanoparticules ou de champs électromagnétiques. L'Ineris développe les connaissances, et des outils numériques pour la simulation des processus d'exposition des organes à ces facteurs. Il s'appuie sur ses plates-formes expérimentales pour proposer des outils innovants pour identifier les substances et préparer la surveillance environnementale de demain dans l'eau, l'air et le sol et développe des outils de gestion et de prospective pour aider au pilotage des politiques environnementales.

## SOUS-ACTION

11.02 – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

### **Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) : 182,61 M€**

Expert public en matière de recherche et d'évaluation des risques nucléaires et radiologiques, l'Institut couvre l'ensemble des problématiques scientifiques et techniques associées à ces risques. En interaction avec les acteurs concernés, l'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire, de



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme	n°	Justification au premier euro
190		

protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants ainsi que de protection des installations nucléaires, des matières nucléaires et de leurs transports contre les actes de malveillance.

Le financement des activités de l'IRSN au titre de la sous action 11-02 du programme 190 couvre quatre domaines d'activités.

### Recherche et missions de service public - 114,85 M€

L'IRSN, par son positionnement dans le domaine de la gouvernance des risques nucléaires et radiologiques, identifie les besoins de R&D relatifs aux questions de sûreté nucléaire et de radioprotection, qu'il s'agisse d'études, de recherches finalisées ou de travaux plus fondamentaux. Ce positionnement le conduit à définir des priorités de recherche qui sont mises en débat avec les parties prenantes et les autorités publiques, notamment l'ASN, via le comité d'orientation des recherches (COR) mais également au sein des structures de programmation de la recherche au niveau européen dans le cadre de la définition des agendas stratégiques de recherche. Les programmes de recherche que l'IRSN met en œuvre ou auxquels il s'associe répondent aux besoins d'acquisition et de développement de connaissances nouvelles nécessaires au regard des enjeux actuels et futurs en matière d'évaluation des risques nucléaires et radiologiques. Ces programmes sont pour la plupart menés dans un cadre collaboratif à l'échelle nationale, européenne ou internationale en partenariat avec des organismes de recherche, des acteurs du secteur académique et, le cas échéant, des industriels.

- *Recherche dans le domaine de la sûreté nucléaire*

La recherche dans le domaine de la sûreté nucléaire vise à produire les connaissances et les outils nécessaires à l'expertise, au profit des Autorités, des dossiers de sûreté fournis par les exploitants nucléaires. Les programmes de recherche tiennent compte des enjeux associés aux perspectives industrielles (nouveaux matériaux, extension de la durée d'exploitation des réacteurs, nouveaux concepts de réacteurs), mais également des enseignements tirés du retour d'expérience, dont notamment celui de l'accident de Fukushima en 2011.

En lien avec l'extension de la durée de fonctionnement des réacteurs, l'IRSN poursuivra en 2024 les travaux engagés sur le développement de pathologies dans les bétons représentatifs des enceintes de confinement des réacteurs, susceptible de porter atteinte aux performances attendues. Ces travaux sont menés sur la plateforme expérimentale ODE de Cadarache et s'appuie sur les compétences d'un consortium de partenaires académiques. Ils seront complétés par des travaux réalisés sur la plateforme expérimentale de Saclay, visant à étudier le comportement du béton d'une enceinte de confinement soumis à un chargement accidentel.

En lien avec les projets de réacteurs modulaires, notamment le projet Nuward, l'IRSN poursuivra en 2024 la réalisation d'une plateforme expérimentale sur le site de Cadarache destinée à étudier les performances des systèmes de sûreté dits passifs qui seront valorisés sur ces types de réacteurs (systèmes de sûreté ne nécessitant pas de sources électriques). La construction de cette plateforme fait l'objet d'un financement par le SGPI dans le cadre du plan d'investissement France 2030.

Dans la continuité des enseignements tirés de l'accident de Fukushima, l'IRSN poursuivra ses travaux sur les risques associés à une perte de refroidissement de l'eau des piscines d'entreposage des combustibles usés, et les moyens de mitigation pouvant être mis en œuvre, avec le lancement d'un projet international sous l'égide de l'OCDE. Parallèlement, l'IRSN finalisera ses travaux, menés également dans un cadre international, sur les risques de rejets différés qui peuvent survenir dans les jours qui suivent un accident grave affectant un réacteur (phénomènes de relargage, tels qu'observés à Fukushima).

Parallèlement, l'IRSN poursuivra en 2024 la réalisation du programme international CIP dans l'installation CABRI sur le site de Cadarache qui vise à étudier le comportement de crayons combustibles en cas d'accident de réactivité dans un réacteur électronucléaire ; Il est prévu de réaliser en 2024 deux nouveaux essais.

- *Recherche dans le domaine des déchets radioactifs*

Dans le domaine des déchets radioactifs, les recherches réalisées par l'IRSN sont largement structurées autour des enjeux d'expertise relatifs au projet CIGEO, dédié au stockage géologique de déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue. En 2024, un certain nombre d'activités expérimentales seront réalisées dans le laboratoire de recherche souterrain de l'IRSN situé à Tournemire (Aveyron), concernant principalement les scellements qui doivent garantir un confinement robuste vis-à-vis des éléments radioactifs contenus dans les déchets stockés, le vieillissement des matériaux métalliques et cimentaires, ainsi que la surveillance à distance des colis de déchets radioactifs. L'année 2024 devrait notamment voir la poursuite des travaux préparatoires pour le projet PALLAS financé par le plan d'investissement France 2030 dont la deuxième phase consistera à creuser une nouvelle galerie dans la roche argileuse de Tournemire. L'objectif final de ces travaux est de permettre la mise en œuvre des expérimentations afin d'évaluer spécifiquement une technologie de surveillance à distance des colis de

déchets radioactifs. "Pour garantir la pérennité de ses capacités expérimentales, l'IRSN procédera en 2024 à une jouvence de ses moyens et réseaux informatiques associés à ses deux plateformes expérimentales, le LRS de Tournemire et la plateforme analytique Lutèce de Fontenay-aux-Roses.

- *Recherche dans le domaine des effets sur l'homme des rayonnements ionisants*

La recherche relative aux effets des rayonnements ionisants sur les personnes concerne aussi bien les expositions chroniques (ou répétées), les expositions associées à des actes médicaux spécifiques dans le cadre de la lutte contre le cancer, que les expositions pouvant résulter de situations accidentelles ou d'actes malveillants (menaces NRBC).

Les expositions chroniques (ou répétées) concernent la population (actes médicaux, expositions au radon) et certains professionnels (nucléaire, médical, personnel navigant). La recherche sur les effets associés à ces expositions s'exprime principalement au travers d'études épidémiologiques s'appuyant sur une capacité d'évaluation des doses reçues par les personnes exposées (dosimétrie). En 2024, les travaux porteront sur l'exploitation des données recueillies par questionnaire auprès de 76 000 participants de la cohorte Constances pilotée par l'INSERM, afin de reconstruire les doses associées aux expositions environnementales, médicales et éventuellement professionnelles, subies depuis l'enfance, et d'être en capacité à terme d'étudier les effets des expositions radiologiques combinées à d'autres stressseurs, notamment chimiques (concept d'exposome). En complément, des études ciblées sur des populations spécifiques seront menées, comme par exemple l'étude sur le personnel navigant exposé à des émissions flashes et des rayons X de haute énergie lors d'orages (en collaboration avec Air France, le CNRS et le CNES) ou l'étude chez les professionnels de la santé des effets des expositions aux rayons X sur le système nerveux central.

Les expositions liées à des actes de radiologie à visée diagnostic, de radiothérapie externe, de médecine nucléaire et de radiologie interventionnelle font l'objet d'études spécifiques visant principalement à comprendre, détecter et prendre en charge les effets secondaires susceptibles d'apparaître, notamment dans un souci de qualité de vie des patients. En 2024, les travaux porteront essentiellement sur les effets secondaires des traitements par radiothérapie externe : les risques de complications salivaires chroniques ou d'infertilité pouvant résulter du traitement par radioiode du cancer de la thyroïde, le risque d'arythmie et dysfonctions cardiaques pouvant survenir chez des femmes traitées par radiothérapie pour un cancer du sein, la recherche de nouvelles cibles thérapeutiques pour limiter les lésions digestives radio-induites par le traitement des cancers de la sphère gastro-intestinale (en collaboration avec Gustave Roussy). L'IRSN s'intéressera au risque de cancer associé aux actes de cardiologie interventionnelle subis lors de l'enfance, ainsi qu'à l'optimisation, en collaboration Gustave Roussy, du traitement par radiothérapie interne vectorisée (RIV) avec le  $^{177}\text{Lu}$ -PSMA-617 pour le cancer métastatique de la prostate.

Concernant les expositions pouvant résulter de situations accidentelles, l'année 2024 verra la fin du projet PRIODAC (financé par l'action RSNR du Programme des Investissements d'Avenir) visant à étudier la possibilité d'une prise d'iode stable répétée pour protéger la thyroïde en cas de rejets accidentels d'iode radioactif, avec l'extension de l'Autorisation de mise sur le marché (AMM) aux populations les plus radiosensibles (enfants et femmes enceintes).

- *Recherche dans le domaine de l'environnement et des aléas naturels*

La recherche menée par l'IRSN dans le domaine de l'environnement porte sur plusieurs volets. Le premier concerne les mécanismes de transfert de radionucléides dans l'environnement, au sein des différents compartiments (atmosphérique, terrestre, aquatique, biologique) et à leurs interfaces. La recherche menée dans ce cadre vise à se munir d'outils permettant de prédire les transferts de contamination à différentes échelles de temps et d'espace, notamment dans le cadre de la gestion d'un accident. En 2024, les travaux concerneront principalement les transferts atmosphériques dans certaines conditions spécifiques (milieu urbain, champ proche, faible diffusion atmosphérique). Les travaux concerneront également la spéciation de l'iode dans l'environnement à la suite d'un rejet accidentel afin de mieux appréhender son comportement et sa dangerosité, ainsi que les transferts au sein des fleuves. Le deuxième volet porte sur la sensibilité des biotopes en territoires contaminés (capacités d'adaptation, de résistance ou de résilience). En 2024, les travaux porteront sur les conséquences physiologiques d'une exposition chronique aux rayonnements ionisants, et sur les évolutions comportementales associées, chez les grenouilles arboricoles et chez les populations d'abeilles dans la région de Fukushima. Enfin, le troisième volet, développé en 2024, concerne le développement de méthodes multi-paramétriques permettant de disposer d'analyses pour appuyer les pouvoirs publics en situation post-accidentelle dans la mise en œuvre de solutions de remédiation de territoires contaminés.

