

RAPPORT D'ÉVALUATION DU CEA

Octobre 2025

Au nom du comité d'experts :

Joël Mesot, président du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, présidente

En application des articles R. 114-10 et R. 114-15 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par leur président et contresignés par le président du Hcéres.

Résumé exécutif

Le CEA, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, est un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic) placé sous la tutelle des ministres chargés de l'énergie, de la recherche, de l'industrie et de la défense. Créé en 1945 avec une mission centrée sur l'énergie atomique, l'organisme mène aujourd'hui un large spectre d'activités de recherche allant de la recherche fondamentale à la recherche technologique et appliquée.

Deuxième organisme national de recherche après le CNRS (en effectifs), le CEA est un acteur majeur de la recherche en France. L'activité du CEA se déploie sur le territoire français à travers neuf centres, dont cinq relèvent de la direction des applications militaires, hors périmètre de la présente évaluation, et quatre centres « civils » : Paris-Saclay, Cadarache, Marcoule et Grenoble. En 2023, l'effectif du CEA comprenait 21 763 salariés dont 1 433 doctorants, et son budget s'élevait à 6,1 Md€.

* * *

La précédente évaluation du CEA a été réalisée par le Hcéres en 2020. Pour la présente évaluation, le rapport d'auto-évaluation préparé par le CEA s'est appuyé sur le *Référentiel d'évaluation des organismes de recherche* du Hcéres ainsi que sur un document *ad hoc* intitulé « *Périmètre et principaux éléments de problématique pour l'évaluation 2024-2025 du CEA* », qui intègre les attentes du CEA et celles des ministères de tutelle, et est accessible sur le site internet du Hcéres. Le rapport d'autoévaluation du CEA a été livré au Hcéres en octobre 2024.

Le périmètre de l'évaluation comprend l'ensemble des activités du CEA à l'exclusion, d'une part, des activités intéressant la défense nationale, c'est-à-dire, au principal, à l'exclusion des activités qui relèvent de la direction des applications militaires (DAM) et des activités conduites par le CEA hors DAM pour le compte de cette dernière ; d'autre part, des activités – sans lien direct avec la recherche, la technologie ou la valorisation – d'assainissement et de démantèlement. Sur ce périmètre, le CEA comptait 10 210 équivalents temps plein travaillés permanents en 2023, et ses ressources financières 2023 s'élevaient à 2 168 M€, dont 1 107 M€ provenant des subventions pour charges de service public allouées par l'État, 150 M€ de subventions exceptionnelles au titre du projet de réacteur Jules Horowitz et 911 M€ de ressources externes.

Le comité d'évaluation incluait dix membres reconnus pour leur excellence scientifique et leur expérience de management d'institutions de recherche et d'innovation, publiques ou privées. La visite du comité d'évaluation a eu lieu au CEA à Paris en mars 2025, précédée d'une visite de quatre de ses membres au centre de Cadarache en décembre 2024.

Le comité d'évaluation a porté une attention particulière aux principales évolutions conduites par le CEA depuis 2019, notamment celles qui concernent son positionnement et sa stratégie, au regard des engagements et objectifs du Contrat d'objectifs et de performance (Cop) du CEA avec l'État pour la période 2021-2025. Il a examiné avec soin la politique scientifique et technologique du CEA, ses partenariats dans l'enseignement supérieur et la recherche, le positionnement et les coopérations du CEA en Europe et à l'international, les activités et les résultats obtenus au cours de la période 2019-2023, ainsi que les sujets de gouvernance, d'organisation, de fonctionnement et de culture interne.

* * *

Le positionnement et la stratégie actuels du CEA résultent d'une réflexion approfondie menée en 2018 et 2019, qui portait notamment sur la structuration de ses activités de recherche et sur les moyens d'accroître son impact et son efficacité. Hors activités militaires, la stratégie du CEA s'articule autour de quatre orientations :

- accélérer la transition énergétique en promouvant une vision intégrée de l'énergie qui s'appuie sur la complémentarité de l'énergie nucléaire et des nouvelles technologies de l'énergie, avec un accent fort sur la production d'électricité ;
- accompagner la transition numérique en développant des technologies souveraines et compétitives pour construire un espace digital conforme aux valeurs européennes, sûr, éthique et écoresponsable, avec un leadership affirmé sur la microélectronique ;
- contribuer à l'émergence de la médecine du futur en s'appuyant sur sa capacité à mobiliser ses développements instrumentaux, ses compétences interdisciplinaires et son expertise dans les sciences du vivant ;
- conforter une recherche fondamentale d'excellence dans des domaines variés tels que les lois fondamentales de l'Univers, la fusion nucléaire, les nouveaux matériaux et états de la matière, les évolutions du climat et de l'environnement, les mécanismes fondamentaux du vivant, ainsi que l'organisation du cerveau et le code neural.

Ces orientations, ainsi que la volonté d'accroître dans ce cadre sa capacité à développer des travaux transversaux entre ses directions opérationnelles, sont affirmées dans le Cop 2021-2025. Le Cop inclut aussi quatre ambitions structurantes pour l'action du CEA :

- un engagement fort pour la sûreté nucléaire et la sécurité ;
- une ambition d'exemplarité pour l'intégrité scientifique et la politique d'ouverture des publications et des données ;
- la volonté d'amplifier son ouverture vis-à-vis des sciences humaines et sociales ;
- une intégration renforcée dans les écosystèmes de recherche et d'innovation aux échelles locale, européenne et internationale.

Outre les orientations et objectifs concernant son positionnement et sa stratégie scientifique et technologique, le CEA s'est donné dans son Cop 2021-2025 l'ambition de « mener une transformation culturelle pour s'ouvrir, moderniser ses pratiques et améliorer ses performances ».

* * *

Le comité d'évaluation salue les actions menées par le CEA pour mettre en œuvre ses priorités stratégiques dans les domaines de l'énergie, du numérique et de la santé, et la qualité des résultats scientifiques et technologiques obtenus. Ces priorités ont été mises en œuvre en s'appuyant sur ses compétences historiques essentielles et en maintenant un socle fort de recherche fondamentale. Au cours des cinq dernières années, le CEA a affirmé son identité d'organisme de recherche et de technologie, à l'instar de plusieurs grandes institutions européennes de recherche et d'innovation. Il a également mis en place des outils incitatifs au ressourcement scientifique, à la prise de risque et à la transversalité. La transversalité et l'interdisciplinarité des activités de recherche et développement ont été renforcées, et une ouverture aux sciences humaines et sociales a été initiée. Les activités d'innovation et de transfert technologique, et les collaborations avec les entreprises ont été intensifiées. Dans le même temps, le CEA a continué à renforcer son intégration dans l'écosystème national d'enseignement supérieur et de recherche, notamment en approfondissant ses partenariats avec l'Université Grenoble Alpes et l'Université Paris Saclay.

Le CEA a mené avec beaucoup de constance et de cohérence les transformations nécessaires de l'organisme, en associant l'ensemble de ses entités et de ses équipes. Le comité d'évaluation relève également que le CEA a su, au cours de la période évaluée, préserver et parfois améliorer encore certains de ses points forts historiques, comme sa capacité de pilotage de grandes infrastructures de recherche ; il félicite aussi le CEA pour l'accroissement de son engagement européen, à travers son implication dans les programmes de recherche et d'innovation financés par la Commission européenne et, au-delà, via des partenariats renforcés avec des acteurs leaders en Europe.

Même si certaines transformations lancées ces dernières années sont inachevées, le comité d'évaluation tient à souligner ce bilan remarquable. Il estime que le positionnement actuel du CEA et sa palette d'activités, de la recherche fondamentale aux applications, en lien fort avec les entreprises, avec une capacité accrue à mener des travaux transversaux et interdisciplinaires, le placent en très bonne position pour apporter dans les prochaines années des contributions importantes sur des enjeux majeurs pour la France et l'Europe dans un monde complexe et en constante évolution. Le comité recommande au CEA de poursuivre avec ambition la mise en œuvre de ses orientations stratégiques et les transformations engagées, tout en étant attentif aux besoins d'adapter les priorités stratégiques en fonction des évolutions géopolitiques, technologiques, économiques et environnementales.

À l'issue de son évaluation, le comité d'évaluation formule 15 recommandations principales adressées au CEA et à l'État ; elles sont présentées ci-après, et reprises dans chacun des chapitres du présent rapport. Le comité a également identifié les principales forces et faiblesses du CEA, présentées dans la conclusion du rapport.

Recommandations principales

Le comité d'évaluation formule les recommandations suivantes, adressées principalement au CEA ; les recommandations 10 et 13 sont adressées à l'État et au CEA.

Recommandation 1 : Poursuivre les transformations engagées depuis 2019-2020 en étant attentif aux besoins d'adapter les priorités stratégiques en fonction des évolutions géopolitiques, technologiques, économiques et environnementales, et en veillant à accroître l'agilité de l'organisme et sa capacité de ménager des marges de manœuvre pour pouvoir faire face à des défis imprévus et saisir les opportunités

Recommandation 2 : Renforcer les partenariats stratégiques dans le domaine de la transition numérique en France et en Europe avec des institutions académiques, des organismes de recherche et de technologie, et des industriels, pour répondre aux enjeux de souveraineté technologique et de compétitivité

Recommandation 3 : Continuer à promouvoir la transversalité et l'interdisciplinarité, poursuivre l'ouverture aux sciences humaines et sociales, et approfondir les réflexions sur les implications sociétales et éthiques des recherches

Recommandation 4 : Clarifier l'engagement du CEA dans le domaine de l'énergie nucléaire dans le cadre des nouvelles perspectives pour le développement du nucléaire en France

Recommandation 5 : Poursuivre les efforts de redressement du projet de réacteur Jules Horowitz en y accordant une très haute priorité

Recommandation 6 : Mener des réflexions et travaux approfondis pour mieux évaluer et mesurer les impacts des activités du CEA sous tous leurs aspects – scientifique, technologique, économique et sociétal – et communiquer sur ces impacts

Recommandation 7 : Veiller avec le plus grand soin à la clarté et à la transparence des processus de travail des deux agences de programmes dont le CEA a la responsabilité, et assurer la transparence sur les attributions de financements dans le cadre des programmes qu'elles mettent en œuvre

Recommandation 8 : Donner au conseil scientifique du CEA une composition et un rôle conformes aux pratiques en usage, pour apporter au CEA ouverture académique et internationale

Recommandation 9 : Construire un plan d'action pour diversifier les ressources financières d'origine industrielle, notamment en élargissant les partenariats dans les domaines du numérique et de la santé

Recommandation 10 (adressée à l'État et au CEA) : Actualiser le cadre budgétaire pour permettre au CEA de moderniser le pilotage de ses activités et de ses moyens, en meilleure cohérence avec sa stratégie, et assouplir la contrainte du plafond d'emplois

Recommandation 11 : Poursuivre résolument les efforts de simplification et d'allègement du fonctionnement interne, et la rénovation du système d'information de gestion, afin d'accroître l'efficacité opérationnelle

Recommandation 12 : Continuer à accorder à la sûreté nucléaire et la sécurité au sens large la plus haute priorité

Recommandation 13 (adressée à l'État et au CEA) : Moderniser la grille de rémunération du CEA

Recommandation 14 : Proposer à Inria la mise en place d'un dialogue régulier afin de faciliter la coordination stratégique des deux organismes, de clarifier les complémentarités et de développer les synergies

Recommandation 15 : Accélérer la transformation numérique du CEA en menant sans tarder, avec la participation d'experts extérieurs, une réflexion approfondie sur la transformation des activités et des métiers permise par l'intelligence artificielle générative, aussi bien pour les fonctions support que pour la recherche et le développement technologique

Sommaire

Résumé exécutif	3
Recommandations principales	5
Sommaire	6
Introduction	9
1 / Composition du comité d'évaluation	9
2 / Brève présentation du CEA	9
3 / Contexte et périmètre de l'évaluation	10
a/ Principaux éléments de contexte	10
b/ Périmètre de l'évaluation.....	10
c/ Rapport d'auto-évaluation.....	10
d/ Mise en œuvre des recommandations de la précédente évaluation	11
I. Un établissement en cours de transformation.....	12
1 / Un positionnement et une stratégie renouvelés.....	12
2 / Conforter les acquis et poursuivre les transformations tout en sachant s'adapter.....	14
a/ Une mise en œuvre effective du contrat d'objectifs et de performance.....	14
b/ Poursuivre les transformations, en sachant s'adapter	15
II. Politique scientifique et technologique, activités et résultats	16
1 / Recherche fondamentale et développement technologique	16
2 / Transversalité et ouverture aux sciences humaines et sociales	18
a/ Une priorité forte en faveur de la transversalité	18
b/ L'ouverture aux sciences humaines et sociales	19
3 / Innovation, transfert technologique et partenariats industriels	19
a/ Un modèle intégré et performant	20
b/ Plusieurs défis à relever pour améliorer l'impact	21
4 / Appui aux politiques publiques.....	22
5 / Implication dans la formation	22
a/ Formation par la recherche.....	23
b/ Participation à l'enseignement.....	23
6 / Grandes infrastructures de recherche et grands instruments	24
7 / Ouverture à la société et communication	25
8 / Déploiement des bonnes pratiques de recherche.....	26
a/ Science ouverte	26
b/ Intégrité scientifique, déontologie et éthique.....	26
c/ Développement durable et responsabilité sociétale des entreprises	27
9 / Évaluer et mesurer l'ensemble des impacts du CEA	28