S'agissant des recherches sur les aléas naturels, l'IRSN poursuivra ses travaux relatifs à la caractérisation des failles actives qui contrôlent l'aléa sismique et aux effets de sites particuliers susceptibles d'amplifier un

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme	n°	Justification au premier euro
190		

signal sismique. Ces travaux intégreront les observations réalisées à la suite du séisme du Teil survenu en novembre 2019. Ils seront notamment réalisés en collaboration avec le CNRS pour ce qui concerne la caractérisation des failles. Concernant les aléas hydro-météorologiques, les travaux menés en 2024 viseront d'une part à tenir compte du changement climatique dans la caractérisation des événements extrêmes, d'autre part à poursuivre le développement d'une approche probabiliste d'évaluation de l'aléa d'inondation

- *Surveillance radiologique de l'environnement*

La surveillance radiologique régulière de l'environnement effectuée par l'IRSN repose sur des réseaux de balises de télé-détection (réseau Téléray) et de stations de prélèvement des milieux, installés de manière permanente en des points particuliers du territoire, ainsi que sur des prélèvements ponctuels, au plus proche des installations nucléaires ou en dehors de l'influence de celles-ci. L'IRSN finalisera en 2024 le déploiement des balises automatiques de spectrométrie gamma à proximité des installations nucléaires (SpectroTéléray). Ce déploiement permettra de disposer d'informations plus précises (spectres et radionucléides) permettant de caractériser les élévations de débit de dose gamma ambiant dans l'air détecté par le réseau Téléray (radioactivité naturelle ou artificielle), mais également de disposer d'informations sur les différents radionucléides rejetés en cas d'incident ou d'accident.

Dans le cadre de la rénovation des outils numériques supports à la surveillance radiologique, l'IRSN poursuivra en 2024 la refonte de l'application SPARTE, utilisée pour superviser les balises du réseau de télé-détection ; cette refonte permettra d'améliorer les performances de l'application (en particulier d'intégrer de manière automatique les données des spectres provenant des balises SpectroTéléray), de sécuriser la transmission des données et de prévenir le risque d'obsolescence.

### **Appui aux pouvoirs publics - 4,42 M€**

Les activités de l'IRSN en appui aux pouvoirs publics sont programmées au moyen de conventions pluriannuelles et de protocoles annuels liant l'IRSN aux directions ministérielles qui sollicitent son appui technique. C'est dans ce cadre que l'IRSN assure la surveillance réglementaire des doses des travailleurs exposés en France (base de données SISERI) au profit de la DGT, le recensement et la mise à disposition du public des données concernant les anciens sites miniers d'uranium (base de données MIMAUSA) au profit de la DGPR ou bien encore la surveillance des radionucléides dans les denrées alimentaires et les aliments des animaux sur le territoire au profit de la DGAL. L'IRSN intervient également auprès de la Direction générale de la santé sur des sujets aussi variés que le radon, le contrôle radiologique des eaux de consommation humaine, les dispositifs médicaux mettant en œuvre des rayonnements ionisants ainsi que la gestion de crise.

### **Appui à l'Autorité de sûreté nucléaire - 45,12 M€**

L'IRSN apporte un appui technique à l'ASN concernant la sûreté des installations nucléaires (les 56 réacteurs de puissance en fonctionnement, le réacteur EPR de Flamanville, les usines du cycle du combustible, les laboratoires et installations de recherche, les installations en démantèlement, ...), la radioprotection associée aux activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, ainsi que la préparation à la gestion des situations d'urgence radiologique ou nucléaire et post accidentelles.

Concernant la poursuite d'exploitation des réacteurs exploités par EdF, l'année 2024 sera ainsi marquée par la finalisation de l'expertise du volet générique du quatrième réexamen des réacteurs de 1300 MWe.

Concernant les nouveaux réacteurs, deux projets mobiliseront l'IRSN. Le premier concerne l'expertise des dossiers de sûreté déposés par EdF mi-2023 en support à la demande d'autorisation de création (DAC) de deux réacteurs EPR2 sur le site de Penly. Le second concerne l'expertise des options de sûreté du projet de réacteur modulaire à eau légère Nuward proposé par EdF dans le cadre du développement d'un complément aux réacteurs de grande puissance adaptée à certains besoins locaux en énergie décarbonée.

Concernant le cycle du combustible associé à l'exploitation des réacteurs nucléaires, les travaux concerneront la finalisation de l'expertise du dossier de sûreté associé au deuxième réexamen de l'usine MELOX exploitée par Orano Cycle et dédiée à la fabrication de combustibles à partir de mélange d'oxyde d'uranium et de plutonium issus de combustibles usés. L'IRSN poursuivra également l'expertise du dossier de sûreté associé au deuxième réexamen de l'usine UP3A de traitement des combustibles usés.

Enfin, en lien avec les questions d'entreposage et de stockage définitif des combustibles usés, l'IRSN sera mobilisé par le projet de création d'une nouvelle piscine d'entreposage des combustibles usés sur le site de la Hague et par la poursuite de l'expertise des dossiers de sûreté déposés par l'Andra début 2023 dans le cadre de la demande d'autorisation de création (DAC) du centre de stockage Cigéo.

A ces activités prioritaires d'expertise en sûreté, s'ajoutent les travaux récurrents menés par l'Institut au titre de son appui à l'ASN tels que le suivi en exploitation des installations, l'analyse du retour d'expérience, les

instructions techniques liées à la mise en œuvre des modifications matérielles ou de référentiel d'exploitation des installations, l'examen des régimes dérogatoires ou des situations incidentelles et l'appui à l'inspection.

Dans le domaine de la radioprotection des personnes et de l'environnement, les actions réalisées dans le cadre de l'appui à l'ASN concernent les demandes d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau, l'examen technique des demandes d'autorisation et d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité dans l'environnement, l'exploitation et la maintenance du Réseau National de Mesure de la radioactivité dans l'environnement ou bien encore l'expertise de nouveaux dispositifs et pratiques dans le domaine médical mettant en œuvre des rayonnements ionisants.

### **Sûreté nucléaire et radioprotection des activités de défense, contrôle des matières nucléaires, protection contre la malveillance - 18,21 M€**

L'IRSN fournit un appui et un concours techniques au délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), au haut fonctionnaire de défense et de sécurité du ministère chargé de l'énergie (HFDS du MTE), au HFDS du ministère chargé de l'industrie (MEFSIN) ainsi qu'au Comité technique Euratom (CTE).

L'appui technique fourni au DSND concerne l'évaluation de la sûreté des systèmes nucléaires militaires et des installations nucléaires de base secrètes (INBS), intégrant de fait des projets de défense majeurs pour l'État. En 2024, l'activité portera tant sur les réexamens de sûreté des installations en service et des bâtiments à propulsion nucléaire, que sur les dossiers de démantèlement des installations arrêtées. Les projets de nouvelles installations et les adaptations d'installations existantes donneront lieu à l'expertise d'études de sûreté préliminaires.

L'appui technique fourni au DSND concerne l'évaluation de la sûreté des systèmes nucléaires militaires et des installations nucléaires de base secrètes (INBS), intégrant de fait des projets de défense majeurs pour l'État. En 2024, l'activité portera tant sur les réexamens de sûreté des installations en service et des navires à propulsion nucléaire (porte-avions « Charles de Gaulle », réacteur d'essai RES sur le site de Cadarache), que sur les dossiers de démantèlement des installations arrêtées (reprise et traitement des déchets sur le site de Marcoule). Les projets de nouvelles installations (bâtiment de fabrication et d'assemblage des éléments combustibles du RES, entreposage longue durée des combustibles usés de la propulsion nucléaire) et les adaptations d'installations existantes sur le site de Valduc donneront lieu à l'expertise des études de sûreté préliminaires.

Pour ce qui concerne l'application par la France des traités internationaux de non-prolifération nucléaire et d'interdiction des armes chimiques, l'IRSN poursuivra en 2024 ses missions de concours et d'appui techniques auprès du CTE et du HFDS du MEFSIN. MEFSIN, autorités respectivement compétentes dans ces domaines. Il s'agit de la préparation et de l'accompagnement des inspections internationales diligentées par l'AIEA, Euratom et l'OIAE, ainsi que l'élaboration et la retransmission aux organismes de contrôle, des déclarations internationales dues en respect des traités. Dans le domaine chimique, l'Institut apportera son appui aux travaux interministériels destinés à identifier les conséquences des orientations prises lors de la 5<sup>e</sup> conférence d'examen de la Convention sur l'interdiction des armes chimiques (CIAC) tenue mi-2023. Dans le domaine nucléaire, les travaux porteront sur plusieurs dossiers stratégiques : la révision des modalités d'application de l'accord de Garanties de la France, la mise en œuvre de nouvelles lignes directrices Euratom pour l'application des accords de coopération nucléaire avec les États tiers, et la possible mise en chantier de la révision du Règlement Euratom 302/2005.

## **ACTION (5,4 %)**

### **12 - Recherche dans le domaine des transports, de la construction et de l'aménagement**

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	101 533 447	<b>101 533 447</b>	0
Crédits de paiement	0	101 533 447	<b>101 533 447</b>	0

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Justification au premier euro  
190

Cette action correspond au soutien financier de l'État aux activités de recherche appliquée portées par deux organismes de recherche :

- l'Université Gustave Eiffel (UGE) ;
- le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

Dans leurs champs de compétences couvrant les domaines des transports, de la construction et de l'aménagement, les programmes de recherche des deux établissements mettent l'accent sur la prévention du changement climatique et l'adaptation à ses effets, sur la mise en œuvre de la transition énergétique et de la transition écologique ainsi que sur l'adaptation au vieillissement des ouvrages et des constructions.

### ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	85 310 044	85 310 044
Subventions pour charges de service public	85 310 044	85 310 044
Dépenses d'opérations financières	16 223 403	16 223 403
Dotations en fonds propres	16 223 403	16 223 403
<b>Total</b>	<b>101 533 447</b>	<b>101 533 447</b>

### SOUS-ACTION

#### 12.01 - Université Gustave Eiffel

#### Université Gustave Eiffel (UGE) : 85,3 M€

Les actions conduites par l'université Gustave Eiffel s'inscrivent dans le cadre de la « feuille de route » avec ses tutelles votée par le Conseil d'Administration lors de sa séance du 24 juin 2021 et signée le 6 avril 2022. Cette feuille de route précise les objectifs de l'université sur la période 2020-2022 suivant 4 axes :

Axe 1 : Préparer l'avenir en confirmant la labellisation d'excellence I-Site et en élaborant le premier contrat pluriannuel avec les tutelles

Axe 2 : Construire l'établissement public expérimental

Axe 3 : Définir des objectifs collectifs pour développer la pluridisciplinarité et accroître la visibilité et le rayonnement de l'université Gustave-Eiffel

Axe 4 : Ancrer l'université Gustave Eiffel dans son environnement socio-économique et ses territoires

Ces axes sont déclinés en jalons et indicateurs.

La performance est pilotée par une série d'indicateurs qui couvrent les domaines suivants : formations diplômantes internationales, conventions CIFRE, étudiants ayant validé une UE engagement étudiant, réussites étudiantes, étudiants en alternance, publications avec signature de l'université Gustave-Eiffel et publications avec co-auteurs relevant d'établissements internationaux, sujets du classement thématique ARWU (*academic ranking of world universities*, ou classement de Shanghai) au titre desquels l'université Gustave-Eiffel apparaît dans le TOP 100, thèses soutenues, processus de suivi individuel de l'insertion professionnelle des docteurs, part des financements européens (formation et recherche) et contrats passés avec les industriels et les partenaires économiques dans les ressources propres de l'université.

Un COP de transition, liant d'une part l'université dans son périmètre entier, et d'autre part, spécifiquement le ministère chargé du développement durable pour la période 2023-2025 est en cours de finalisation. Ce COP n'a toutefois pas vocation à regrouper l'ensemble des actions qui seront réalisées par l'université pendant cette période, et doit également mis en regard des autres documents contractuels que l'Université a

ou va conclure, parallèlement, avec ses autres tutelles. Il s'agit notamment de la feuille de route avec le MESR signée le 6 avril 2022, et du COMP avec le MESR qui a été validé en juillet 2023. Le COP porte sur la période 2023-2024-2025, de même que le COMP. A l'issue de cette période, après la sortie de la phase d'expérimentation, un contrat unique sera passé entre l'université et l'ensemble de ses tutelles (MESR, MTECT, ministère de la Culture, Ville de Paris, IGN, CCIR), pour une période quinquennale.

Dans le domaine de la ville de demain, l'implication de l'université a été reconnue avec la confirmation le 10 mars 2022 de la poursuite de l'I-SITE FUTURE (French University on Urban Research and Education), ainsi que par les mandats qui lui ont été confiés de co-piloter les deux Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche associés aux Stratégies Nationales d'Accélération « villes durables et bâtiments innovants » et « digitalisation et décarbonation des mobilités ».

## SOUS-ACTION

### 12.03 - Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)

#### **Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) : 16,2 M€**

Le CSTB est un établissement public industriel et commercial placé sous l'autorité du ministre chargé de la construction. Il mène des activités de recherche et d'expertise à destination de l'ensemble des acteurs du secteur de la construction, de la rénovation, du quartier et de la ville durables. Il répond aux enjeux de recherche soulevés par les ministères, les collectivités territoriales et les partenaires privés. Il contribue à de nombreux projets publics collaboratifs (ANR, ADEME, FUI, green deal) et contribue activement au développement de partenariats avec d'autres laboratoires et universités.

La recherche menée au CSTB est une recherche orientée, connectée aux besoins et aux enjeux du secteur du bâtiment, positionnée entre les travaux de recherche amont, menés dans les laboratoires académiques, et le marché de la construction. Le CSTB adopte une approche systémique qui intègre l'ensemble des défis sociologiques, économiques, de santé et confort, environnementaux et énergétiques, ainsi que les problématiques de sécurité, qui s'imposent aux bâtiments, aux quartiers et aux villes.

Les efforts de recherche de l'organisme sont centrés autour de quatre thématiques transverses :

#### **1- Des bâtiments et des quartiers pour bien vivre ensemble**

Dans un contexte d'urbanisation croissante, les habitants et les citoyens attendent des bâtiments et des quartiers qu'ils répondent à leurs besoins et attentes que ce soit en termes d'usages, de confort, de sécurité, de santé au quotidien, tout en intégrant les problématiques du développement durable et du changement climatique (performance énergétique, préservation de l'environnement...). Le rôle des recherches du CSTB sera de contribuer à :

- La conception de bâtiments, en fonction des différents usages et de quartiers performants énergétiquement et environnementalement (carbone, biodiversité, eau, etc.), via la mise à disposition d'outils spécifiques,
- La caractérisation, l'évaluation et l'évolution de la qualité d'usage des espaces de vie : bien-être, ambiances, risques ...

#### **2 - Bâtiment et ville face aux changements climatiques : adaptation, atténuation et usages**

Tout au long de son cycle de vie le bâtiment concourt de façon importante au changement climatique avec une contribution majeure aux émissions globales de CO<sub>2</sub>. Mais il est aussi le principal système physique et l'objet sociologique qui, inscrit dans l'environnement urbain, doit nous permettre de nous adapter aux effets de ce changement.

Les travaux du CSTB participeront donc à :



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme	n°	Justification au premier euro
190		

- La conception-réalisation-gestion de bâtiments neufs performants et la massification de la rénovation de l'existant, tout particulièrement pour ce qui relève du confort d'été, le tout sous contraintes énergétiques, environnementales, sanitaires et socio-économiques,
- L'évolution nécessaire des règles constructives en fonction de l'évolution prévisible des aléas climatiques (fréquence et intensité des événements),
- La définition des mesures d'adaptation aux effets du changement climatique, indispensables au maintien et à l'amélioration de la qualité de vie dans les environnements construits.

### 3 - Fiabilisation de l'acte de construire - Rénovation - Innovations

La réalisation de bâtiments performants de dernière génération, ainsi que la massification de la rénovation sont les priorités actuelles de la France pour atténuer le changement climatique et répondre aux évolutions sociétales (démographie, environnement, qualité de vie...). Pour ce faire, l'engagement de l'ensemble des acteurs de la filière est indispensable. Le CSTB se doit donc de leur apporter sécurité et confiance, à la fois sur les performances réellement atteintes, mais aussi sur la capacité de l'ensemble de la filière à concevoir et réaliser des bâtiments sains, confortables, adaptables aux évolutions des usages et enfin durables.

Le CSTB a pour vocation de répondre pleinement à cet enjeu majeur sur deux axes : en sécurisant le marché de la rénovation, pour lequel il faut apporter des garanties sur les performances réelles et en favorisant la montée en compétences de la filière afin de garantir la qualité des projets et des travaux. Dans cette optique, les objectifs majeurs pour le CSTB doivent être le développement et la mise à disposition :

- de méthodes fiables de mesure de la performance globale,
- d'outils innovants d'aide à la décision de rénovation pour le parc de bâtiments en mettant à profit la masse d'informations existantes,
- de solutions types de rénovation optimisées codéveloppées, conçues et déployées avec les acteurs de la filière.

Concernant les innovations, le secteur entretient un rythme soutenu que cela soit dans les domaines des matériaux, des composants et des systèmes mais aussi au travers de la production d'outils de numérisation et de collaboration, de nouveaux outils technologiques et process. Illustrées par l'impression 3D, la maquette numérique ou la réalité virtuelle, ces grandes évolutions soulignent que la donnée et son usage sont au cœur des défis du bâtiment.

Par ailleurs, face à certaines déconvenues constatées ces dernières années sur les bâtiments performants, il est urgent de fiabiliser ces solutions en rassurant les acteurs sur la capacité à rénover, construire et à piloter des bâtiments techniquement et économiquement performants. Pour le CSTB, les tâches à mener porteront principalement sur :

- l'amélioration des performances réelles des bâtiments, via l'acquisition de mesures in-situ, pour restaurer un climat de confiance entre acteurs,
- l'identification des prochaines émergences numériques pour accompagner le secteur de la construction et de l'aménagement dans la compréhension des nouveaux usages induits,
- l'accompagnement des porteurs d'innovation pour accélérer la mise sur le marché.

### 4 - L'économie circulaire pour le bâtiment : déchets, ressources

L'économie circulaire revêt un intérêt tout particulier pour la filière construction. Fortement consommatrice de ressources aux niveaux national et mondial, ce domaine est en effet l'un des principaux producteurs de déchets. L'enjeu, est de fournir aux acteurs du bâtiment les analyses et éléments économiques, environnementaux et techniques, qui permettront la mise en œuvre d'une économie circulaire en :

- Maîtrisant les flux de matière et anticipant l'adéquation avec les ressources,
- Valorisant la matière constitutive des bâtiments existants,
- Intégrant l'économie circulaire dès la conception des produits et des projets de bâtiments.

L'objectif de cette thématique est de remettre en question la manière de considérer, d'utiliser, de consommer ou de mobiliser les ressources naturelles, de revoir le mode de consommation linéaire du secteur de la construction en limitant l'usage de matières premières vierges et en envisageant tout matériau, produit ou ouvrage existant comme une ressource préférentielle. L'activité de collecte, de tri et de revente des matériaux est aujourd'hui revalorisée. Pour qu'elle soit créatrice de valeur et d'emplois locaux, plusieurs

verrous de nature très diverse doivent être levés. Devant l'importance du sujet et la multiplicité des enjeux associés, le CSTB en fait pour les années à venir l'une de ses priorités.

## **ACTION (0,1 %)**

### **13 - Recherche partenariale dans le développement et l'aménagement durable**

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	1 551 198	<b>1 551 198</b>	0
Crédits de paiement	0	1 551 198	<b>1 551 198</b>	0

Cette action a pour but de financer l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), qui lance des appels à projets dans le cadre du programme environnement, santé et travail.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	1 551 198	1 551 198
Subventions pour charges de service public	1 551 198	1 551 198
<b>Total</b>	<b>1 551 198</b>	<b>1 551 198</b>

## **SOUS-ACTION**

### **13.01 - Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)**

#### **Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (1,5 M€)**

Les missions de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) couvrent l'évaluation des risques dans le domaine de l'alimentation, de l'environnement et du travail, en vue d'éclairer les pouvoirs publics dans leur politique sanitaire. Sont notamment prises en compte des thématiques telles que la qualité de l'eau, l'impact des pesticides sur la santé des agriculteurs, la qualité nutritionnelle des aliments, la caractérisation des perturbateurs endocriniens, l'évaluation sanitaire des nanomatériaux ou encore l'intégration des sciences humaines dans la conduite de l'expertise.