III. Partenariats dans l'enseignement supérieur et la recherche	29
1 / Position et partenariats dans le paysage français	29
2 / Un très fort engagement européen	30
a/ Performance dans les programmes européens	31
b/ Partenariats stratégiques et collaborations	31
c/ Vers une influence politique amplifiée et coordonnée	32
3 / Coopérations et projets internationaux	32
IV. Organisation, fonctionnement et culture de l'organisme	33
1 / Gouvernance et organisation	33
a/ Gouvernance	33
b/ Des évolutions de l'organisation interne au service de la stratégie	34
c/ Les instances de direction	35
d/ Représentation du personnel	36
2 / Programmation et pilotage pluriannuel des activités et des moyens	36
a/ Un pilotage pluriannuel cohérent avec la stratégie	36
b/ Deux assouplissements à mettre en place	37
3 / Fonctionnement interne	38
4 / Sûreté nucléaire et sécurité	39
5 / Politique de ressources humaines	39
a/ Dialogue social	40
b/ Qualité de vie et des conditions de travail	40
c/ Égalité professionnelle et égalité des chances	41
d/ Attractivité, politique de recrutement et politique salariale	41
e/ Gestion et accompagnement des parcours professionnels	42
f/ Transformation managériale	43
6 / Transformation numérique	43
a/ Penser le numérique au-delà de la technique	43
b/ La recherche dans le domaine du numérique : une clarification nécessaire	43
c/ Conduire et accélérer la transformation numérique du CEA	44
7 / Transformation culturelle	45
Conclusion	46
1 / Forces	47
2 / Faiblesses	47
3 / Recommandations principales	47
Observations de l'administratrice générale	49
Membres du comité d'évaluation	50
Déroulement de l'évaluation	52
Liste des acronymes	53

Introduction

1 / Composition du comité d'évaluation

Le comité d'évaluation comprenait 10 experts :

- Joël Mesot, président de l'École polytechnique fédérale de Zurich, président du comité ;
- Caterina Biscari, directrice d'Alba Synchrotron, Barcelone ;
- Juan Farré, président et directeur général du Danish Technological Institute (DTI) ;
- Isabelle Fugier, directrice adjointe des partenariats R&D et de l'engagement des parties prenantes en France dans la division Vaccins de Sanofi ;
- Harry Heinzlmann, directeur de la technologie du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) ;
- Céline Kermisch, chercheuse et enseignante à l'Université libre de Bruxelles ;
- Cécile Laugier, directrice déléguée Environnement et prospective auprès de la direction de la production nucléaire, EDF ;
- Isabelle Moretti, chercheuse à l'Université de Pau et des pays de l'Adour et à Sorbonne Université ;
- Guillaume Poupard, directeur général adjoint de Docaposte ;
- Helmut Schober, directeur général de l'European Spallation Source (ESS) à Lund (Suède).

Une brève biographie de chaque expert figure à la fin du présent rapport.

2 / Brève présentation du CEA

Le CEA, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, est un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic) placé sous la tutelle des ministres chargés de l'énergie, de la recherche, de l'industrie et de la défense. Créé en 1945 avec une mission centrée sur l'énergie atomique, l'organisme mène aujourd'hui un large spectre d'activités de recherche allant de la recherche fondamentale à la recherche technologique et appliquée. L'article R. 332-2 du code de la recherche fixe que le CEA a « pour mission, conformément aux directives du gouvernement :

- de mener les recherches et activités nécessaires à l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins de défense nationale, en particulier dans le cadre du programme de dissuasion nucléaire français, ainsi qu'à la maîtrise de ses effets [...] ;
- de mener toutes autres recherches et activités nécessaires à l'utilisation de l'énergie nucléaire et à la maîtrise de ses effets ;
- de mener des recherches et activités dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie, particulièrement lorsque les compétences que le CEA a développées dans le domaine du nucléaire civil et militaire lui apportent un avantage compétitif ;
- de contribuer, au service de la compétitivité de la France, au développement technologique et au transfert de connaissances, de compétences et de technologies vers l'industrie, notamment dans le cadre régional, ainsi qu'à la valorisation des résultats des recherches qu'il mène ;
- de développer la recherche fondamentale, appliquée et technologique dans ses domaines d'activité ;
- de contribuer à la veille scientifique et à la mise en œuvre de la stratégie nationale de recherche ;
- de contribuer à l'effort national d'éducation et d'enseignement supérieur et de développer la diffusion de l'information scientifique et technologique ;
- de suivre l'évolution scientifique, technique et économique à l'étranger se rapportant à ses activités en vue d'éclairer le gouvernement, notamment dans la négociation des accords internationaux, et de contribuer à la mise en œuvre de la politique internationale de la France dans son domaine de compétence ».

L'activité du CEA se déploie sur le territoire français à travers neuf centres, dont cinq relèvent de la direction des applications militaires, hors périmètre de la présente évaluation, et quatre centres « civils » : Paris-Saclay, Cadarache, Marcoule et Grenoble. En 2023, l'effectif du CEA comprenait 21 763 salariés, dont 1 433 doctorants, et son budget s'élevait à 6,1 Md€¹.

Deuxième organisme national de recherche après le CNRS (en effectifs), le CEA est un acteur majeur de la recherche en France. Il occupe une place singulière dans le dispositif de recherche publique du fait de ses activités militaires, de l'ampleur de ses activités de recherche technologique et de son implication dans les relations avec les entreprises et le transfert technologique. Il mène ses activités de recherche au sein d'unités de recherche qui peuvent être des unités propres au CEA ou des unités mixtes de recherche (UMR) communes

¹ Rapport annuel 2023.

avec d'autres établissements, principalement des universités et le CNRS². Le CEA participe à 49 des 108 grandes infrastructures de recherche identifiées dans la Feuille de route nationale des infrastructures de recherche publiée en 2021 par le ministère chargé de la recherche. Il contribue au pilotage de nombreux « programmes et équipements prioritaires de recherche » (PEPR) lancés par l'État depuis 2021, et il porte deux des sept « agences de programmes » mises en place par l'État depuis 2024 (voir la section III.1). Le CEA est aussi un partenaire majeur de l'Université Paris-Saclay et de l'Université Grenoble Alpes.

3 / Contexte et périmètre de l'évaluation

a/ Principaux éléments de contexte

La précédente évaluation du CEA, organisée par le Hcéres en 2020, couvrait la période 2014-2018. La période de référence de la présente évaluation est la période 2019-2023. La préparation de cette évaluation a démarré entre juillet 2023 et février 2024 par des réunions entre le Hcéres et le CEA qui ont permis d'en préciser le cadre, le périmètre et les objectifs. Sur la base de ces échanges et des attentes exprimées par le CEA et par ses ministères de tutelle, le Hcéres a explicité les principaux éléments de problématique de l'évaluation : le *Référentiel d'évaluation des organismes de recherche* du Hcéres a été enrichi d'un document spécifique intitulé « Périmètre et principaux éléments de problématique pour l'évaluation 2024-2025 du CEA » rendu public en février 2024 sur le site du Hcéres. Ce document précise que l'évaluation examinera avec une attention particulière les principales évolutions conduites par le CEA depuis 2019, notamment celles qui concernent son positionnement et sa stratégie, au regard des engagements et objectifs du Contrat d'objectifs et de performance (Cop) du CEA avec l'État pour la période 2021-2025. S'appuyant sur ces deux documents, le CEA a élaboré son rapport d'auto-évaluation entre mars et octobre 2024. La visite d'évaluation a eu lieu au CEA à Paris en mars 2025, précédée d'une visite de quatre membres du comité d'évaluation au centre de Cadarache en décembre 2024.

Autre élément du contexte de l'évaluation : François Jacq, administrateur général du CEA depuis 2018, a quitté ces fonctions en mai 2025 du fait de sa nomination comme président directeur général du Cnes. Anne-Isabelle Étienvre a été nommée administratrice générale en juillet 2025.

b/ Périmètre de l'évaluation

Le périmètre de l'évaluation comprend l'ensemble des activités du CEA à l'exclusion, d'une part, des activités intéressant la défense nationale, c'est-à-dire, au principal, à l'exclusion des activités qui relèvent de la direction des applications militaires (DAM) et des activités conduites par le CEA hors DAM pour le compte de cette dernière ; d'autre part, des activités – sans lien direct avec la recherche, la technologie ou la valorisation – d'assainissement et de démantèlement.

Le rapport d'auto-évaluation donne les chiffres-clés correspondant à ce périmètre :

- En 2023, le CEA compte 10 210 équivalents temps plein travaillés (ETPT) permanents, dont 6 586 ingénieurs-chercheurs et techniciens pour la partie opérationnelle, 114 dans le domaine de l'enseignement et de la formation et 3 509 pour les fonctions de soutien général (dont une partie est mutualisée avec l'assainissement et le démantèlement).
- Les ressources financières 2023 s'élèvent à 2 168 M€, dont 1 107 M€ provenant des subventions pour charges de service public allouées par l'État, 150 M€ de subventions exceptionnelles au titre du projet de réacteur Jules Horowitz et 911 M€ de ressources externes ; en moyenne sur la période 2019-2023, ces ressources externes proviennent environ pour moitié de partenaires industriels et pour moitié de partenaires et de financeurs publics (programmes européens, programmes d'investissement d'avenir, agence nationale de la recherche, collectivités territoriales, organismes de recherche, universités, etc.).

c/ Rapport d'auto-évaluation

Le rapport d'auto-évaluation est rédigé avec beaucoup de soin et bien structuré. Il permet de comprendre les particularités du CEA, ses évolutions et son positionnement actuel. Le texte est précis et inclut une présentation des choix stratégiques complétée par certaines données chiffrées. Respectant le format demandé (60 pages), le document est synthétique, et des annexes nombreuses et détaillées précisent utilement certains points.

- Le rapport d'auto-évaluation met bien en relation la trajectoire du CEA et son projet. Il s'attache à décrire avec une transparence rare les évolutions récentes, ainsi que les réussites ou les limites des actions menées par la direction du CEA.
- Les résultats scientifiques, le transfert technologique et l'innovation font l'objet d'une description détaillée, illustrant le spectre des travaux et montrant des résultats marquants dans les principaux domaines.

² Le CEA est établissement de rattachement de 38 UMR.

- Le dernier chapitre du rapport d'auto-évaluation inclut une analyse « SWOT » (forces, faiblesses, opportunités, menaces), qui donne un éclairage lucide sur le chemin parcouru au cours de la période évaluée et sur les enjeux des prochaines années – même si certains sujets importants comme l'ouverture aux sciences humaines et sociales, les relations avec les universités, et les relations européennes et internationales sont peu évoqués ou ne sont pas présents.

Le rapport d'auto-évaluation a été construit avec une large démarche participative au sein du CEA. Cinq groupes de travail ont été mis en place à partir de mars 2024, dont les conclusions ont été présentées au comité exécutif et sont incluses dans le rapport d'auto-évaluation. De plus, une animation a été organisée dans chacun des centres, avec la participation d'environ 1 500 personnes. Sur cette base, la réalisation du rapport d'auto-évaluation a été portée par la direction générale avec l'appui du secrétariat général et une participation de l'ensemble des directions (directions opérationnelles, directions fonctionnelles et directions de centre).

d/ Mise en œuvre des recommandations de la précédente évaluation

Le comité d'évaluation estime que le CEA a mis en œuvre des actions permettant de répondre de manière satisfaisante, voire très satisfaisante, aux quatre recommandations principales de l'évaluation Hcéres de 2020³. Il donne ci-dessous son appréciation synthétique sur la mise en œuvre de ces quatre recommandations.

1. Développer la transversalité au sein de l'organisme et la pluridisciplinarité afin de relever avec succès les transitions énergétique et numérique ainsi que le défi de la médecine du futur.

- La transversalité et la pluridisciplinarité se développent sur des bases solides.

2. Consolider le plan à moyen et long terme et le positionner comme un outil central de priorisation des moyens, de pilotage des activités, et de dialogue de gestion avec les ministères de tutelle.

- Le CEA a redéfini ses programmes et le cadre du pilotage de ses activités. La revue des « mailles » (voir section IV.2.a) fait l'objet de travaux approfondis et contribue à alimenter le dialogue budgétaire du CEA avec les ministères de tutelle.