La subvention pour charges de service public de l'ANSES au titre du programme 190 contribue aux engagements du gouvernement liés au plan national santé-environnement. Elle permet de soutenir des actions incitatives de recherche au sein du programme national de recherche environnement - santé - travail (PNR EST), qui est cofinancé par les ministères chargés de l'écologie (au titre du programme 190 mais également 181 pour les thématiques Perturbateurs endocriniens et Radiofréquences), du travail, de la santé et de l'agriculture, et abondé par des fonds provenant de partenaires divers tels que l'ADEME, l'ITMO cancer de l'alliance Aviesan dans le cadre du plan cancer. En 2022, des fonds supplémentaires ont été affectés par l'Anses pour financer des projets de recherche sur la qualité de l'air. Ces financements contribuent à ce que



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme	n°	Justification au premier euro
190		

les appels à projets de recherche de ce programme restent attractifs, puisque, chaque année entre 250 et 350 dossiers sont soumis aux appels à projets du PNR EST.

Le PNR EST a pour ambition de conduire les communautés scientifiques à produire des données utiles aux différentes phases de l'analyse du risque sanitaire et, ainsi, à rapprocher recherche et expertise scientifique. Dans certains domaines, le programme vise à élargir les communautés de recherche, comme c'est le cas pour le thème radiofréquences et santé. Les principaux thèmes justifiant la mobilisation des ressources de l'agence portent sur l'évaluation et l'analyse des risques environnementaux pour la santé humaine, en population générale ou au travail, et pour les écosystèmes. Le champ des appels à projets est vaste s'étendant des risques sanitaires liés aux agents chimiques et biologiques à des questions posées par des technologies (risques liés aux nanomatériaux ou aux radiofréquences). Les projets de recherche visés permettront de documenter des questions aujourd'hui identifiées comme critiques et d'importance : les poly-expositions, la caractérisation de l'exposome et de ses effets sur la santé, les impacts liés aux changements climatiques, la biodiversité, l'évolution des méthodes d'évaluation des risques incluant l'intégration des dimensions socio-économiques et les approches systémiques. Les chercheurs sont encouragés à développer des concepts, méthodes ou outils provenant de différentes disciplines.

Entre 2006, date de sa création, et 2021, les appels à projets de recherche lancés chaque année ont permis de financer 572 projets impliquant plus de 1500 équipes de recherche.

En 2021, 33 projets ont été sélectionnés par l'ANSES, pour un montant d'aide global de 6 M€. Chaque année, le programme 190 contribue spécifiquement au financement de 10 projets en moyenne.

### **ACTION (3,7 %)**

#### 14 - Recherche et développement dans le domaine de l'aéronautique civile

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	70 000 000	<b>70 000 000</b>	0
Crédits de paiement	0	129 900 000	<b>129 900 000</b>	0

#### Rappels sur la filière aéronautique française

Le secteur représente de nombreux emplois directs (près de 200 000) et indirects hautement qualifiés qui permettent à la France de jouer son rôle dans les industries de haute technologie sur la scène mondiale. L'effort de recherche est l'un des plus importants de tous les secteurs industriels français. L'aéronautique est le premier contributeur à la balance commerciale française. L'activité du secteur de la construction aéronautique civile est caractérisée par une forte concurrence internationale, en particulier américaine, et la politique de soutien à la R&D pour cette industrie et par les États est généralisée aussi bien aux États-Unis qu'en Europe.

La construction aéronautique est un secteur à haute intensité technologique et capitalistique et à cycles longs, que ce soit pour la recherche technologique, le développement de produits ou la durée de vie des matériels en exploitation. Les effets de la politique de soutien à la recherche technologique aéronautique obéissent ainsi à des cycles économiques très particuliers : de 5 à 15 ans de recherche sont nécessaires avant d'en appliquer les résultats à un aéronef ou un équipement, qui sera ensuite produit puis commercialisé pendant deux, trois ou quatre décennies.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses d'intervention	59 500 000	110 415 000
Transferts aux entreprises	59 500 000	110 415 000
Dépenses d'opérations financières	10 500 000	19 485 000
Prêts et avances	10 500 000	19 485 000
<b>Total</b>	<b>70 000 000</b>	<b>129 900 000</b>

## SOUS-ACTION

## 14.01 - Recherches en amont

En 2024, les crédits de paiements serviront dans leur très grande majorité à payer les conventions engagées sur la période 2020-2022. Les crédits de cette sous-action visent à mettre en œuvre la feuille de route que l'État a définie en concertation avec la filière aéronautique nationale dans le cadre du CORAC (Conseil pour la recherche aéronautique civile) lors de la préparation du volet R&D du Plan de soutien aéronautique, annoncé le 9 juin 2020. Cette feuille de route est structurée autour d'une vingtaine de grandes thématiques, qui couvrent l'intégralité des grands domaines d'excellence de la filière nationale. Elle présente une forte continuité avec les axes de soutien des années 2018-2019 définis dans le cadre du Grand Plan d'Investissement, avec cependant une ambition plus importante tant du point de vue du calendrier que du niveau de rupture technologique visés.

Plus précisément, par rapport au cadrage du CORAC qui faisait référence en 2019, l'objectif est de gagner jusqu'à une décennie (2035 au lieu de 2045) sur la mise en service d'un avion moyen-courrier décarboné via une maturation très accélérée des technologies et de leur intégration au moyen de démonstrateurs. Il s'agit également de préparer, sur les autres segments de l'aviation civile, l'entrée en service dès la fin de la décennie de nouveaux aéronefs (avion régional, hélicoptère léger, etc.) extrêmement ambitieux sur le plan environnemental, voire « zéro émission ». Cette rupture, d'une ambition technologique considérable, va nécessiter des investissements en R&D particulièrement massifs et risqués sur les dix prochaines années. Cette sous-action s'inscrit ainsi dans une perspective décennale qui dépasse la durée du Plan de relance.

En cohérence avec ces objectifs très ambitieux, les projets de R&D soutenus au travers de cette sous-action couvrent l'ensemble des leviers à actionner pour développer et mettre sur le marché des aéronefs « verts » compétitifs qui fixeront les standards environnementaux du transport aérien de demain au plus élevé.

Au niveau programmatique, cette sous-action a permis de lancer en 2020-2021 un ensemble de projets prioritaires, globalement cohérents sur le plan technique et calendaire, qui couvrent tous les axes produits de la nouvelle feuille de route du CORAC (avion moyen-courrier, avion régional, avion d'affaires, avions et hélicoptères légers, opérations aériennes) et permettent d'amorcer des travaux de dérisquage et de montée en maturité dans tous les domaines technologiques clés de cette feuille de route (hybridation électrique de la propulsion, moteur ultra efficace, optimisation des formes aérodynamiques, propulsion hydrogène).

Au total, sur la période 2020-2022, cette sous-action a permis de soutenir près de 230 projets représentant plus de 3 Md€ d'investissements en recherche technologique. Ces projets portent notamment sur l'avion de ligne ultra sobre, les nouveaux moteurs ultra efficaces, l'hybridation électrique, l'avion à hydrogène, les hélicoptères ultra sobres et hybrides/électriques, la compatibilité des aéronefs avec 100 % de carburants d'aviation durables ou encore l'optimisation des opérations aériennes pour réduire la consommation de carburant.

Au total, plus de 75 % des soutiens engagés contribuent directement à la transition écologique de l'aviation, via des travaux d'exploration et de montée en maturité des technologies clés de décarbonation. Le reste des soutiens y contribue indirectement par la recherche de gains d'efficacité et de productivité sur tout le cycle

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme	n°	Justification au premier euro
190		

de vie des appareils qui garantiront la compétitivité et l'insertion rapide des futurs aéronefs bas carbone dans les flottes en service.

Les projets soutenus associent largement la filière avec plus de 170 équipementiers, ETI et PME et 34 organismes de recherche partenaires ou leaders de projets, lesquels ont reçu directement près de 20 % des soutiens engagés au total. En tenant compte de la redistribution via la sous-traitance (environ 25 % de la valeur des travaux soutenus), il ressort qu'environ 40 % des soutiens engagés bénéficient in fine aux partenaires des grands intégrateurs. Pour les partenaires équipementiers et PME-ETI en particulier, cet investissement représente un effort considérable au vu de leur chiffre d'affaires, d'autant plus dans le contexte économique actuel. Cette association large aux travaux de préparation technologique des futurs programmes d'aéronefs est essentielle pour ces entreprises : elle leur offrira une très grande longueur d'avance d'ici 5 à 10 ans, lorsqu'il s'agira pour les grands intégrateurs de sélectionner les partenaires industriels de leurs nouveaux programmes basés sur les acquis de ces travaux de recherche technologique.

Le programme est mis en œuvre sur le volet CORAC de France 2030 vise à poursuivre la dynamique intense de recherche technologique de la filière aéronautique en prolongeant l'action du plan de relance aéronautique dans le but de :

- gagner quinze ans (2030 au lieu de 2045) pour la mise en service d'un avion régional ou court- et moyen-courrier bas-carbone par rapport aux plans élaborés par la filière avant la crise, et positionner l'Europe et la France en leaders mondiaux sur ce marché ;
- crédibiliser le dérisquage des grandes options technologiques (ultra sobriété, propulsion hydrogène, hybridation électrique) de l'avion de ligne bas-carbone, en focalisant en priorité les soutiens sur la préparation d'un nombre limité de grandes démonstrations à échéance 2025 ; 80 % des soutiens sont ainsi fléchés vers la préparation technologique de la prochaine génération d'avions régionaux ou court- et moyen-courriers ;
- maintenir voire améliorer les parts de marché de notre industrie sur les futurs programmes d'aéronefs à l'horizon 2030-2035, par rapport au niveau de 2019, en préparant la compétitivité de la sous-traitance nationale et sa mutation vers les nouveaux enjeux technologiques ; ceci suppose de poursuivre la politique d'association large des PME-ETI et équipementiers de la filière aux projets portés par le CORAC, ainsi que la politique de soutien à leur dynamique propre d'innovation ; 20 à 30 % des soutiens seront ainsi orientés vers les partenaires et sous-traitants des grands industriels du CORAC, tandis qu'une enveloppe sera réservée aux PME-ETI en tant que leaders de projets.

Dans la continuité du plan de soutien aéronautique, la DGAC conserve le rôle d'opérateur du volet CORAC de France 2030, via une délégation de gestion des crédits du P424.

Pour 2024, les financements du P190 et de France 2030 seront complémentaires, et toujours mis en œuvre par la DGAC, afin de tenir les engagements de soutien à la filière.

### SOUS-ACTION

#### 14.02 - Subventions à des organismes de recherche

Les dotations sous forme d'opérations financières sont destinées à financer, sous forme d'avances remboursables, les aides aux développements d'avions, de moteurs, d'hélicoptères, d'équipements avioniques et de systèmes. Le remboursement de ces avances intervient au fur et à mesure de la vente des produits. Ce type d'aides, en plus d'offrir l'avantage d'un partage du risque technologique et commercial entre les industriels et l'État, permet également l'intéressement des pouvoirs publics au succès des programmes.

Les avances remboursables sont particulièrement bien adaptées aux projets aéronautiques. Elles permettent aux industriels de s'engager dans des projets fortement capitalistiques sur des longs cycles d'investissement tout en évitant d'assécher leur trésorerie, de fragiliser leur bilan et d'impacter leur notation financière. Ceci est d'autant plus important que les projets aéronautiques doivent être innovants pour maintenir le leadership de la filière française, ce qui peut conduire à des surcoûts liés à des risques technologiques et industriels.

Pour les équipementiers aéronautiques en particulier, cet outil permet d'accompagner leur montée en compétences dans la chaîne de valeur et la diversification de leurs savoir-faire et de leurs portefeuilles clients / produits, et ainsi de réduire leur exposition aux risques spécifiques des programmes.

La durée des programmes de développement, et donc de l'échelonnement des paiements des avances remboursables, va jusqu'à six ou sept ans. Les CP de l'année 2024 serviront donc à honorer des engagements pris depuis 2017.

Pour 2024, sur l'enveloppe de 70 M€ portée par le P190, 12,5 M€ seront dédiés aux avances remboursables.

## ACTION (41,3 %)

### 15 - Charges nucléaires de long terme des installations du CEA

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	780 000 000	780 000 000	0
Crédits de paiement	0	780 000 000	780 000 000	0

L'action 15 « Charges nucléaires de long terme des installations du CEA » est suivie par la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC). Elle retrace les crédits du programme concourant à la couverture des charges nucléaires de long terme du CEA pour les installations en exploitation ou à l'arrêt au 31 décembre 2009 et au financement des opérations de démantèlement et assainissement en cours.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	780 000 000	780 000 000
Subventions pour charges de service public	780 000 000	780 000 000
<b>Total</b>	<b>780 000 000</b>	<b>780 000 000</b>

Dans le cadre des articles L594-1 à L594-10 du code de l'environnement, les exploitants d'installations nucléaires de base constituent des provisions correspondant aux charges d'assainissement et de démantèlement de ces installations et affectent, à titre exclusif, à la couverture de ces provisions les actifs nécessaires. Cette activité fait l'objet d'une comptabilité séparée du reste de l'organisme.

Une convention cadre entre l'État et le CEA, signée le 19 octobre 2010, permet de couvrir les charges nucléaires de long terme du CEA pour les installations en exploitation ou à l'arrêt au 31 décembre 2009 et d'assurer le financement des opérations de démantèlement et assainissement en cours. Parmi les actifs qui entrent dans la composition du portefeuille d'actifs dédiés du CEA figure une créance sur l'État au titre de ces installations.

Les coûts d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires à l'arrêt sont ainsi financés par une subvention annuelle de 780 M€ versée par le P190.

Le CEA dispose d'une programmation à moyen-long terme (PMLT) des travaux d'assainissement et de démantèlement sur 10 ans, réalisée en liaison avec les autorités de sûreté, à savoir l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Autorité de sûreté nucléaire défense (ASND), et permettant de prioriser les projets sur la

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Justification au premier euro  
190

base d'une primauté donnée à la réduction du terme source mobilisable, c'est-à-dire consistant à évacuer le plus rapidement possible la quantité de radioactivité présente dans une installation et susceptible d'être relâchée dans des conditions accidentelles déterminées. Ce principe vise à différencier la radioactivité bloquée dans des colis de déchets sûrs et placés dans des installations sûres, de la radioactivité non bloquée ou placée dans des installations vulnérables à certains accidents graves.

Pour l'année 2024, il est prévu que cette subvention couvre :

- les coûts liés à la surveillance en sûreté de l'ensemble des installations en démantèlement, le prorata d'utilisation des coûts d'exploitation des installations de traitement et d'entreposage des déchets, matières et combustibles, ainsi que les taxes associées ;
- les coûts liés aux demandes des autorités de sûreté sur la mise en œuvre d'une démarche de maîtrise du vieillissement des installations dont le démantèlement n'intervient pas immédiatement et la mise en place de moyens d'ultime secours pour permettre de mitiger les conséquences d'une situation accidentelle au-delà des dispositifs déjà en place ;
- l'ensemble des opérations de démantèlement ainsi que de reprise et de conditionnement des déchets (RCD) jugées prioritaires par les autorités de sûreté, parmi lesquelles :
  - les opérations de RCD historiques, qui constituent le terme source mobilisable majeur du CEA ;
  - les opérations de démantèlement prioritaires déjà engagées ;
  - la réalisation des dossiers règlementaires de démantèlement, de réexamen de sûreté et d'orientation de sûreté ;
  - les travaux d'ingénierie, de rénovation et/ou de réalisation des installations indispensables à la reprise, au conditionnement et à l'entreposage des déchets ;
  - les études de R&D prioritaires ;
  - les transports internes et externes nécessaires ;
  - la dotation annuelle au fonds de conception du projet de centre industriel de stockage géologique (Cigéo) pour l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).

Les plus grands chantiers de démantèlement et d'assainissement, que ce soit pour le terme source évalué ou pour les moyens nécessaires à la réalisation des chantiers, sont concentrés sur le centre CEA de Marcoule, en lien avec ses activités historiques.

En parallèle des actions menées pour la réalisation de ces différents chantiers, le CEA poursuit ses efforts de rationalisation des moyens afin de réduire au maximum les dépenses relatives à la surveillance, l'entretien et l'exploitation des installations d'assainissement et de démantèlement et met en place des mesures destinées à accroître son efficacité et à maîtriser les coûts des travaux.

### **ACTION (29,6 %)**

#### 16 - Recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	558 293 105	<b>558 293 105</b>	0
Crédits de paiement	0	558 293 105	<b>558 293 105</b>	0

Cette action a pour principal objectif de financer les activités de recherche du commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) dans le domaine de l'énergie nucléaire.

## ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	558 293 105	558 293 105
Subventions pour charges de service public	558 293 105	558 293 105
<b>Total</b>	<b>558 293 105</b>	<b>558 293 105</b>

## SOUS-ACTION

## 16.01 - Soutien aux activités nucléaires du CEA

Les activités de recherche du CEA dans le cadre de l'action 16 du programme 190 visent à développer des solutions innovantes afin d'améliorer la manœuvrabilité, la performance et la sûreté des systèmes nucléaires actuels (réacteurs et cycle du combustible). Le CEA vise également la conception des systèmes de nouvelle génération de production centralisée (réacteurs de 4<sup>e</sup> génération) ou de puissance intermédiaire (petits réacteurs modulaires ou *Small Modular Reactor* - SMR), l'évaluation de leur comportement en termes de sûreté nucléaire, et le développement du cycle du combustible associé afin d'optimiser le volume des matières et de déchets à conditionner. Le CEA conduit enfin un programme important de modernisation de ses installations nucléaires, indispensables à ses activités de recherche. La subvention prévue pour 2024 participe au financement des activités mentionnées ci-dessous. Parallèlement, le CEA assure un accompagnement technique et scientifique des start-up lauréates de l'appel à projets sur le nucléaire innovant de France 2030.

Le CEA est également engagé dans la construction du projet du réacteur Jules Horowitz (RJH). Il consiste en la construction, sur le site du CEA de Cadarache, d'un réacteur de recherche de 100 MWth pour répondre aux besoins nationaux du secteur nucléaire civil et de défense en matière d'irradiation de matériaux ou de combustible nucléaire. Le RJH contribuerait à la sécurité d'approvisionnement européenne en radio-isotopes médicaux et produirait à terme de l'ordre de 50 % des besoins européens en molybdène 99, utilisé dans le secteur médical.

Pour les systèmes nucléaires de deuxième et de troisième générations, les activités du CEA sont entièrement dédiées au soutien des acteurs industriels de la filière nucléaire pour assurer l'exploitation des réacteurs du parc actuel et des usines du cycle du combustible, jusqu'aux déchets. Au-delà de l'exploitation actuelle, l'objectif est d'améliorer la sûreté des installations industrielles, accroître la compétitivité et envisager l'exploitation des réacteurs et des usines du cycle associées jusqu'à une durée de vie de 60 ans et au-delà dans le respect des règles de sûreté. Ces activités contribuent au maintien de la compétitivité et de la disponibilité du parc nucléaire français actuel.

Concernant le cycle du combustible, la R&D menée par le CEA pour le compte des industriels du nucléaire actuel vise à améliorer les procédés d'extraction utilisés par Orano, à optimiser le fonctionnement des usines de traitement des combustibles usés de La Hague et de fabrication de combustibles recyclés de Mélox ainsi qu'à caractériser pour EDF et l'Andra le comportement sur le long terme des déchets. Dans une perspective à moyen terme, le CEA étudie une option de multi-recyclage des combustibles en réacteurs à eau pressurisée (REP).

Dans le cadre de l'intégration du nucléaire dans un système énergétique décarboné et compétitif, le CEA apporte son soutien au projet Nuward piloté par EDF dont la phase d'avant-projet détaillé débute en 2023 et qui bénéficie d'un soutien dans le cadre de France 2030. Au-delà de la conception de SMR électrogènes, le CEA développe un programme sur les concepts de SMR pour des usages non électrogènes purs, tels que la production d'hydrogène ou des applications calogènes industrielles, usages pouvant être combinés à une production électrique.