3. En matière de gestion des moyens, s'appuyer sur quelques chantiers spécifiques et prioritaires consolidant l'animation fonctionnelle au sein des directions opérationnelles et entre elles, ainsi que la remontée d'informations au niveau des directions fonctionnelles dans le but de faciliter le pilotage centralisé au niveau de l'établissement.

- Les efforts entrepris depuis la dernière évaluation commencent à porter leurs fruits, notamment avec la rénovation du pilotage de l'organisme et la création du secrétariat général début 2024.

4. Renforcer la coordination avec ses partenaires nationaux, européens et internationaux autour de trajectoires stratégiques.

- La coordination s'est amplifiée dans les cinq dernières années, en particulier avec les partenaires nationaux. Les relations avec les partenaires européens ont aussi été approfondies.

³ Le rapport d'auto-évaluation présente de façon détaillée les actions menées par le CEA en lien avec ces quatre recommandations de 2020. Il évoque aussi les actions menées au regard des points faibles identifiés dans le rapport d'évaluation de 2020 et à la suite des recommandations du rapport de la Cour des comptes en 2021 sur la gestion du CEA. Le comité d'évaluation salue cette démarche de prise en compte des regards extérieurs portés sur l'organisme.

I. Un établissement en cours de transformation

Recommandation 1 : Poursuivre les transformations engagées depuis 2019-2020 en étant attentif aux besoins d'adapter les priorités stratégiques en fonction des évolutions géopolitiques, technologiques, économiques et environnementales, et en veillant à accroître l'agilité de l'organisme et sa capacité de ménager des marges de manœuvre pour pouvoir faire face à des défis imprévus et saisir les opportunités

1 / Un positionnement et une stratégie renouvelés

Le positionnement et la stratégie actuels du CEA résultent d'une réflexion approfondie menée en 2018 et 2019, qui portait notamment sur la structuration des activités de recherche de l'organisme et sur les moyens d'accroître l'impact et l'efficacité de son action.

Dans la continuité de son histoire, le CEA se positionne comme un acteur placé au service de l'État et de la société, contribuant notamment au déploiement des politiques nationales dans les domaines de l'énergie, de la souveraineté technologique et du développement industriel. Son positionnement actuel s'appuie sur des points forts « traditionnels » de l'organisme :

- un vaste ensemble de compétences⁴ et de moyens, et un large spectre d'activités allant de la recherche fondamentale aux démonstrateurs préindustriels ;
- une proximité directe et forte avec l'industrie ;
- un nombre réduit d'implantations physiques, gérées par le CEA ;
- l'implication dans un nombre important d'infrastructures de recherche et de plateformes ;
- la participation à des coopérations et projets internationaux de premier plan ;
- une certaine vision du « pilotage » des activités de recherche, et de leur conduite dans le cadre d'une « approche projet » ;
- un modèle économique qui vise un équilibre entre le soutien apporté par l'État, les financements publics sur projets et les ressources liées aux partenariats avec les entreprises ;

et il met aussi en avant des dimensions sur lesquelles l'organisme a engagé depuis 2019 des transformations, parfois en profondeur :

- une vision intégrée et une mise en synergie accrue de l'ensemble des compétences présentes au sein de l'organisme, que ce soit entre recherche fondamentale et développement technologique ou entre les différents domaines scientifiques et technologiques ;
- une ouverture et des relations amplifiées avec les acteurs du dispositif national d'enseignement supérieur et de recherche ;
- un engagement renforcé pour le développement de l'espace européen de la recherche et au service de la souveraineté technologique européenne.

Le CEA traduit son positionnement actuel en se définissant comme « organisme de recherche et de technologie », version française de la terminologie européenne '*research and technology organization*' (RTO). Il n'est pas certain que le choix de ce modèle RTO, partagé avec d'autres grandes institutions en Europe⁵, soit bien compris en France, notamment dans les universités et les autres organismes de recherche ; mais ce modèle traduit bien la singularité de l'identité et du positionnement du CEA à la croisée de la recherche, de la technologie et de l'industrie⁶.

⁴ Le rapport d'auto-évaluation rappelle notamment que le CEA a été créé comme un outil de l'État pour conduire le développement du programme de dissuasion et de l'industrie nucléaire, et qu'il a ensuite progressivement élargi ses champs de compétences en s'appuyant sur ses acquis initiaux et en étendant son champ d'action en cohérence avec les demandes de l'État, les évolutions scientifiques et technologiques et le contexte international.

⁵ L'association européenne des organismes de recherche et de technologie (EARTO) définit les RTO comme des institutions à but non lucratif qui mènent des activités de recherche et développement allant de la recherche fondamentale au développement de nouveaux produits ou de nouveaux services, en collaboration avec des partenaires publics ou privés, pour développer des innovations technologiques ou sociales. Parmi les membres de l'association figurent notamment la *Fraunhofer Gesellschaft* et la *Helmholtz Gemeinschaft* en Allemagne, l'Imec en Belgique, VTT en Finlande, le CSEM en Suisse, TNO aux Pays-Bas, le DTI au Danemark, le CEA et l'IFPEN en France.

⁶ En Europe aussi, le CEA occupe une place singulière parmi les RTO, ne serait-ce que par la place très significative qu'occupe dans ses activités la recherche fondamentale.

En dehors des activités militaires, la stratégie du CEA fixée en 2019-2020 s'articule autour de quatre orientations :

- accélérer la transition énergétique en promouvant une vision intégrée de l'énergie qui s'appuie sur la complémentarité de l'énergie nucléaire et des nouvelles technologies de l'énergie, avec un accent fort sur la production d'électricité ;
- accompagner la transition numérique en développant des technologies souveraines et compétitives pour construire un espace digital conforme aux valeurs européennes, sûr, éthique et écoresponsable ;
- contribuer à l'émergence de la médecine du futur en s'appuyant sur sa capacité à mobiliser ses développements instrumentaux, ses compétences interdisciplinaires et son expertise dans les sciences du vivant ;
- conforter une recherche fondamentale d'excellence dans des domaines variés tels que les lois fondamentales de l'Univers, la fusion nucléaire, les nouveaux matériaux et états de la matière, les évolutions du climat et de l'environnement, les mécanismes fondamentaux du vivant, ainsi que l'organisation du cerveau et le code neural⁷.

Ces orientations, ainsi que la volonté d'accroître dans ce cadre sa capacité à développer des travaux transversaux entre ses directions opérationnelles, sont affirmées dans le contrat d'objectifs et de performance (Cop) du CEA avec l'État pour la période 2021-2025. Le Cop inclut aussi quatre ambitions structurantes pour l'action du CEA :

- un engagement fort pour la sûreté nucléaire et la sécurité ;
- une ambition d'exemplarité pour l'intégrité scientifique et la politique d'ouverture des publications et des données ;
- la volonté d'amplifier son ouverture vis-à-vis des sciences humaines et sociales ;
- une intégration renforcée dans les écosystèmes de recherche et d'innovation aux échelles locale, européenne et internationale.

Outre les orientations et objectifs concernant son positionnement et sa stratégie scientifique et technologique, le CEA s'est donné dans son Cop 2021-2025 l'ambition de « mener une transformation culturelle pour s'ouvrir, moderniser ses pratiques et améliorer ses performances ». Le rapport d'auto-évaluation présente cette ambition comme le deuxième volet du projet d'établissement initié en 2019-2020 : il évoque « un travail de transformation culturelle s'inscrivant sur le long terme, visant à tirer le meilleur parti de l'héritage de l'organisme, et portant sur le sens donné à son action, son ouverture vers l'extérieur, ses modes de management, et sur la simplification de son fonctionnement et de sa gestion ».

Après une analyse approfondie, le comité d'évaluation porte une appréciation très positive sur les choix faits par le CEA en 2019-2020 en matière de positionnement et de stratégie et souhaite souligner les points suivants.

- La stratégie du CEA est intégratrice ; elle donne du sens au vaste ensemble de ses compétences scientifiques et technologiques et elle fournit un cadre unifié pour mobiliser toutes ces compétences et développer les synergies internes, ce qui constitue un défi pour un organisme où les cloisonnements entre les différents domaines d'activité étaient fortement marqués.
- Les orientations stratégiques liées à la transition énergétique, à la transition numérique et à la médecine du futur positionnent bien le CEA comme un acteur scientifique et technologique de haut niveau engagé sur des défis majeurs auxquels la France et l'Europe sont confrontées aujourd'hui. Elles s'inscrivent dans un contexte où la compétitivité scientifique, technologique et industrielle de l'Europe est mise à rude épreuve, avec un risque croissant de perte de terrain face aux *leaders* mondiaux, comme en atteste encore récemment le signal d'alerte porté par le rapport Draghi⁸.
- Les ambitions de transformations internes, fixées en vue de surmonter les lourdeurs du fonctionnement de l'organisme et d'accroître son attractivité, sont également importantes pour faire face aux défis actuels et futurs du CEA.

En outre, le comité formule les observations suivantes.

- Le CEA consacre des moyens très différents à chacune des quatre orientations stratégiques : en parts relatives, 39,2 % pour la transition énergétique, 33,5 % pour la transition numérique, 7,5 % pour la médecine du futur et 19,7 % pour la recherche fondamentale⁹. Le risque existe que la présentation des orientations stratégiques laisse certains observateurs sur une perception inexacte de la répartition des activités du CEA.
- Afficher une stratégie où le domaine historique de l'énergie nucléaire n'apparaît pas en tant que tel est un choix politique fort, et l'orientation visant à construire une vision intégrée des énergies décarbonées est à la fois novatrice et ambitieuse. Cependant, ces choix sont parfois interprétés par certains acteurs comme le signe d'un désengagement du CEA dans le domaine du nucléaire, et ce sujet sensible mérite un effort particulier de clarification et de communication (voir la section II.4).

⁷ Rapport d'auto-évaluation.

⁸ https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en?prefLang=fr&etrans=fr.

⁹ Chiffres 2023, fournis dans une réponse écrite du CEA à une question écrite du comité d'évaluation.

2 / Conforter les acquis et poursuivre les transformations tout en sachant s'adapter

a/ Une mise en œuvre effective du contrat d'objectifs et de performance

Le CEA s'est attaché à mettre en œuvre les orientations de son Cop 2021-2025 avec beaucoup de constance et de cohérence.

Le comité d'évaluation salue les actions menées par le CEA pour mettre en œuvre ses priorités stratégiques dans les domaines de l'énergie, du numérique et de la santé, et la qualité des résultats scientifiques et technologiques obtenus (voir la section II.1). L'innovation, le transfert technologique et les coopérations avec les entreprises ont été intensifiés. Le CEA a également mis en place des outils incitatifs au ressourcement scientifique, à la prise de risque et à la transversalité. Ces outils ont procuré une capacité d'adaptation dans la programmation de la recherche, et la volonté du CEA d'explorer des sujets émergents est illustrée aussi par l'introduction en 2023 de « thématiques accélérées »¹⁰. En outre, des premières actions pour favoriser l'ouverture aux sciences humaines et sociales (SHS) ont été menées.

Les dispositifs de diffusion des bonnes pratiques de recherche (intégrité scientifique, gestion des données, capitalisation des connaissances) ont été consolidés. Une politique de développement durable engageante a été formalisée. L'insertion du CEA dans les politiques de sites universitaires, principalement à Paris-Saclay et à Grenoble, a été renforcée. L'organisme a aussi commencé à porter, à la demande de l'État, l'agence de programmes « Énergies décarbonées » et l'agence de programmes « Du composant aux systèmes et infrastructures numériques » (voir la section III.1).

Le pilotage des activités scientifiques et technologiques, encadré par le Cop, se décline annuellement en une trajectoire programmatique et financière. Des évolutions notables ont été apportées au dispositif de programmation et de pilotage, avec une mise en cohérence de la nomenclature budgétaire et des orientations stratégiques (voir la section IV.2.a). Le management et le suivi des activités sont assurés via des contrats d'objectifs internes qui couvrent depuis 2021 l'ensemble de l'organisation.

Le CEA a fait évoluer son organisation pour favoriser la mise en œuvre de sa stratégie, faciliter les travaux transversaux et améliorer son fonctionnement et sa performance. La direction des énergies a été créée en 2020 pour porter une « vision intégrée de l'énergie » avec l'ambition de proposer à l'État et aux entreprises une compréhension d'ensemble du champ énergétique, y compris en prenant en compte des technologies que le CEA ne développe pas directement¹¹. Les directions de centre civil ont été rattachées directement à la direction générale pour plus d'homogénéité et pour favoriser les synergies. Un secrétariat général et de nouvelles directions ont aussi été créés pour améliorer le pilotage des activités.

Des efforts importants ont été déployés pour améliorer la gestion de l'organisme et simplifier les processus. La démarche d'amélioration continue de la performance (dénommée « Cap Performance ») a permis – de façon encore limitée – d'identifier et de partager des bonnes pratiques. Une grande attention a été portée au pilotage de grands projets, ce qui a notamment permis d'entamer une trajectoire de redressement du projet du réacteur Jules Horowitz (RJH).

Un chantier de modernisation sociale a été entrepris pour répondre aux enjeux d'attractivité et de gestion des talents. Une démarche de travail sur les valeurs du CEA a été déployée et une « Université du management » a été lancée pour accompagner la transformation managériale. Des initiatives comme le Co'jite (Comité des jeunes pour initier la transformation et l'expérimenter) ont visé à impliquer les jeunes employés dans les travaux sur la transformation culturelle. Le dialogue social a été actif, avec la signature de nombreux accords. La communication interne a évolué pour développer le sentiment d'appartenance et accompagner les transformations.

Même si certaines transformations sont inachevées, comme l'analyse la suite de ce rapport, le comité d'évaluation tient à saluer ce bilan remarquable. Le comité estime que le CEA a démontré sa capacité à répondre efficacement aux attentes de l'État formulées dans le Cop 2021-2025 et que son positionnement actuel et sa palette d'activités, de la recherche fondamentale aux applications, en lien fort avec les entreprises, avec une capacité accrue à mener des travaux transversaux et interdisciplinaires, le placent en très bonne position pour apporter dans les prochaines années des contributions importantes sur des enjeux majeurs pour la France et l'Europe.

¹⁰ Rapport d'auto-évaluation.

¹¹ Rapport d'auto-évaluation.

b/ Poursuivre les transformations, en sachant s'adapter

L'ampleur des transformations engagées par le CEA depuis 2019-2020 fait que, pour une part, elles n'ont pas toutes complètement abouti ; par ailleurs, il faut aussi du temps pour que les transformations produisent leurs effets et pour mesurer leur impact. Au global, le comité d'évaluation partage l'analyse présentée par la direction du CEA en conclusion du rapport d'auto-évaluation, selon laquelle les progrès réalisés sur le volet du positionnement et de la stratégie scientifique et technologique, attestés au travers des dynamiques internes et de la reconnaissance externe, sont plus conséquents que les progrès constatés en matière de fonctionnement interne et de transformation culturelle.

Sur le plan scientifique et technologique, le comité d'évaluation encourage donc le CEA à consolider ses acquis et à **poursuivre avec ambition la mise en œuvre de ses orientations stratégiques**. Le comité souhaite aussi souligner l'importance que le CEA veille à **cultiver sa capacité d'adaptation face aux évolutions de son environnement**. Dans un monde en évolution constante et accélérée, le CEA doit être capable d'intégrer en continu les nouvelles tendances géopolitiques, technologiques, économiques et environnementales dans l'analyse de contexte et la définition des orientations stratégiques afin de jouer durablement un rôle majeur au service de la souveraineté nationale et européenne.

Le comité recommande aussi au CEA de **poursuivre et conforter ses transformations internes : l'efficacité opérationnelle doit continuer à être améliorée** (voir la section IV.3), **et la transformation culturelle doit être poursuivie** en renforçant le partage stratégique, la mobilisation managériale et l'ouverture vers l'extérieur (voir la section IV.7). Ces transformations doivent s'appuyer sur une communication transparente et régulière pour expliquer clairement les motivations du changement, les objectifs et les démarches déployées pour les atteindre. **La transformation numérique doit aussi être accélérée au bénéfice de la recherche et dans le domaine du fonctionnement interne** (voir la section IV.6).

Le comité souhaite également souligner l'importance pour le CEA de continuer à **développer son agilité, en se donnant la capacité d'utiliser ses marges de manœuvre budgétaires et programmatiques pour faire face à des imprévus conjoncturels et pour saisir des opportunités**.

Enfin, le comité d'évaluation préconise que le CEA s'attache à pérenniser ses principaux succès et notamment à **conforter sa position dans les domaines où ses équipes se situent au tout meilleur niveau européen et mondial**. Au vu des analyses qu'il a pu mener dans le temps imparti pour ses travaux, le comité identifie ici les domaines suivants :

- l'énergie nucléaire, où le CEA doit affirmer sa place parmi les *leaders* mondiaux ;
- la microélectronique, où le CEA doit avoir l'ambition de se maintenir au premier rang européen, au niveau de l'Imec ;
- l'imagerie du cerveau, où le CEA doit viser de rester *leader* mondial ;
- la recherche fondamentale en physique ;
- le développement et l'utilisation du calcul haute performance et de la simulation.

II. Politique scientifique et technologique, activités et résultats

Recommandation 2 : Renforcer les partenariats stratégiques dans le domaine de la transition numérique en France et en Europe avec des institutions académiques, des organismes de recherche et de technologie, et des industriels, pour répondre aux enjeux de souveraineté technologique et de compétitivité

Recommandation 3 : Continuer à promouvoir la transversalité et l'interdisciplinarité, poursuivre l'ouverture aux sciences humaines et sociales, et approfondir les réflexions sur les implications sociétales et éthiques des recherches

Recommandation 4 : Clarifier l'engagement du CEA dans le domaine de l'énergie nucléaire dans le cadre des nouvelles perspectives pour le développement du nucléaire en France

Recommandation 5 : Poursuivre les efforts de redressement du projet de réacteur Jules Horowitz en y accordant une très haute priorité

Recommandation 6 : Mener des réflexions et travaux approfondis pour mieux évaluer et mesurer les impacts des activités du CEA sous tous leurs aspects – scientifique, technologique, économique et sociétal – et communiquer sur ces impacts

1 / Recherche fondamentale et développement technologique

Le CEA fait coexister en son sein une recherche exploratoire – susceptible « d'engendrer les ruptures scientifiques et technologiques de demain ¹² » – et des programmes et des projets de recherche finalisée ou de développement technologique qui s'intègrent dans les grands domaines industriels. Son implication en recherche se traduit notamment par l'obtention de 676 projets financés par l'Agence nationale de la recherche (ANR) durant la période 2019-2023 et par un nombre important de doctorants (voir la section II.5.a). L'organisme couvre un large éventail de disciplines scientifiques, incluant la physique fondamentale, la chimie, les sciences des matériaux, les géosciences, les sciences de l'Univers, et les sciences du vivant. Cette diversité donne au CEA des capacités pour contribuer à des avancées significatives dans des domaines variés, tout en affichant depuis 2019-2020 une volonté affirmée de renforcer la transversalité et l'interdisciplinarité. Il est présent sur un très large spectre d'interventions : il développe des recherches scientifiques au meilleur niveau mondial, comme en témoigne l'attribution du prix Nobel de physique 2023 à deux anciens chercheurs du CEA, il amène des technologies à maturité, dépose et exploite des brevets, et accompagne la création de startups issues de ses équipes (voir la section II.3). Le CEA joue aussi un rôle clé dans le développement, la gestion et l'exploitation de grandes infrastructures de recherche, essentielles pour mener des recherches de pointe et attirer des collaborations internationales.

Le CEA assure un suivi attentif de ses publications scientifiques. Il compte en moyenne près de 5 000 publications par an. La physique, l'astrophysique et les géosciences représentent 46 % de ces publications, tandis que la biologie et la santé en représentent un quart. Dans ces cinq disciplines, le CEA a un score de citations normalisé supérieur à la moyenne mondiale alors que, en ingénierie, en mathématiques-informatique, en chimie et en science des matériaux, le CEA a un score de citations normalisé inférieur à la moyenne mondiale¹³. Alors même que les questions de sécurité et de secret industriel s'attachent à plusieurs sujets de recherche du CEA, la collaboration internationale est un point fort : 63 % des publications du CEA impliquent des coauteurs internationaux¹⁴, démontrant une ouverture et une reconnaissance internationales. La direction du CEA semble pousser ses chercheurs à se confronter à la compétition internationale, ce qui est à souligner.

Dans le domaine de la transition énergétique, le CEA se distingue par son approche intégrée de l'énergie, avec un accent fort sur la production d'électricité. Il apporte son appui à l'État dans les réflexions sur les politiques énergétiques et des contributions majeures en soutien à la filière industrielle nucléaire et sur les réacteurs nucléaires de nouvelle génération. L'apport du CEA à l'industrie nucléaire repose sur le couplage des données,

¹² Rapport d'auto-évaluation.

¹³ Dans ces quatre dernières disciplines, le score de citations du CEA est inférieur à celui d'autres organismes de recherche et de technologie (RTO) comme l'association Helmholtz, les instituts Fraunhofer, VTT, l'Imec ou TNO. Il présente cependant, par rapport à ces cinq acteurs européens, la spécificité d'avoir, dans ces disciplines, le plus fort taux de publications avec des coauteurs du monde industriel.

¹⁴ Ce ratio de 63 % est le même que pour l'ensemble des publications scientifiques françaises.

des outils de simulation et des moyens expérimentaux ; notamment, des travaux transverses à la direction des applications militaires, la direction des énergies et la direction de la recherche fondamentale, avec une feuille de route commune, portent sur les données nucléaires essentielles pour les simulations du cœur d'un réacteur. D'autres travaux marquants portent sur l'amélioration de la sûreté des réacteurs et sur le cycle du combustible, ainsi que sur le photovoltaïque, les batteries, l'hydrogène, et « l'économie circulaire du carbone » dont les carburants de synthèse.

Concernant la contribution à la transition numérique, la « mission numérique » initiée en 2021 a permis de clarifier le positionnement stratégique et de renforcer les collaborations avec les partenaires. Les travaux sont centrés sur quatre axes principaux.

- Sur les processeurs et accélérateurs de calcul, le CEA ne se positionne, sauf exception, ni sur les technologies CMOS inférieures à 5 nm, ni sur la conception de composants de calcul de haute performance. Il explore des technologies semi-conducteur adaptées aux besoins futurs de l'électronique embarquée, et des voies de rupture comme le calcul quantique (avec une mobilisation sur ce sujet de plus de 200 ETPT¹⁵). Le CEA est fortement impliqué dans le *Chips act*¹⁶, une initiative européenne visant à renforcer les capacités d'innovation dans les technologies des semi-conducteurs ; il coordonne par exemple le projet Fames, ligne pilote, qui vise principalement à développer des technologies avancées pour l'électronique embarquée.
- Le CEA soutient une structuration de l'espace numérique permettant d'apporter des garanties de sobriété et de confiance dans le traitement des données, notamment au travers de l'intelligence artificielle (IA) embarquée et de technologies semi-conducteur frugales.
- Le troisième axe porte sur le numérique en interaction avec le monde physique, incluant les systèmes microélectroniques pour des applications dans les domaines des communications, de l'automobile, de l'énergie et des capteurs, les jumeaux numériques pour l'industrie 4.0 ou le contrôle non destructif.
- Enfin, les travaux sur la cybersécurité matérielle et logicielle s'appuient sur les compétences du CEA en cryptologie, microélectronique, IA distribuée et systèmes numériques.

Ces travaux sont menés souvent en coopération avec d'autres acteurs de la recherche, par exemple dans le cadre des PEPR ou de projets européens et de partenariats avec des industriels. **Le comité d'évaluation préconise que le CEA renforce ses partenariats stratégiques dans le numérique**, notamment pour renforcer la création de plateformes communes sur les enjeux de souveraineté et de compétitivité dans le cadre de collaborations avec des RTO, des industriels ou des établissements académiques¹⁷.

Concernant la médecine du futur, les travaux sont centrés principalement sur trois briques technologiques :

- l'imagerie médicale, avec notamment l'IRM la plus puissante au monde au centre Neurospin à Saclay ;
- les dispositifs miniaturisés de diagnostics et de tests pour répondre aux besoins d'une médecine de proximité ;
- les développements numériques « multi-omiques » et le traitement des données massives pour la médecine personnalisée.

Ces technologies sont principalement appliquées à trois domaines thérapeutiques prioritaires : la neurologie, la cancérologie et l'infectiologie. Les collaborations avec les partenaires académiques et industriels sont solides, et les résultats obtenus montrent un fort potentiel pour des applications cliniques. Le développement de technologies de pointe, telles que les organoïdes sur puce et les jumeaux numériques, illustre la capacité du CEA à innover dans des domaines émergents. Le comité d'évaluation constate la forte implication du CEA dans le dispositif national de recherche en sciences du vivant, comme l'attestent son implication dans deux tiers des PEPR et son rôle de coordination de 20 % des infrastructures nationales en biologie et santé. En outre, le comité note que le CEA, ayant considéré en 2023 que la transversalité progressait difficilement dans le domaine de la santé, a donné une nouvelle impulsion en ce sens en 2024 ; il encourage le CEA à poursuivre ces efforts.