En ce qui concerne les réacteurs de demain, il s'agit d'étudier les perspectives de long terme des réacteurs à neutrons rapides (RNR) afin, d'une part, de préserver les compétences du CEA relatives à la filière des RNR-sodium et, d'autre part, d'explorer la faisabilité des réacteurs à sels fondus (MSR), qui semblent prometteurs

## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Justification au premier euro  
190

pour la consommation du plutonium et la transmutation des actinides mineurs, et de maintenir une veille active sur les autres concepts.

### ACTION (10,0 %)

#### 17 - Recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie

	Titre 2	Hors titre 2	Total	FdC et AdP attendus
Autorisations d'engagement	0	188 216 691	<b>188 216 691</b>	0
Crédits de paiement	0	188 216 691	<b>188 216 691</b>	0

L'action 17 « Recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie » est suivie par la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC). Elle retrace les crédits du programme concourant à la couverture des actions de recherche menées par le CEA et par l'IFPEN pour les nouvelles technologies de l'énergie.

#### ÉLÉMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

Titre et catégorie	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
Dépenses de fonctionnement	188 216 691	188 216 691
Subventions pour charges de service public	188 216 691	188 216 691
<b>Total</b>	<b>188 216 691</b>	<b>188 216 691</b>

### SOUS-ACTION

#### 17.01 - Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (CEA)

Le CEA vise à accompagner et accélérer la transition énergétique en contribuant à la convergence entre le nucléaire et les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) ainsi qu'à l'optimisation et au pilotage des réseaux et systèmes énergétiques (préparant notamment les conditions d'insertion massive de sources d'énergie intermittentes).

Dans le domaine des NTE, le CEA concentre ses efforts de recherche technologique sur les filières du photovoltaïque, des batteries et de l'hydrogène pour lesquelles il apporte une valeur ajoutée technologique et scientifique significative. Ces travaux de recherche portent sur l'ensemble de la chaîne de valeur, du matériau jusqu'à son intégration dans un système. Ces développements s'inscrivent dans une logique d'économie circulaire des matières et d'écoconception, en s'appuyant sur des analyses de cycle de vie et des études approfondies en technico-économie. L'ambition des projets portés par le CEA est à court et moyen termes de réaliser le transfert des développements technologiques aux industriels de la filière NTE dans un objectif de relocalisation industrielle en France et en Europe.

En 2024, cette subvention financera notamment les activités de R&D dans le domaine des NTE, suivantes.

- **Le solaire photovoltaïque.** Le CEA développe des technologies à haut niveau de maturité transférables et valorisables par les acteurs industriels, sur les matériaux, les cellules, modules et systèmes PV en lien étroit avec les équipementiers tout en préparant les futures générations de cellules et modules qui sont basées sur l'architecture dite tandem à base de pérovskite sur silicium.



- **Le stockage énergétique sur batteries** (intégrant la chimie et l'électronique de puissance) pour le transport et le stationnaire. Les travaux du CEA portent sur les matériaux et les cellules et sur les systèmes batteries et le BMS.
- **Le vecteur hydrogène.** Le CEA soutient le développement de technologies et d'expertises sur toute la chaîne de valeur de l'hydrogène depuis la production d'hydrogène par électrolyse à haute température en soutien au développement de l'entreprise Genvia jusqu'aux questions de logistique et de sécurité hydrogène en passant par l'augmentation des performances des piles à combustible PEMFC disposant d'une durabilité accrue compatible avec la mobilité lourde.
- **L'efficacité énergétique des systèmes et des réseaux.** Le CEA poursuivra des développements d'outils de simulation en capacité de traiter des systèmes énergétiques multi-échelle (du véhicule au territoire) et multi-vecteur (électricité, chaleur, gaz). Cette approche numérique est couplée à des travaux réalisés sur des plateformes expérimentales et des démonstrateurs permettant l'optimisation globale et le pilotage de systèmes énergétiques.

Pour alimenter les activités sur les thématiques présentées ci-dessus et préparer les filières industrielles de demain, le CEA mène également des recherches transversales sur les matériaux et les procédés innovants nécessaires aux besoins des technologies développées, ainsi que sur la substitution ou le recyclage des matériaux critiques ou toxiques, dans une approche globale de cycle de vie et de préservation des ressources. Enfin, afin d'assurer à long terme une neutralité carbone, il deviendra essentiel de valoriser le CO<sub>2</sub> dans une approche d'économie circulaire et d'assurer l'intégration d'une part croissante d'énergies intermittentes et le stockage inter-saisonnier.

## SOUS-ACTION

### 17.02 - Soutien aux nouvelles technologies de l'énergie (IFPEN)

#### IFP Énergies nouvelles (127,2 M€)

Les travaux d'IFPEN dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie se déclinent selon les axes du COP 2021-2023.

En partenariat étroit avec les milieux industriels et académiques nationaux, européens et internationaux, IFPEN développe sa mission de recherche et d'innovation au travers des trois priorités stratégiques : « Climat, environnement et économie circulaire », « Énergies renouvelables » et « Mobilité durable », soutenues par une recherche fondamentale transverse.

IFPEN est impliqué dans les stratégies d'accélération pour l'innovation, avec le co-pilotage de trois programmes et équipements prioritaires de recherche et participe aux groupes de travail Économie et Hydrogène de la stratégie française pour l'énergie et le climat.

Ses activités Transports Énergie et Ressources Énergétiques bénéficient du label Institut Carnot du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Son école d'ingénieurs IFP School, intégrée à IFPEN, fait évoluer ses programmes de formation diplômante en lien avec la transition énergétique. Enfin, IFPEN accompagne de jeunes entreprises innovantes portant une offre de technologies et de services en phase avec les besoins de la transition énergétique, de la mobilité durable ou du développement durable.

Plus précisément, les crédits alloués pour 2024 participeront au financement des activités suivantes :

#### **Recherche et innovation dans le domaine du Climat, de l'environnement et de l'économie circulaire**

Face à l'enjeu climatique et aux impacts négatifs des activités humaines sur l'environnement et la disponibilité des ressources, IFPEN poursuivra son action dans les domaines suivants :

- Le captage, stockage et utilisation du CO<sub>2</sub> : il s'agira d'améliorer les procédés de captage du CO<sub>2</sub>, d'optimiser son stockage dans le sous-sol et d'assurer l'intégrité des sites notamment grâce à des



**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

Programme	n°	Justification au premier euro
190		

outils de surveillance industrielle et environnementale des gaz. Un autre axe de recherche consiste en l'étude des voies de transformation du CO<sub>2</sub> en produits chimiques d'intérêt.

- Le recyclage des métaux des catalyseurs des procédés industriels et la réflexion sur leur éco-conception.
- Le recyclage des plastiques : dépolymérisation du PET par glycolyse et purification des huiles de pyrolyse de déchets plastiques principalement. Afin de travailler plus globalement à la réduction de la pollution plastique, un autre axe de recherche concernera le devenir des micro-plastiques dans l'environnement.
- Les interactions entre climat, sols et cycle de l'eau : les objectifs seront, d'une part, d'explorer le potentiel de stockage de carbone des sols tout en préservant leurs ressources et, d'autre part, de comprendre et d'intégrer les processus géologiques affectant la subsurface et l'environnement (interactions climat - végétation - sol - hydrogéologie superficielle) afin de développer un modèle numérique d'anticipation des paysages et de la ressource en eau.
- La réduction de l'empreinte environnementale des transports pour une meilleure qualité de l'air : les travaux viseront à mieux connaître et mesurer les émissions des véhicules, à assurer le monitoring des émissions des véhicules en circulation ainsi que la projection et la prédiction de l'empreinte environnementale des transports sur un territoire, à favoriser le déploiement des mobilités douces et à développer des solutions innovantes de dépollution des moteurs thermiques et de l'air ambiant dans des milieux confinés.

**Recherche et innovation dans le domaine des Énergies renouvelables**

IFPEN mènera des recherches pour produire, à partir de ressources d'origine renouvelable, de l'énergie, des carburants et des intermédiaires chimiques :

- Les biocarburants et carburants de synthèse : les travaux d'IFPEN, menés notamment dans le cadre de projets collaboratifs, viseront à développer ou améliorer des procédés de conversion de la biomasse non alimentaire pour la production de biocarburants avancés ainsi qu'à développer des carburants alternatifs tels que les e-fuels, obtenus à partir de CO<sub>2</sub> et d'hydrogène renouvelable.
- Les produits biosourcés : les recherches se poursuivront pour mettre au point et démontrer des procédés de transformation de biomasse en grands intermédiaires chimiques pour la fabrication de plastiques ou de caoutchouc.
- L'énergie éolienne et les énergies marines renouvelables : les recherches porteront sur l'évaluation et l'exploitation de la ressource en vent, le développement d'outils spécifiques pour l'éolien en mer (ingénierie de câbles sous-marins, conception de flotteurs), le contrôle d'éoliennes et de parcs éoliens et le développement de jumeaux numériques afin d'optimiser la production et la maintenance des parcs. Des travaux sur la prédiction de la houle seront également menés.
- Le stockage stationnaire et la gestion d'énergie : les travaux porteront sur l'amélioration des procédés de stockage de l'énergie par air comprimé ainsi que sur la mise au point de systèmes de gestion de l'énergie dans le cadre de l'intégration des renouvelables dans le réseau.
- L'usage du sous-sol pour la transition énergétique : les travaux porteront sur l'optimisation de la production de chaleur géothermale et le traitement des effluents aqueux provenant de ces sources, la modélisation des stockages souterrains ainsi que le transport de l'hydrogène.
- Le traitement et la purification du biogaz.

**Recherche et innovation dans le domaine de la Mobilité durable**

IFPEN poursuivra ses travaux visant à proposer des solutions pour des transports efficaces et à faible impact environnemental. Les actions s'articuleront autour de différents axes complémentaires, avec pour objectif la décarbonation et la digitalisation de la mobilité. Les sujets abordés concernent :

- Les motorisations électriques : les projets ont pour objectifs le développement de solutions innovantes de motorisations électriques et d'électroniques de puissance pour les véhicules électriques et hybrides, ainsi que pour des filières industrielles de retrofit.
- Les batteries et la gestion d'énergie embarquée : les travaux visent l'amélioration du dimensionnement, de l'utilisation et de la sûreté de fonctionnement des batteries. Les aspects de criticité des métaux et leur recyclabilité sont également pris en compte et étudiés.