La recherche fondamentale se concentre sur l'amont des feuilles de route technologiques du CEA. On peut citer notamment les travaux suivants :

- en physique fondamentale et instrumentation, avec par exemple des résultats portant sur l'évolution du climat terrestre et en physique des hautes énergies ;
- en fusion nucléaire avec par exemple une expérience de maintien de plasma longue durée dans le tokamak West à Cadarache ;
- en neutronique avec des sources de neutrons de type HiCANS¹⁸ ;
- en sciences du vivant avec notamment des travaux en toxicité chimique ou radiologique et en génomique environnementale ;
- et en sciences du climat et de l'environnement avec la modélisation de plus en plus fine sur des supercalculateurs du système couplé Terre-océans-atmosphère.

¹⁵ Rapport d'auto-évaluation.

¹⁶ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_fr.

¹⁷ Des réflexions complémentaires sur la transformation numérique du CEA sont présentées dans la section IV.6 ci-dessous.

¹⁸ *High current accelerator-driven neutron source*.

Le comité d'évaluation salue les travaux menés par le CEA pour préciser le positionnement de la direction de la recherche fondamentale en amont des orientations stratégiques sur la transition énergétique, la transition numérique et la médecine du futur, et les exemples convaincants dont il a eu connaissance qui montrent la pertinence de ce positionnement. Il préconise que le CEA précise comment il choisit ses projets de recherche exploratoire, avec un bon équilibre entre des projets de type *blue-sky* et des projets visant à apporter des connaissances à des « clients » internes ou externes à l'organisme. Enfin **le comité encourage le CEA à veiller à protéger le mieux possible ses activités de recherche fondamentale face au risque de perspectives budgétaires difficiles dans les prochaines années.**

Le comité d'évaluation salue également les actions du CEA pour le ressourcement scientifique et la prise de risque. On peut citer notamment trois actions importantes :

- Les actions de ressourcement bénéficient d'un soutien spécifique, avec notamment 125 nouveaux contrats doctoraux financés tous les ans.
- Une soixantaine de nouveaux projets (bénéficiant d'un financement de 50 à 200 k€ en coût marginal) sont sélectionnés tous les ans dans le cadre du « programme exploratoire » et des « programmes transversaux de compétences », après appels à projets internes. Le programme exploratoire a pour vocation de favoriser la prise de risques dans tous les domaines d'activité du CEA. Les trois programmes transversaux de compétences sont ciblés sur les matériaux, sur la simulation numérique et sur l'instrumentation et la détection avec l'objectif d'accroître l'interdisciplinarité et les compétences, et de favoriser la connexion entre progrès scientifique et maturation technologique.
- En 2023, l'État a demandé à cinq organismes de recherche, dont le CEA, de proposer la définition d'un programme de recherche dite « à risque ». Le CEA a proposé ce nouveau programme, appelé « Audace ! », en association étroite avec les universités auxquelles il est associé, l'Université Grenoble Alpes et l'Université Paris Saclay. Il s'agit – sans exclure les recherches qui concernent les applications militaires – de sélectionner des projets de recherche exploratoire présentant un fort potentiel de rupture scientifique ou technologique, sans exigence de finalité à court terme, et de se donner une capacité de redéploiement rapide en cas d'échec. Cette proposition a été validée par l'État fin 2023 et le programme a été lancé en 2024.

2 / Transversalité et ouverture aux sciences humaines et sociales

a/ Une priorité forte en faveur de la transversalité

La transversalité – caractérisant la capacité du CEA à mobiliser des compétences pluridisciplinaires de façon décloisonnée entre les entités de son organisation interne, afin de répondre aux grands enjeux scientifiques, technologiques et sociétaux – est une priorité stratégique.

La transversalité repose notamment sur des outils dédiés comme les programmes transversaux de compétences déjà évoqués. Le rapport d'auto-évaluation décrit plusieurs projets emblématiques tels que le projet « Numérique haute performance au CEA » impliquant toutes les directions opérationnelles – y compris la direction des applications militaires – pour développer des solutions de calcul intensif et d'intelligence artificielle. La mobilisation du CEA sur le calcul quantique bénéficie aussi de l'apport de l'expertise de toutes les directions, et il en est de même pour la « plateforme de nano-caractérisation » qui fédère un ensemble de techniques complémentaires au service des recherches dans les domaines de l'énergie, du numérique et de la santé. Même s'ils sont mis en œuvre au bénéfice de l'ensemble des communautés concernées dans le dispositif de recherche français, au-delà du seul CEA, les PEPR ont aussi eu un effet positif pour renforcer les transversalités au sein de l'organisme : 30 % des projets de recherche auxquels participent les équipes du CEA dans le cadre des PEPR impliquent au moins deux directions opérationnelles différentes¹⁹.

Le CEA s'attache aussi à développer la transversalité au service de la valorisation de ses travaux de recherche auprès des entreprises. Depuis 2021, la direction du CEA a confié à la direction de la recherche technologique la mission de mobiliser au bénéfice de l'ensemble des directions ses équipes dédiées aux coopérations industrielles. Cette mission inclut le partage d'outils opérationnels et l'intégration de briques technologiques apportées par la direction des énergies et la direction de la recherche fondamentale dans l'offre partenariale pilotée par la direction de la recherche technologique. Une animation transverse (séminaires, ateliers de partage de bonnes pratiques) a également été mise en place.

Le comité d'évaluation tient à souligner qu'une part substantielle des travaux de recherche transversaux menés au sein du CEA se déroulent à l'interface entre activités civiles et militaires, comme le montrent plusieurs exemples cités ci-dessus. Par construction, le comité n'a eu qu'une vision partielle de ces synergies entre activités civiles et activités militaires, puisque ces dernières sont hors du périmètre de l'évaluation. Il apparaît cependant que la capacité à aborder des sujets extrêmement sensibles dans un cadre combinant les atouts

¹⁹ Rapport d'auto-évaluation.

du monde académique et le respect des conditions nécessaires de sécurité et de confidentialité est certainement une force particulière du CEA. Cette force peut être précieuse pour développer certaines activités de recherche « civiles » telles que, par exemple, celles qui portent sur les questions de cybersécurité dans des environnements industriels ou institutionnels sensibles.

Le comité considère que les efforts déployés pour développer les transversalités sont un des succès du CEA au cours de la période d'évaluation, dans un organisme connu pour être assez fortement cloisonné. Il existe maintenant au niveau des différentes directions une compréhension et une expérience partagées de l'intérêt et de l'importance de la transversalité au sein du CEA. **Les efforts pour développer les transversalités doivent être poursuivis**, car la variété et la multiplicité des activités de recherche du CEA offrent encore des opportunités pour croiser les disciplines et transposer les méthodes d'un domaine vers un autre, et parce qu'il reste des obstacles qui freinent ou empêchent la mise en œuvre de projets transversaux²⁰. Le comité encourage le CEA à protéger l'interdisciplinarité face aux contraintes budgétaires, en veillant à maintenir les outils, les programmes et les financements qui ont permis de générer une dynamique positive.

b/ L'ouverture aux sciences humaines et sociales

Développer les relations avec les sciences humaines et sociales pour mieux ancrer l'activité du CEA dans la société contemporaine est une des orientations transversales du Cop 2021–2025. C'est évidemment un défi pour un organisme très orienté vers la technologie et les sciences de l'ingénieur.

L'ouverture aux sciences humaines et sociales (SHS) au sein du CEA, bien qu'encore émergente, repose sur des initiatives prometteuses, notamment un « programme SHS » qui a vocation à jouer un rôle structurant. Ce programme comprend un réseau SHS de 30 experts du CEA, un travail d'acculturation des collaborateurs aux enjeux des SHS, le développement de partenariats avec des institutions comme la Maison des sciences de l'Homme Paris-Saclay et le Centre de sociologie de l'innovation de Mines Paris-PSL, l'intégration des réflexions SHS dès l'amont des recherches technologiques avec un programme doctoral encore modeste (deux financements de contrats doctoraux par an), ou encore la sensibilisation des salariés du CEA à l'impact de leurs recherches sur la société et à des sujets comme l'éthique et l'intelligence artificielle. Les thématiques de recherche abordées sont à la croisée des enjeux sociétaux et des axes stratégiques du CEA : l'énergie, avec des projets autour de la sobriété des usages, des ressources stratégiques pour la transition énergétique, ou de la sûreté des organisations ; les systèmes numériques, en particulier l'IA, avec des recherches sur l'éthique de la conception et sur les usages ; l'innovation en santé avec la problématique de la qualité des soins.

Le comité d'évaluation rejoint les appréciations de la direction du CEA et du groupe de travail dédié mis en place dans le cadre de la préparation du rapport d'auto-évaluation : les efforts menés en faveur de l'ouverture aux SHS ont permis de développer au sein du CEA un intérêt grandissant pour les SHS et d'améliorer la prise en compte de leur apport pour interroger ses pratiques et ses programmes. Mais les résultats obtenus restent encore limités. **Le comité considère que l'ouverture aux sciences humaines et sociales doit être poursuivie** et doit contribuer à enrichir les réflexions stratégiques du CEA par des dimensions éthiques, sociétales et économiques. **Il encourage le CEA à clarifier ses ambitions et ses objectifs en matière d'ouverture aux SHS, et à mettre en place des projets de coopération interdisciplinaire avec une ou plusieurs disciplines des SHS.** Il invite aussi le CEA à veiller à **bien positionner cette place nouvelle donnée aux SHS au sein de l'organisme** : bien que la volonté de ne pas « instrumentaliser les SHS » soit clairement affirmée, le comité a observé qu'une certaine ambiguïté persiste et que les recherches à mener en SHS sont parfois appréhendées comme exclusivement ciblées sur l'acceptation sociale des technologies.

3 / Innovation, transfert technologique et partenariats industriels

Le CEA est un acteur clé de l'innovation en France et en Europe, combinant une stratégie robuste en matière de recherche fondamentale et appliquée, de transfert technologique et de création de startups. Son approche intégrée, ainsi que sa focalisation sur les technologies de rupture (*deeptech*), témoignent d'un modèle d'innovation performant. Cependant, des défis subsistent, concernant notamment la pérennisation de certains dispositifs, la mobilisation des ressources financières, et les efforts nécessaires pour surmonter quelques lourdeurs administratives.

²⁰ Dans le cadre de la préparation du rapport d'auto-évaluation, le groupe de travail dédié à la transversalité a formulé des propositions pour surmonter ces freins, qui portent notamment sur la coordination et la gouvernance des projets transversaux, et sur la rationalisation des outils numériques pour simplifier le partage des données et améliorer les échanges entre directions.

a/ Un modèle intégré et performant

Le modèle d'innovation du CEA repose sur une combinaison efficace de recherche, de transfert technologique, et de création de startups. Ce triptyque est particulièrement adapté au développement de technologies *deeptech*, nécessitant une expertise pointue et des investissements à long terme. Supernova Invest, *joint-venture* entre le CEA et la société de gestion d'actifs Amundi, illustre cette démarche de manière exemplaire. Supernova Invest est un modèle innovant : ni complètement interne ni totalement externe au CEA, elle allie compétences en gestion financière et expertise technologique. Avec 800 M€ sous gestion, elle est pionnière dans l'écosystème *deeptech* européen, tout en bénéficiant d'un rayonnement international.

Les entretiens du comité d'évaluation avec les entreprises partenaires du CEA (startups et industriels) ont confirmé la solidité de son modèle d'innovation. Tous les partenaires ont salué la qualité exceptionnelle des compétences au sein de l'organisme ; la pluridisciplinarité, la profondeur et l'étendue des connaissances des chercheurs, et leur attitude constructive dans le dialogue avec les entreprises sont reconnues comme des atouts majeurs. Startups comme grands industriels expriment un niveau de satisfaction très élevé vis-à-vis de leur collaboration avec le CEA.

250 startups ont été créées à partir des équipes du CEA depuis 1972 (selon un bilan fin 2023)²¹. Le CEA se focalise sur la création de startups à fort contenu technologique à vocation de développement industriel, dont l'incubation est longue et suppose des moyens financiers importants. Face à la décélération du rythme de création de startups constatée à la fin des années 2010, le CEA a largement renouvelé depuis 2019 son dispositif d'accompagnement ; il a renforcé son positionnement au sein de l'écosystème *deeptech* et précisé sa stratégie d'investissement. Un programme d'essaimage, appelé Magellan, a été lancé en 2020 : ouvert à tous les collaborateurs du CEA, il apporte un soutien humain et financier pour favoriser la création de startups. Ces travaux ont commencé à porter leurs fruits avec 13 créations de startups en 2023,²² soit le double du nombre annuel de créations au cours de la période 2018-2021. En complément de l'essaimage, l'offre d'accompagnement des startups externes adossées à des technologies du CEA a été revue et formalisée, à l'instar des évolutions opérées chez de nombreux RTO européens.

Le CEA est le premier acteur de la recherche partenariale en France, réalisant 47 % de l'activité de R&D confiée par des entreprises à des laboratoires français de recherche publique²³. Il est aussi un acteur important des instituts Carnot avec 10 % des effectifs de ces instituts, 30 % de leur volume de recherche partenariale et 20 % des financements publics attribués à ces instituts. Avec 300 à 350 contrats de partenariat avec des entreprises signés chaque année, générant en moyenne 350 M€ de recettes annuelles²⁴, le CEA joue un rôle stratégique dans l'écosystème industriel français et européen. Ces partenariats concernent une large variété d'entreprises : 30 % de grandes entreprises, 20 % d'entreprises de taille intermédiaire et 50 % de petites et moyennes entreprises.

Le CEA entretient des relations pérennes avec de grands groupes industriels, tels que STMicroelectronics, les trois grands industriels de la filière nucléaire – EDF, Framatome, Orano – ou encore Air Liquide ; l'organisme vise d'intégrer les startups issues de ses équipes dans ces partenariats lorsque c'est pertinent. La plupart de ces accords de partenariat ont été renouvelés récemment, témoignant de leur solidité et de leur pertinence²⁵. Par ailleurs, le CEA développe également des collaborations émergentes avec des acteurs internationaux, y compris des acteurs non européens tels que les GAFAM (Google, Apple, Facebook (Meta), Amazon, Microsoft) dans le domaine de la microélectronique. En interne au CEA, le suivi et le développement des partenariats industriels sont organisés par filières afin de partager en permanence les connaissances liées à la bonne compréhension des enjeux et des dynamiques de chaque secteur.

Afin de favoriser la diffusion des technologies du CEA, des plateformes régionales de transfert technologique ont été progressivement mises en place à partir de 2012. Cette activité est aujourd'hui structurée sous la forme d'un institut de la direction de la recherche technologique, CEA Tech en région, qui comprend des implantations dans sept régions françaises. L'objectif principal est de renforcer la compétitivité des entreprises des territoires, notamment des petites et moyennes entreprises, en les aidant à construire et développer des solutions innovantes utilisant des technologies du CEA. Sur la période 2019–2023, 367 partenariats ont été mis en place avec des entreprises dans les sept régions concernées. Depuis 2022, la stratégie a été recentrée sur des partenariats plus structurants portant sur des thématiques ciblées dans chaque région et sur des montants plus importants, pour éviter la dispersion des activités.

²¹ Selon le rapport d'auto-évaluation, le nombre moyen d'employés par startup est égal à 14 ; le montant moyen des fonds levés par startup est un peu supérieur à 12 M€ et le taux de survie à 10 ans, inhabituellement élevé, est de 80 %.

²² Le rapport d'auto-évaluation note que ce nombre de créations de startups en 2023 a été favorisé par l'appel à projets dédié aux startups du « nucléaire innovant ».

²³ Rapport d'auto-évaluation.

²⁴ Rapport d'auto-évaluation.

²⁵ Le comité d'évaluation a observé que les relations de longue date du CEA avec EDF sont jugées, selon les sujets, « très fluides » ou « tendues » ; dans le temps imparti, le comité n'a pas été en mesure d'analyser ces relations en détail.

Dans la période d'évaluation, le CEA a conforté sa politique en matière de gestion de la propriété intellectuelle. Il a réalisé fin 2019 une enquête de satisfaction auprès d'une cinquantaine de partenaires industriels, avec un volet spécifique sur les pratiques en matière de propriété intellectuelle et de droits d'exploitation ; 98 % des partenaires se sont déclarés satisfaits de leurs relations avec le CEA, dont 44 % très satisfaits. En outre, le CEA a réalisé une analyse comparée des pratiques de propriété intellectuelle de grands acteurs de recherche internationaux ; cette analyse a montré que les acteurs fortement présents dans leur écosystème – tels que Fraunhofer, Imec, *Itri* ou Stanford – déploient, comme le CEA, un modèle reposant sur la conservation des droits de propriété intellectuelle des résultats générés, ce qui leur permet de rester attractifs et de poursuivre une activité de recherche à même d'engendrer des ruptures. Ces travaux ont conduit à la publication d'une charte de propriété intellectuelle qui présente à l'ensemble des partenaires industriels les fondements de la politique de propriété intellectuelle du CEA. Cette politique vise à concilier les intérêts stratégiques des partenaires et leurs attentes en matière d'innovation avec la stratégie et les missions du CEA au service de la souveraineté technologique française et européenne. Elle prend en compte la spécificité des petites entreprises, en particulier des startups²⁶.

Avec un portefeuille impressionnant de plus de 7 000 familles de brevets actifs et 650 à 700 nouveaux brevets déposés chaque année, le CEA maintient une position originale dans l'écosystème de la recherche et de l'innovation ; il est le premier organisme de recherche en matière de dépôts à l'Office européen des brevets. Les dépôts de brevets se concentrent sur les axes de la transition numérique (50 %) et des énergies bas carbone (35 %). Environ 15 % des brevets sont en copropriété avec des partenaires industriels. Le coût annuel de gestion de ce portefeuille de brevets, inférieur à 25 M€, est équilibré par les revenus générés par les licences.

Élément crucial, le CEA bénéficie d'une culture interne solide autour de l'innovation et du transfert technologique. Cette culture s'appuie sur un soutien actif aux startups, sur la formation des porteurs de projets et un état d'esprit favorable à l'entrepreneuriat. Elle est un atout important pour permettre au CEA de contribuer à développer un écosystème propice à l'innovation, comme en témoignent les deux centres d'innovation ouverte Y.Spot et leurs 7 hubs et la réalisation dans ce contexte de 40 démonstrateurs en 2023.

b/ Plusieurs défis à relever pour améliorer l'impact

Tout en félicitant l'organisme pour son engagement et celui de ses équipes dans l'ensemble de ces activités d'innovation, **le comité d'évaluation encourage le CEA à veiller à maintenir ces activités au niveau de celles des meilleurs acteurs européens et mondiaux, et à accroître leur efficacité opérationnelle**²⁷. Le comité note aussi certains points d'amélioration.

Divers facteurs freinent la montée en puissance des startups et leur industrialisation. Un point d'amélioration récurrent évoqué par les startups concerne la complexité et la lenteur des processus juridiques pour la finalisation des contrats de collaboration avec le CEA. Certains projets sont ralentis par des délais qui peuvent s'étendre sur plusieurs mois, délais incompatibles avec les constantes de temps des startups. Une démarche reposant sur des contrats-types adaptés aux différents types de collaborations est souhaitée afin d'**accélérer et simplifier ces processus administratifs pour les partenariats avec les entreprises**²⁸.

Le CEA devrait aussi, avec l'État et les autres acteurs concernés, approfondir les réflexions pour surmonter diverses difficultés persistantes concernant le financement de l'innovation. Notamment, le modèle économique des plateformes régionales de transfert technologique n'est pas encore consolidé, alors qu'elles sont des outils importants pour soutenir l'innovation locale ; les ressources provenant des entreprises sont insuffisantes à ce jour pour garantir leur fonctionnement à long terme. Par ailleurs, les startups soutenues par le CEA opèrent principalement dans des secteurs capitalistiques nécessitant des investissements en fonds propres importants et durables, et les ressources nécessaires pour financer sur le long terme les startups *deeptech* sont difficiles à mobiliser aujourd'hui en France et en Europe.

Le comité invite aussi le CEA à examiner comment la gestion de la propriété intellectuelle pourrait être encore améliorée en simplifiant dans certains cas la cession de licences exclusives aux industriels, et en explorant de nouveaux modes d'évaluation des redevances à percevoir sur la base des résultats générés.

Enfin, le comité suggère au CEA d'examiner comment il pourrait **amplifier l'innovation ouverte en facilitant encore l'accès aux données et résultats de recherche pour la communauté scientifique et industrielle** afin de

²⁶ Rapport d'auto-évaluation.

²⁷ S'agissant du transfert technologique, le rapport d'auto-évaluation note par exemple que les progrès réalisés concernant les délais de contractualisation avec les entreprises ont été « incrémentaux » et sont à poursuivre.

²⁸ Par exemple, certaines startups rencontrées au cours des entretiens de la visite d'évaluation souhaitent pouvoir mobiliser ponctuellement des chercheurs du CEA pour des projets courts, pour finaliser certaines recherches ou répondre à des problématiques spécifiques ; elles suggèrent d'envisager un modèle contractuel simple, appuyé sur un contrat-type dédié.

partager les connaissances et mutualiser les ressources, dans le cadre du principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire ».

4 / Appui aux politiques publiques

L'apport de son expertise scientifique et technologique en appui aux politiques publiques portées par l'État fait partie de la culture et de l'histoire du CEA.

C'est particulièrement le cas pour la politique énergétique : sur l'ensemble des sujets touchant aux centrales nucléaires en cours d'exploitation et aux perspectives pour les prochaines décennies, mais aussi sur un vaste ensemble de sujets touchant à l'ensemble de la prospective énergétique et aux « nouvelles technologies de l'énergie ». Le rapport d'auto-évaluation mentionne de nombreuses contributions apportées pendant la période 2019-2023 comme « appui technique de l'État » : la participation du CEA aux travaux du Conseil de politique nucléaire ; ses réponses à des sollicitations spécifiques sur, par exemple, l'hydrogène, le contenu carbone des panneaux photovoltaïques ou la demande mondiale de lithium ; sa participation aux travaux du gestionnaire de réseau électrique RTE sur la prospective à l'horizon 2050 ; sa participation au projet de « petit réacteur modulaire nucléaire » porté par EDF ; etc. Le CEA a aussi repositionné en 2020 au sein de la direction des énergies nouvellement créée l'institut i-Tésé, qui est un institut de recherche et d'études sur l'économie de l'énergie et la soutenabilité de la transition énergétique.

Le CEA contribue aussi, au niveau national, à un certain nombre de réflexions et de travaux portant sur la « politique industrielle ». Il participe ainsi à 9 des 20 « comités stratégiques de filière » pilotés par le Conseil national de l'industrie, pour les filières suivantes : nucléaire, industries électroniques, industries des nouveaux systèmes énergétiques, industries de sécurité, solutions industrie du futur, infrastructures du numérique, logiciels et solutions numériques de confiance, industries et technologies de santé, aéronautique. L'appui du CEA aux réflexions de l'État sur la souveraineté technologique porte principalement sur les technologies numériques, notamment dans le domaine de la microélectronique, et sur l'intelligence artificielle, la cybersécurité et les technologies quantiques.

La participation du CEA à des initiatives comme les plans France Relance et France 2030 est une autre forme de contribution en appui aux politiques publiques, visant notamment à structurer les activités de recherche et d'innovation nationales autour de sujets prioritaires donnant lieu à des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR).

Dans tous ces domaines, le CEA apporte son support, son expertise et ses conseils au gouvernement et aux administrations françaises, avec qui il entretient des relations étroites (sans parler du domaine militaire, qui est en dehors du périmètre de l'évaluation). **Le comité d'évaluation salue l'implication du CEA dans les activités d'appui aux politiques publiques, et il encourage le CEA à poursuivre ses efforts visant à mieux mettre ces activités en visibilité auprès des décideurs publics et industriels et du grand public, avec une communication plus affirmée sur les réussites et les impacts de ses contributions.**

Enfin, le comité considère qu'il est important de mieux mettre en valeur et de **clarifier l'engagement du CEA dans le domaine de l'énergie nucléaire**. Certains acteurs expriment des interrogations à ce sujet et cette clarification apparaît nécessaire après les étapes importantes qu'ont été successivement l'accroissement des travaux de l'organisme sur les énergies renouvelables, l'arrêt en 2019 du projet de réacteur prototype Astrid, le positionnement stratégique affirmé du CEA sur une « vision intégrée de l'énergie » en 2019-2020, et le discours du président de la République sur la stratégie énergétique française en 2022.

5 / Implication dans la formation

L'implication du CEA dans la formation porte principalement sur l'accueil et le financement de doctorants, ainsi que l'accueil de post-doctorants et d'étudiants en stages ; sur les formations proposées par l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), organisme de formation administré par le CEA ; et sur les heures d'enseignement dispensées par les chercheurs et ingénieurs de l'organisme dans des établissements d'enseignement supérieur et de recherche.

a/ Formation par la recherche

Le CEA est fortement et durablement investi dans la formation doctorale. En moyenne sur la période 2019-2023 (où les activités de formation par la recherche ont été impactées par la crise sanitaire), plus de 1 700 doctorants sont présents dans ses équipes²⁹, dont plus de 75 % sont employés par le CEA. Ce nombre a été en croissance continue de 2004 à 2022 mais diminue depuis. Les origines des doctorants sont variées, avec 80 nationalités et un diplôme à bac+5 obtenu dans des universités et grandes écoles très diverses³⁰. La durée moyenne des thèses est de 40 mois. Il semble que des solutions de prolongation de contrat soient systématiquement recherchées pour que les doctorants puissent finir leur thèse en étant financés. Un an après leur soutenance de thèse³¹, les docteurs 2022 sont majoritairement (53 %) sur un poste en contrat à durée indéterminée (dont 73 % dans le privé) ; 29 % sont en post-doctorat, 16 % occupent un poste en contrat à durée déterminée (dont 70 % dans le secteur public), et 2 % sont en recherche d'emploi. Environ 25 % de ces docteurs ont choisi de partir à l'étranger, principalement en Allemagne, aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Suisse.