- La mobilité hydrogène : un aspect important des travaux porte sur les piles à combustible à hydrogène, notamment le développement de méthodes de caractérisation et de simulation visant leur dimensionnement et l'optimisation de leur alimentation en air et de la gestion globale de l'énergie à bord. Le deuxième aspect abordé est celui du moteur à combustion optimisé pour l'hydrogène.
- La mobilité connectée : il s'agira de proposer des webservices et des outils d'aide à la décision à travers, d'une part, la création d'indicateurs d'analyse de trajets sur les plans de l'énergie, des émissions polluantes et de la sécurité et, d'autre part, l'agrégation de différentes sources de données de mobilité pour créer des indicateurs projetés sur un référentiel géographique ou sur une segmentation d'usage.
- Les logiciels : il s'agira de développer des outils d'ingénierie de conception de systèmes de propulsion afin d'en améliorer l'efficacité énergétique et d'en limiter l'impact environnemental.
- La propulsion bas carbone : il s'agira d'améliorer l'efficacité énergétique des motorisations thermiques dans le cadre de véhicules hybrides, ainsi que d'optimiser l'utilisation de carburants alternatifs à faible impact environnemental, tels que les biocarburants ou le biogaz.

### **Recherche fondamentale transverse**

IFPEN poursuivra son programme de recherche fondamentale, structuré autour de verrous scientifiques transverses qui vont de la compréhension de phénomènes physiques complexes à l'évaluation économique et environnementale de systèmes globaux. L'objectif est de produire un socle de connaissances, de méthodologies et de concepts nouveaux afin de soutenir l'innovation.

IFPEN renforcera par ailleurs son engagement dans la construction de partenariats académiques et industriels structurants sur le long terme pour ses travaux de recherche, ainsi que sa dynamique de participation à des projets collaboratifs nationaux et européens.

### **Formation des acteurs de la transition énergétique et écologique**

Cette activité est assurée par IFP School, école d'ingénieurs partie intégrante d'IFPEN. IFP School délivre à des étudiants et jeunes professionnels une formation de niveau Master ou Doctorat leur permettant de relever les défis techniques, économiques et environnementaux des secteurs de l'énergie et de la mobilité durable. L'École apporte aux élèves les compétences et l'expertise nécessaires pour être immédiatement opérationnels dès l'obtention du diplôme.

IFP School poursuivra l'adaptation et l'amélioration permanente de ses méthodes pédagogiques et de son offre de formation, afin d'intégrer dans ses programmes davantage d'enseignements liés à la transition énergétique et écologique, et de répondre à l'évolution des besoins de l'industrie et aux attentes des étudiants.

### **Soutien à la compétitivité des entreprises innovantes de taille modeste**

IFPEN conduit une politique de soutien à la création ou au développement des PME et start-up par l'innovation dans les domaines de la mobilité, de l'énergie et des éco-industries. Cette action, qui vise à renforcer le transfert de technologies et de compétences vers ces entreprises, est menée dans le cadre d'accords de collaboration leur permettant de bénéficier des moyens expérimentaux d'IFPEN et de ses savoir-faire techniques et juridiques.

Afin d'identifier au plus tôt de jeunes entreprises innovantes, IFPEN continuera de renforcer ses collaborations avec des structures de soutien à l'innovation aux niveaux français et européen.

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

 Programme n° Justification au premier euro  
 190

**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
<b>ANSÉS - Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (P206)</b>	<b>1 551 198</b>	<b>1 551 198</b>	<b>1 551 198</b>	<b>1 551 198</b>
Subvention pour charges de service public	1 551 198	1 551 198	1 551 198	1 551 198
<b>INERIS - Institut national de l'environnement industriel et des risques (P181)</b>	<b>6 373 110</b>	<b>6 373 110</b>	<b>6 373 110</b>	<b>6 373 110</b>
Subvention pour charges de service public	6 373 110	6 373 110	6 373 110	6 373 110
<b>Universités et assimilés (P150)</b>	<b>85 143 686</b>	<b>85 143 686</b>	<b>85 310 044</b>	<b>85 310 044</b>
Subvention pour charges de service public	85 143 686	85 143 686	85 310 044	85 310 044
<b>CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (P172)</b>	<b>1 260 785 791</b>	<b>1 260 785 791</b>	<b>1 399 293 105</b>	<b>1 399 293 105</b>
Subvention pour charges de service public	1 260 785 791	1 260 785 791	1 399 293 105	1 399 293 105
<b>IFPEN - IFP Energies Nouvelles (P190)</b>	<b>126 335 096</b>	<b>126 335 096</b>	<b>127 216 691</b>	<b>127 216 691</b>
Subvention pour charges de service public	126 335 096	126 335 096	127 216 691	127 216 691
<b>IRSN - Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (P190)</b>	<b>179 417 594</b>	<b>179 417 594</b>	<b>182 615 668</b>	<b>182 615 668</b>
Subvention pour charges de service public	179 417 594	179 417 594	182 615 668	182 615 668
<b>Total</b>	<b>1 659 606 475</b>	<b>1 659 606 475</b>	<b>1 802 359 816</b>	<b>1 802 359 816</b>
Total des subventions pour charges de service public	1 659 606 475	1 659 606 475	1 802 359 816	1 802 359 816

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

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

Intitulé de l'opérateur	LFI 2023						PLF 2024					
	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	dont contrats aidés	dont apprentis			sous plafond	hors plafond	dont contrats aidés	dont apprentis
IFPEN - IFP Energies Nouvelles			1 706	92	6	30			1 706	100		35
IRSN - Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire			1 652	105		46			1 653	105		46
<b>Total ETPT</b>			<b>3 358</b>	<b>197</b>	<b>6</b>	<b>76</b>			<b>3 359</b>	<b>205</b>		<b>81</b>

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

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

	ETPT
Emplois sous plafond 2023	3 358
Extension en année pleine du schéma d'emplois de la LFI 2023	
Impact du schéma d'emplois 2024	5
Solde des transferts T2/T3	-4
Solde des transferts internes	
Solde des mesures de périmètre	
Corrections techniques	
Abattements techniques	
<b>Emplois sous plafond PLF 2024</b>	<b>3 359</b>
<b>Rappel du schéma d'emplois 2024 en ETP</b>	<b>5</b>

## Opérateurs

### Avertissement

Les états financiers des opérateurs (budget initial 2023 par destination pour tous les opérateurs, budget initial 2023 en comptabilité budgétaire pour les opérateurs soumis à la comptabilité budgétaire et budget initial 2023 en comptabilité générale pour les opérateurs non soumis à la comptabilité budgétaire) sont publiés sans commentaires dans le « jaune opérateurs » et les fichiers plats correspondants en open data sur le site « data.gouv.fr ».

### OPÉRATEUR

#### IFPEN - IFP Energies Nouvelles

IFP Énergies nouvelles (IFPEN) est un acteur majeur de la recherche et de la formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Depuis les concepts scientifiques en recherche fondamentale jusqu'aux solutions technologiques en recherche appliquée, l'innovation est au cœur de son action.

Dans le cadre de la mission d'intérêt général confiée par les pouvoirs publics, IFPEN concentre ses efforts sur l'apport de solutions aux défis sociétaux et industriels de l'énergie et du climat, au service de la transition écologique. Les programmes de recherche et innovation d'IFPEN ont pour objectif de lever des verrous scientifiques et technologiques afin de déboucher sur des innovations valorisables par l'industrie.

Les domaines d'activité NTE sont structurés autour de trois orientations stratégiques, conformément au contrat d'objectifs et de performance 2021-2023 :

- climat, environnement et économie circulaire : réduire l'impact des activités humaines et industrielles sur le climat et l'environnement ;
- énergies renouvelables : produire, à partir de sources renouvelables, de l'énergie, des carburants et des intermédiaires chimiques ;
- mobilité durable : développer des solutions pour des transports efficaces et à faible impact environnemental.

Face à une large gamme de questionnements scientifiques ouverts, la recherche fondamentale d'IFPEN vise à produire un socle transverse de connaissances nouvelles, de concepts et méthodologies, support au développement des innovations de demain.

IFPEN dépose près de 150 nouveaux brevets chaque année, dont une centaine dans le domaine des NTE. IFPEN se place ainsi parmi les trois premiers organismes de recherche français (classement INPI).

De nombreux partenariats sont noués avec les milieux industriels et académiques nationaux, européens et internationaux. IFPEN contribue à la création de richesse et d'emplois, en soutenant la compétitivité des acteurs industriels et en favorisant le développement économique des filières liées aux secteurs de la mobilité, de l'énergie et des éco-industries. La mise sur le marché de ses innovations se fait au travers de collaborations étroites avec des industriels et via les filiales de son groupe. Par ailleurs, IFPEN accompagne le développement de start-up et PME dans le cadre d'accords leur permettant de bénéficier de son savoir-faire technique et juridique.

Partie intégrante d'IFPEN, IFP School, son école d'ingénieurs, forme des talents pour relever les défis techniques, économiques et environnementaux de la transition écologique. Rayonnant à l'international, IFP School propose à de jeunes diplômés des formations de niveau Master pour les métiers d'aujourd'hui et de demain dans les domaines de l'énergie, de l'automobile et de l'environnement.

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

(en milliers d'euros)

Programme financeur Nature de la dépense	LFI 2023		PLF 2024	
	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
P190 Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables	126 335	126 335	127 217	127 217
Subvention pour charges de service public	126 335	126 335	127 217	127 217
Transferts	0	0	0	0
Dotations en fonds propres	0	0	0	0
Subvention pour charges d'investissement	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>126 335</b>	<b>126 335</b>	<b>127 217</b>	<b>127 217</b>

Il est prévu une augmentation de la dotation de l'IFPEN, passant de 126,3 M€ en 2023 à 127,7 M€.