L'entretien du comité avec des doctorants a montré que ces derniers ont le sentiment de bénéficier de conditions de travail privilégiées. En application des dispositions de la loi de programmation de la recherche de 2020, les doctorants sont depuis 2021 recrutés sous le statut de contrat doctoral de droit privé et leur salaire a été revalorisé. La volonté du CEA que tous les doctorants salariés de l'organisme aient des contrats équivalents indépendamment de l'origine des financements est à souligner et paraît être une politique pertinente.

Le comité d'évaluation a noté que certains doctorants ont peu de contacts en dehors du CEA. **Il invite le CEA à encourager les doctorants à participer aux activités proposées par les écoles doctorales** et à fréquenter des séminaires organisés dans leur université de rattachement, éventuellement en visio-conférence.

Par ailleurs, le CEA accueille en 2023 dans ses équipes 185 post-doctorants salariés. Dans le temps imparti, le comité d'évaluation n'a pas été en mesure d'examiner si des formations sont proposées à ces post-doctorants, ni comment le CEA les accompagne pour leur insertion professionnelle à l'issue du post-doctorat et en assure ou non un suivi ; il attire l'attention de l'organisme sur ces sujets.

Par ailleurs, une action baptisée « Cap 1000 alternants » a été initiée en 2021 pour répondre à l'engagement du Cop 2021-2025 d'amplifier l'accueil des jeunes. Cette démarche ambitieuse a conduit le CEA à faire croître le nombre moyen d'alternants de 42 % entre 2020 et 2023 tout en garantissant un nombre suffisant de tuteurs pour les encadrer et les accompagner. La cible d'une présence moyenne de 1 000 alternants a été dépassée en 2023.

Enfin, le comité observe que les ingénieurs et chercheurs du CEA sont encouragés à passer une habilitation à diriger des recherches (HDR). Cependant, la seule incitation semble être la prise en charge par l'organisme du paiement de leur droit d'inscription à l'université, mais cette inscription ne va pas toujours de pair avec la libération de temps pour la rédaction du manuscrit d'HDR.

b/ Participation à l'enseignement

Le CEA favorise la participation de ses employés pour enseigner dans les universités et grandes écoles, notamment dans le cadre de ses partenariats avec l'Université Grenoble Alpes et l'Université Paris Saclay. L'organisme estime que cette participation contribue au rayonnement au CEA pour faire connaître les sciences et les technologies de ses domaines de compétences et l'aide à recruter des étudiants du meilleur niveau, en particulier en doctorat. Les chercheurs et ingénieurs du CEA assurent au total 26 000 heures d'enseignement par an (en incluant les enseignements dispensés à l'INSTN). **Le comité encourage le CEA à poursuivre et amplifier la participation de ses chercheurs et ingénieurs à l'enseignement, notamment à Paris-Saclay et à Grenoble.**

L'INSTN est un établissement d'enseignement supérieur administré par le CEA, implanté sur cinq sites (Cadarache, Cherbourg, Grenoble, Marcoule, Saclay). Acteur du développement des compétences dans les énergies bas-carbone, la transition numérique et les technologies pour la santé, domaines correspondant aux champs d'expertise du CEA, l'institut propose une offre comprenant trois composantes : formations diplômantes, formation continue, services de conseil et d'accompagnement. L'INSTN a réorganisé ses activités en 2020 autour de sept programmes alignés avec les orientations stratégiques du CEA : cinq programmes scientifiques et techniques (transition énergétique, transition numérique, technologies pour la santé, maîtrise des risques et matériaux, socle transversal), un programme sur le management de projets et de l'innovation, et un programme de formations proposées à l'attention des doctorants. Le comité d'évaluation note la phrase suivante du

²⁹ Les chiffres donnés dans cette section II.5 concernent l'ensemble du CEA, y compris la direction des applications militaires.

³⁰ Selon le rapport d'auto-évaluation, 68 % des doctorants sont des hommes. Le comité d'évaluation n'a pas eu connaissance des actions menées par le CEA pour réduire ce déséquilibre entre femmes et hommes.

³¹ Le CEA réalise chaque année une enquête sur l'insertion professionnelle des docteurs ayant soutenu au cours de l'année précédente leur thèse préparée dans les équipes de l'organisme. Le taux de réponse est très élevé (94 % en 2023).

rapport d'auto-évaluation : à la suite des orientations sur la relance du nucléaire, l'INSTN doit examiner comment enrichir son offre de formation pour contribuer à répondre aux nouveaux besoins. **Le comité recommande vivement au CEA et à l'INSTN d'élaborer sans tarder un plan ambitieux pour contribuer aux besoins très importants de développement de compétences dans le domaine du nucléaire**, liés aux perspectives fixées par le président de la République sur la stratégie énergétique française en 2022.

6 / Grandes infrastructures de recherche et grands instruments

Les grandes infrastructures de recherche sont des outils essentiels pour la recherche dans un ensemble de plus en plus vaste de domaines. Leur utilisation est ouverte, elles permettent à des chercheurs issus de communautés scientifiques variées de venir faire des expériences de haut niveau, et d'exploiter les données qui en sont issues. Cela nécessite la maîtrise de la conduite de l'ensemble des phases d'un projet complexe : définition et spécification, conception sommaire puis détaillée, construction, exploitation technique et scientifique – y compris sur les aspects touchant aux données.

Le CEA participe à 49 des 108 grandes infrastructures de recherche identifiées dans la Feuille de route nationale des infrastructures de recherche publiée en 2021 par le ministère chargé de la recherche. Selon la nomenclature de ce document, le CEA participe à 3 organisations scientifiques internationales (CERN, ESO et SKAO³²), à 13 « IR* » – la feuille de route désigne ainsi les grandes infrastructures qui relèvent d'une politique nationale et font l'objet d'un fléchage budgétaire du ministère – et 33 autres grandes infrastructures. Les 13 IR* auxquelles le CEA participe – avec des rôles divers d'opérateur, d'actionnaire ou de contributeur, selon les besoins, ses compétences et les demandes de l'État – peuvent être classées par domaine scientifique :

- sciences de la matière et ingénierie : ILL, ESRF, ESS, Eu-XFEL, Soleil³³ ;
- physique nucléaire et des hautes énergies : CERN, Fair, Ganil, Dune/PIP-II³⁴ ;
- astrophysique : CTAO³⁵ ;
- sciences du système Terre et de l'environnement : Icos³⁶ ;
- services et infrastructures numériques : Genci, Renater³⁷.

Le CEA représente également la France au sein de plusieurs des infrastructures de recherche internationales majeures en Europe, comme le CERN, Eu-XFEL, ESRF, ESS ou ILL, jouant un rôle clé dans le lien entre la communauté de recherche française et européenne et dans les réflexions sur l'avenir des grandes infrastructures de recherche européennes partagées pour la recherche fondamentale et appliquée. Son expertise autour de grandes infrastructures et programmes de recherche internationaux est reconnue mondialement.

Certains faits marquants de la période 2019-2023 concernant l'implication du CEA peuvent être soulignés :

- Pour la recherche fondamentale : la contribution à la mise à niveau des détecteurs Atlas et CMS³⁸ du *Large hadron collider* au CERN, la participation à l'accélérateur de particules PIP II au Fermilab dans le projet Dune d'expérience d'oscillations de neutrinos à longue distance, contributions majeures à ESS ;
- Dans le domaine de l'exploration de la matière : définition d'un plan de jouvence pour le Ganil et participation à la définition du plan de jouvence de Soleil ;
- Pour le numérique : obtention du financement pour une machine exascale hébergée au très grand centre de calcul du CEA dans le cadre de Genci.
- Enfin, le comité d'évaluation a constaté que le projet de réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH)³⁹ a fait l'objet d'un travail très important au cours des cinq dernières années afin d'assurer le redressement de ce projet de très grande ampleur, avec une direction de haut niveau. **Le comité**

³² Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), *European southern observatory* (ESO), *Square kilometer array observatory* (SKAO).

³³ Institut Laue-Langevin (ILL), *European synchrotron radiation facility* (ESRF), *European Spallation Source* (ESS), *European X-ray free electron laser* (Eu-XFEL), synchrotron Soleil.

³⁴ *Facility for antiproton and ion research* (Fair), Grand accélérateur national d'ions lourds (Ganil), *Deep underground neutrino experiment / Proton improvement plan II* (Dune/PIP-II).

³⁵ *Cherenkov telescope array observatory* (CTAO).

³⁶ *Integrated carbon observation system* (Icos).

³⁷ Grand équipement national de calcul intensif (Genci), Réseau national de communications électroniques pour la technologie, l'enseignement et la recherche (Renater).

³⁸ Atlas et le Solénoïde compact pour muons (CMS) sont des détecteurs installés sur l'anneau du *Large hadron collider*.

³⁹ Le RJH est un projet de réacteur nucléaire de recherche porté par le CEA, en cours de construction sur le site de Cadarache. Il constituera un outil expérimental d'irradiation unique en Europe à la disposition de l'industrie nucléaire et des organismes de recherche. Il permettra de tester le comportement de matériaux et combustibles sous irradiation, en soutien au développement des réacteurs nucléaires actuels et futurs. Il assurera aussi la production de radioéléments pour la médecine nucléaire et l'industrie non-nucléaire, notamment des radioéléments à vie courte utilisés en imagerie médicale à des fins thérapeutiques et diagnostiques.

recommande de poursuivre ces efforts de redressement du projet de réacteur Jules Horowitz en y accordant une très haute priorité.

Le comité d'évaluation considère que l'expertise et le savoir-faire en matière de grandes infrastructures de recherche est une très grande force du CEA. Elle permet à l'organisme de jouer un rôle de premier plan au niveau national, européen et international concernant ces grands instruments.

7 / Ouverture à la société et communication

Attentif à sa faible notoriété dans la population française⁴⁰, le CEA a déployé ces dernières années une forte activité de communication externe.

Une architecture de marque « cohérente avec son activité actuelle » a été déployée en janvier 2023 avec un nouveau système de logotypes et une nouvelle charte graphique. Pour renforcer l'impact de la marque, et éloigner une image qui restait trop souvent associée à ses activités historiques, l'organisme ne décline plus l'acronyme CEA. Un travail a également été mené afin de développer la « marque employeur ». La formulation d'une « raison d'être » – *agir pour assurer à la France et à l'Europe un leadership scientifique, technologique et industriel ainsi qu'un présent et un avenir mieux maîtrisés et plus sûrs pour tous* – a fourni un appui pour communiquer sur le positionnement du CEA, son identité de RTO engagé au service des grandes transitions énergétique, numérique, de santé et de défense.

La stratégie de communication externe identifie 4 cibles : académique, partenaires industriels, institutionnels et citoyens. Notamment, la visibilité pour le grand public a été renforcée. La participation à des événements « grand public » s'est accrue. La fréquentation du site internet, très bien documenté, a dépassé les 2 millions de visiteurs par an, soit un doublement sur la période de l'évaluation. On note aussi une croissance soutenue du compte LinkedIn (jusqu'à 16 % par an), et un démarrage rapide du compte Instagram (+27,7 % en 2023). On observe une floraison d'initiatives (partenariat avec le Centre culturel 104⁴¹ pour des rencontres entre artistes et scientifiques, participation au Consumer electronics show de Las Vegas, etc). Des activités de communication externes sont développées aussi autour des écoles d'ingénieurs et autour de chaque site du CEA pour un meilleur ancrage local.

Le comité d'évaluation remarque la grande diversité de ces actions. Il observe que les interventions dans la presse et les grandes chaînes de télévision ne semblent pas être une priorité, ni la mise en valeur des réussites des technologies du CEA dans la presse spécialisée industrielle. Le comité invite le CEA à mesurer les impacts et les coûts de ses actions de communication, afin de pouvoir mieux apprécier leur pertinence et leurs bénéfices pour l'organisme. Il serait pertinent, au vu du développement de ces actions sur les dernières années, de faire un bilan de « retour sur investissement ».