## CONSOLIDATION DES EMPLOIS DE L'OPÉRATEUR

(en ETPT)

	LFI 2023 (1)	PLF 2024
<b>Emplois rémunérés par l'opérateur :</b>	<b>1 798</b>	<b>1 806</b>
– sous plafond	1 706	1 706
– hors plafond	92	100
<i>dont contrats aidés</i>	6	
<i>dont apprentis</i>	30	35
<b>Autres emplois en fonction dans l'opérateur :</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
– rémunérés par l'État par ce programme		
– rémunérés par l'État par d'autres programmes		
– rémunérés par d'autres collectivités ou organismes	7	7

(1) LFI et LFR le cas échéant

## Évolution des emplois en 2024

En 2024 le budget prévisionnel d'IFPEN fait apparaître un résultat fortement déséquilibré. En conséquence l'entreprise est amenée à légèrement réduire, et de manière transitoire, son effectif sous le plafond d'emploi pour assurer sa soutenabilité budgétaire.

Dans un contexte économique dégradé depuis 2021 et dont l'amorce de reprise aperçue en 2023 montre quelques signes d'essoufflement pour 2024, IFPEN doit faire face à :

- une hausse de ses dépenses de personnel, en lien avec l'inflation forte de 2022 et 2023, pour maintenir son attractivité et fidéliser les collaborateurs en place, le tout contraint par les augmentations des minima conventionnels et légaux dans un contexte de forte tension du marché de l'emploi ;
- une augmentation importante de ses coûts d'énergie portée par l'ensemble des activités de recherche expérimentale qu'opère l'entreprise.

**Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables**

Programme	n°	Opérateurs
190		

**OPÉRATEUR****IRSN - Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire****Missions**

L'IRSN est un établissement public à caractère industriel et commercial autonome dont les missions, le statut et le fonctionnement sont déterminés par les articles L592-45 à L592-49 et R592-39 à R592-61 du code de l'environnement.

Expert public pour les risques nucléaires et radiologiques, l'IRSN contribue à la mise en œuvre des politiques publiques relatives à la sûreté et la sécurité nucléaire, à la protection des personnes et de l'environnement contre les effets des rayonnements ionisants.

L'institut couvre l'ensemble des problématiques scientifiques et techniques associées à ces risques, et décline ses missions sous formes d'activités de recherche, d'expertises, de surveillances radiologiques dans les domaines suivants :

- la sûreté nucléaire des installations civiles et de défense ;
- la sûreté des transports de matières radioactives et fissiles ;
- la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants ;
- la protection et le contrôle des matières nucléaires et produits susceptibles de concourir à la fabrication d'armes ;
- la protection des installations et des transports contre les actes de malveillance.

**Gouvernance et pilotage stratégique**

L'institut est placé sous la tutelle conjointe du ministre chargé de l'environnement, du ministre de la défense et des ministres chargés de l'énergie, de la recherche et de la santé. Le directeur général de la prévention des risques (DGPR) au MTE exerce la fonction de Commissaire du gouvernement auprès de l'institut.

L'établissement est signataire d'un contrat d'objectifs et de performance avec l'État qui définit les orientations retenues pour l'exercice de ses missions. Le quatrième contrat, pour la période 2019-2023, a été signé le 10 janvier 2019 et est structuré autour des 4 axes stratégiques suivants :

- Apporter aux autorités et aux pouvoirs publics à qui l'IRSN apporte son appui technique une expertise efficiente et des savoir-faire pour prévenir les risques nucléaires et radiologiques ;
- Déployer la stratégie scientifique et conduire une recherche de haut niveau favorisant l'émergence de partenariats à la fois nationaux, européens et internationaux afin de répondre aux enjeux de l'expertise ;
- Contribuer à la transparence et au dialogue en matière de sûreté et de radioprotection ;
- Adapter l'appui de l'IRSN aux autorités et aux services de l'État pour faire face à l'évolution de la nature des situations de crise nucléaire ou radiologique.

Ces quatre axes sont déclinés en enjeux opérationnels dans les différents domaines de compétence de l'Institut que sont la sûreté nucléaire, la sécurité et la non-prolifération, la radioprotection des personnes et de l'environnement, la crise et le post-accidentel.

Des objectifs de gestion sont également fixés à l'institut en matière de pilotage, de gestion financière, de gestion des compétences et de responsabilité sociale d'entreprise.

Par ailleurs, afin d'assurer la soutenabilité pluriannuelle de son budget, l'IRSN s'attachera à mettre en œuvre les orientations stratégiques définies en 2018 et validées par son conseil d'administration, visant à renforcer le pilotage technique et financier de ses activités pour mieux les adapter aux ressources disponibles, la réduction des dépenses de fonctionnement, la maîtrise de la masse salariale et l'augmentation des ressources partenariales dans le domaine de la recherche.

**Perspectives 2024**

L'IRSN poursuit l'effort de recherche au bénéfice de la sûreté nucléaire et de la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants, au travers des programmes engagés dans la cadre de partenariats nationaux, européens ou internationaux. Les travaux menés dans ce cadre visent à mieux comprendre et prévenir les risques les plus importants liés à l'utilisation de ces rayonnements et notamment dans le secteur électronucléaire, qu'il s'agisse des installations en fonctionnement mais également des nouveaux concepts tels que celui des Small Modular Reactors.

L'expertise de l'IRSN est appelée, en 2024, à jouer un rôle clef dans la conduite des grands dossiers nationaux que sont l'examen de la demande de mise en service du réacteur EPR de Flamanville, les réexamens de sûreté et la poursuite de fonctionnement des installations nucléaires, le renforcement des exigences en matière de sécurité ainsi que la gestion des matières et des déchets radioactifs, avec notamment l'examen du dossier d'autorisation de création de l'installation CIGEO.

Dans le domaine de la radioprotection, la montée des préoccupations dans le domaine « santé-environnement », la mise en œuvre de nouvelles technologies et pratiques associées à l'usage des rayonnements ionisants à des fins de diagnostic ou thérapeutique s'inscrivent comme des sujets majeurs pour l'Institut, tant sous l'angle de l'acquisition de connaissances que de l'appui aux pouvoirs publics pour la mise en œuvre des politiques publiques associées.

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

(en milliers d'euros)

Programme financeur Nature de la dépense	LFI 2023		PLF 2024	
	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement	Autorisations d'engagement	Crédits de paiement
P212 Soutien de la politique de la défense	4 300	4 300	4 390	4 390
Subvention pour charges de service public	4 300	4 300	4 390	4 390
Transferts	0	0	0	0
Dotations en fonds propres	0	0	0	0
Subvention pour charges d'investissement	0	0	0	0
P190 Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables	179 418	179 418	182 616	182 616
Subvention pour charges de service public	179 418	179 418	182 616	182 616
Transferts	0	0	0	0
Dotations en fonds propres	0	0	0	0
Subvention pour charges d'investissement	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>183 718</b>	<b>183 718</b>	<b>187 006</b>	<b>187 006</b>

Le montant de la subvention pour charge de service public inscrit au titre du programme 190 pour le PLF 2023 et à partir duquel a été élaboré le budget initial (BI) de l'établissement était de 179,4 M€, en augmentation de 8,6 M€ par rapport au PLF 2022. Cette augmentation fait suite aux différents constats posés en 2021 et 2022, notamment par la Cour des Comptes dans le cadre de son contrôle périodique de l'Institut, relatifs à la soutenabilité financière de l'établissement dans le contexte de relance du secteur nucléaire en France. Le montant pris en compte en budget initial 2023 est de 175,2 M€, compte tenu de l'application de la réserve de précaution pour 4,2 M€, en augmentation de 7,8 M€ par rapport au budget initial 2022.

Le montant pris en compte en PLF 2024 au titre du programme augmente de 3,2 M€ par rapport à la LFI 2022, à 182,6 M€. Une première évolution de +1,4 M€, à 180,8 M€, était prévue dans la trajectoire pluriannuelle du PLF 2023. Un complément de +2 M€ est prévu en PLF 2024, ramené à +1,8 M€ par arbitrage au niveau du programme.

Le montant de subvention prévu au titre du programme 212, est stable en légère hausse

Outre les financements indiqués ci-dessus, l'IRSN bénéficie, en tant que laboratoire national de référence pour la mesure de la radioactivité dans les aliments, d'un financement de 130 k€ provenant de la Direction générale de l'alimentation et perçue au titre du programme 206 « Sécurité et qualité sanitaires de l'alimentation ». Ce financement annuel est attribué pour l'organisation d'essais Inter-Laboratoires d'Aptitude, l'organisation de la formation des laboratoires, ainsi que l'optimisation des méthodes d'analyse et la participation à leur normalisation. Ce montant est inscrit dans le tableau ci-après en recettes dans la rubrique « autres financements de l'État ».



## Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables

Programme n° Opérateurs  
190

À ces financements directs de l'État, il convient d'ajouter la contribution acquittée par les exploitants d'installations nucléaires de base, instaurée par la loi de finances rectificative de 2010. Cette taxe affectée est plafonnée à 61,1 M€. Le rendement prévu en 2024 est de 60,7 M€.

### CONSOLIDATION DES EMPLOIS DE L'OPÉRATEUR

	(en ETPT)	
	LFI 2023 (1)	PLF 2024
<b>Emplois rémunérés par l'opérateur :</b>	<b>1 757</b>	<b>1 758</b>
– sous plafond	1 652	1 653
– hors plafond	105	105
<i>dont contrats aidés</i>		
<i>dont apprentis</i>	46	46
<b>Autres emplois en fonction dans l'opérateur :</b>		
– rémunérés par l'État par ce programme		
– rémunérés par l'État par d'autres programmes		
– rémunérés par d'autres collectivités ou organismes		

(1) LFI et LFR le cas échéant

Dans le cadre du projet de loi de finances pluriannuel 2023, le schéma d'emploi de l'IRSN a été revu à la suite des différents constats posés en 2021 et 2022, notamment par la Cour des Comptes dans le cadre de son contrôle périodique de l'Institut, relatifs à la soutenabilité financière de l'établissement dans le contexte de relance du secteur nucléaire en France.

L'évolution prise en compte se traduit par le schéma suivant sur la période 2023-2026 : +12 / +5 / +7 / +10, soit une évolution cumulée de +34 ETPT à terme.

En 2023, la première évolution de +12 ETPT est prise en compte, ainsi qu'un transfert de 1 ETPT vers l'ASN (effectif précédemment mis à disposition de l'ASN par l'IRSN). L'évolution est de +11 ETPT par rapport à la LFI de 2022.

En 2024, la seconde évolution de +5 ETPT est prise en compte, ainsi qu'un transfert de 4 ETPT vers l'ASN (même processus). L'évolution est de +1 ETPT par rapport à la LFI de 2023.