En particulier, **le comité d'évaluation recommande au CEA d'accroître ses actions visant à renforcer la place de la science – et, plus largement, la culture scientifique et technique – au sein de la société.** Dans un contexte de déploiement des *fake news*, où le développement du dialogue entre le monde scientifique et la société civile est indispensable, il n'est pas paru évident au comité que le CEA cherche à être perçu comme un acteur de confiance capable de rectifier les fausses informations et de contribuer à une meilleure place de la science dans la société. Le comité souhaite formuler à ce sujet les remarques et recommandations suivantes :

- Ce besoin de dialogue des scientifiques avec la société – et avec les élus et les décideurs politiques – est primordial dans le domaine de la transition énergétique. Il est très important aussi dans les domaines des autres priorités stratégiques du CEA, la transition numérique et les technologies pour la santé.
- D'autres domaines moins mis en avant dans les choix stratégiques du CEA mériteraient aussi un effort accru concernant le dialogue avec la société : c'est notamment le cas sur le thème environnement-climat, un thème sur lequel le CEA mène (avec les partenaires du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement : CNRS et Université de Versailles Saint-Quentin) des travaux de premier plan.
- Le comité a perçu au cours des entretiens de la visite d'évaluation que les chercheurs et ingénieurs du CEA semblent pouvoir s'exprimer très librement dans le dialogue avec la société, et il s'en réjouit. Il relève cependant que le CEA ne semble pas capitaliser sur l'image médiatique de ses chercheurs les plus visibles, et il encourage l'organisme à améliorer cette situation.
- Le comité n'a pas pu prendre réellement connaissance du « dispositif d'écoute de l'évolution des consciences citoyennes » que le CEA évoque dans le rapport d'auto-évaluation et qui porte notamment sur les périls environnementaux et sur l'éthique de la recherche, mais il encourage l'organisme à poursuivre ces travaux et à continuer à s'engager dans cette voie.

⁴⁰ Le CEA fait réaliser des enquêtes régulières à ce sujet auprès du grand public. Ces enquêtes montrent que 4 % environ des personnes interrogées sur leur connaissance des organismes nationaux de recherche citent spontanément le CEA (information recueillie au cours des entretiens lors de la visite d'évaluation).

⁴¹ Centre culturel 104 : <https://www.104.fr/>.

- Les orientations pour les prochaines années présentées dans le dernier chapitre du rapport d'auto-évaluation évoquent le développement d'espaces d'interactions et d'expérimentation avec la société, pour appréhender les dynamiques d'appropriation des évolutions technologiques et co-construire des solutions. Le CEA s'est doté d'outils pour ce faire, tels que Y.Spot ou Livinglab, et compte en créer de nouveaux en réponse aux besoins. Le comité l'y encourage.

8 / Déploiement des bonnes pratiques de recherche

Le Cop 2021-2025 annonce l'objectif de « se conformer aux meilleures pratiques en matière de recherche », regroupant sous ce titre la science ouverte et l'intégrité scientifique⁴². On aborde aussi ci-dessous les questions liées à l'éthique, à la déontologie, au développement durable et à la responsabilité sociétale des entreprises, tous ces sujets ayant en commun de concerner les pratiques de la recherche et de contribuer à la confiance de la société envers la science et envers le CEA.

a/ Science ouverte

Le CEA a mis en place une charte pour la science ouverte en 2021. L'accès ouvert aux publications est désormais une pratique très majoritaire. Cependant, bien que la part de publications du CEA en libre accès au bout d'un an soit supérieure à 80 %⁴³, le nombre de publications déposées dans l'archive ouverte nationale HAL reste de l'ordre de 50 % ; **le comité invite le CEA à agir pour augmenter de manière significative son pourcentage de publications en libre accès**. Cette initiative pourrait être également étendue, dans le cadre du principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire », aux codes et logiciels, qui ne semblent pas être largement disponibles en *open source*, ce qui limite la possibilité de leur publication dans certaines revues scientifiques.

Le CEA a aussi adopté en 2023 une feuille de route pour la politique des données, qui porte à la fois sur les données et sur les codes et logiciels. Elle inclut un plan d'action ambitieux, dans le cadre du principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire ». Un accent particulier est mis sur les questions touchant à la qualité et à la traçabilité des données, ouvertes ou fermées, selon les principes *Fair*⁴⁴. La feuille de route inclut un plan d'accompagnement et de formation, avec notamment la mise en place d'un réseau de référents « données et codes » et l'ouverture d'un guichet unique d'information accessible à tout personnel d'une unité CEA. Le comité encourage le CEA à poursuivre le déploiement du plan d'action fixé dans cette feuille de route. **Il recommande que le CEA se donne la capacité de suivre et mesurer la progression du partage et de la réutilisation de jeux de données issues de ses recherches**. Le comité note aussi que le CEA pourrait mobiliser sa grande expertise en gestion des données massives (notamment dans les domaines de l'astrophysique et de la physique des hautes énergies) dans le cadre des actions visant à accroître le partage des données issues des infrastructures de recherche en santé.

Sur un autre plan, le CEA a initié une action visant à généraliser à l'ensemble de ses programmes une démarche de management des connaissances. Selon le rapport d'auto-évaluation, l'organisme a « cartographié les différentes méthodes déployées dans ce domaine et analysé les bonnes pratiques de certains partenaires, tels que ceux de la filière nucléaire ». Une formation en ligne a été définie, et le management des connaissances fait désormais partie intégrante des missions confiées aux membres de la filière « Experts » du CEA ; une feuille de route détaillée et opérationnelle est en cours de consolidation.

b/ Intégrité scientifique, déontologie et éthique

Le CEA a établi en 2021 un plan d'actions pour l'intégrité scientifique. Un référent à l'intégrité scientifique a été nommé en 2018, placé auprès de l'administrateur général ; il anime un réseau de correspondants à l'intégrité scientifique dans l'ensemble des directions du CEA, avec des relais dans les différents instituts, au plus près des équipes de recherche. Ce référent a la charge de l'instruction des signalements reçus – qui sont peu nombreux : dans la période d'évaluation, 16 cas ont fait l'objet d'une instruction approfondie. Plusieurs actions ont été entreprises afin de diffuser et d'ancrer une culture de l'intégrité scientifique et les bonnes pratiques qui lui sont liées : formations (1300 salariés ont suivi la formation en ligne en 2023), sensibilisation spécifique pour les encadrants, interventions en séminaire de doctorants, édition d'un guide des bonnes pratiques concernant les publications.

⁴² Cop, p. 12.

⁴³ Rapport d'auto-évaluation.

Selon les études bibliométriques réalisées par « l'Observatoire des sciences et techniques » (un département du Hcéres) dans le cadre de la présente évaluation, la part des publications du CEA en accès ouvert sur la période 2018-2022 s'élève à 82 % en sciences de la vie (à comparer à 69 % en moyenne pour les publications françaises dans ce domaine), et à 72 % en sciences physiques et ingénierie (à comparer à 65 % en moyenne pour les publications françaises dans ce domaine).

Voir <https://www.hceres.fr/fr/analyse-profil-scientifique-technologique-cea>.

⁴⁴ *Fair*: findable, accessible, interoperable and reusable.

En matière de déontologie, le CEA travaille activement sur l'ensemble des dispositifs relatifs à la prévention et à la lutte contre les atteintes à la probité, dans le cadre de la loi « Sapin 2 » de décembre 2016. Une formation de toutes les unités du CEA a été mise en place en 2018, en ciblant avant tout les employés les plus exposés aux risques d'atteinte à la probité tels qu'identifiés dans la cartographie des risques associée. Fin 2021, 716 salariés avaient été formés en 50 sessions d'une journée ; un module de *e-learning* a aussi été créé et 1 846 employés ont été ainsi formés à distance. Le rapport d'auto-évaluation reconnaît toutefois que cette dynamique s'est ralentie depuis 2021. De nouvelles actions ont été lancées, avec notamment une formation obligatoire sur la prévention des atteintes à la probité dans le cadre de « l'Université du management » interne à l'organisme. Un code de conduite, un dispositif de signalement et une politique de sanction sont en place. La procédure de recueil et de traitement des signalements internes et le code de conduite sont intégrés progressivement aux règlements intérieurs de tous les centres du CEA.

Le comité d'évaluation encourage le CEA à poursuivre ces actions. Il note aussi que le CEA n'a pas de « référent déontologue », ni de « comité de déontologie » avec des personnalités externes, et il encourage l'organisme à envisager la mise en place de ces dispositifs qui pourraient l'aider à enrichir ses réflexions sur ces sujets particulièrement importants vu l'ampleur de l'ouverture du CEA vers la sphère économique.

Les questions liées à l'éthique sont abordées sous plusieurs angles au sein du CEA. Elles sont très encadrées pour ce qui concerne les enjeux liés à l'expérimentation animale – avec un comité éthique dédié. Des réflexions éthiques sont également menées dans le domaine du numérique, et tout particulièrement à propos de l'intelligence artificielle ; un comité opérationnel d'éthique dans le domaine des sciences et technologies du numérique a été installé en 2022. Le comité préconise de suivre avec attention l'évolution des utilisations de l'intelligence artificielle au sein du CEA afin de prévenir tout abus potentiel et de garantir à long terme la confidentialité et la sécurité des données. Dans un autre registre, plusieurs projets de recherche en éthique sont engagés dans le cadre de l'ouverture aux SHS.

Néanmoins, le comité regrette qu'un organisme de l'ampleur du CEA, intervenant sur des problématiques aussi variées que la santé, le numérique et l'énergie, n'adopte pas une approche systématique en matière de questionnement éthique pour ses recherches (en dehors des domaines régis par les comités mentionnés précédemment). Actuellement, le CEA privilégie une démarche au cas par cas, tenant compte du fait que de nombreuses activités sont réalisées en partenariat et que les questions éthiques sont abordées dans le cadre de ces projets en collaboration. **Le comité encourage le CEA à mettre en place une politique plus ambitieuse et transversale en matière d'éthique.**

c/ Développement durable et responsabilité sociétale des entreprises

La politique de développement durable du CEA a été formalisée dans une charte éponyme en 2019, et détaillée dans un plan d'action quadriennal pour la période 2021-2024.

Un accent particulier a été mis sur les aspects immobiliers. Le CEA a défini sa stratégie de performance énergétique dans le cadre de son schéma pluriannuel de stratégie immobilière en 2020. Le bilan sur la période montre un accroissement régulier et important des investissements avec un effort spécifique pour l'amélioration des performances énergétiques du parc immobilier. Des résultats encourageants ont été obtenus en matière de réduction de la consommation énergétique : baisse de 7 % à périmètre constant entre 2019 et 2023 et de 17 % pour la consommation de combustibles fossiles.

De nombreux autres aspects sont évoqués dans le rapport d'auto-évaluation : développement de démonstrateurs issus des technologies du CEA, mesure des émissions de gaz à effet de serre, sobriété hydrique, réduction des rejets, actions de préservation des milieux naturels, plan de déplacements déployés sur tous les centres, politique d'achats responsables, etc. Notamment, le CEA a élaboré un schéma directeur de décarbonation de ses activités – avec un objectif ambitieux de réduction de 25 % entre 2019 et 2030 – et de gestion responsable des ressources, approuvé par le conseil d'administration en décembre 2024, incluant une trajectoire quantifiée de réduction de son empreinte carbone et énergétique. Ces engagements ont vocation à être inclus dans le Cop 2026-2030. Le comité salue la transversalité des actions menées par le CEA, ainsi que le travail de sensibilisation réalisé en interne, aussi bien au niveau national que local. **Le comité encourage le CEA à valoriser son implication dans le développement durable, qui peut être un facteur d'attractivité et de fidélisation des talents.** Dans cette perspective, le comité suggère aussi au CEA de consolider ses actions en matière de développement durable et de responsabilité sociétale des entreprises dans un document unique.

9 / Évaluer et mesurer l'ensemble des impacts du CEA

Tout en saluant la qualité du rapport d'auto-évaluation du CEA pour mettre en avant des résultats marquants issus de ses recherches scientifiques et technologiques, et pour documenter de façon précise et pertinente ses évolutions ainsi que les actions menées et les résultats obtenus, le comité d'évaluation considère que l'organisme doit aller plus loin et **améliorer sa capacité à évaluer et mesurer l'ensemble de ses impacts et de ses apports à la société en France et en Europe.**

Évaluer l'ensemble de l'impact du CEA pour la société est certes difficile, mais cette évaluation est importante et sera certainement encore plus nécessaire dans les prochaines années, où l'on peut craindre que les institutions de recherche publique courent le risque de subir des diminutions des crédits publics qui leur seront alloués. Cette évaluation contribuerait aussi à une meilleure compréhension de ses activités par l'ensemble des « parties prenantes » et améliorerait son attractivité pour les personnels et les partenaires. **Le comité recommande vivement au CEA d'entreprendre un travail approfondi sur l'évaluation et la mesure de l'impact de ses activités sous tous leurs aspects**, qu'il s'agisse de l'impact scientifique (progrès des connaissances et influence sur les travaux scientifiques menés ailleurs), de l'impact académique (apport pour le dispositif français d'enseignement supérieur et de recherche, et impact sur l'espace européen de la recherche), de l'impact technologique, de l'impact des activités de formation, de l'impact économique et pour la souveraineté française et européenne, de l'impact pour les politiques publiques, de l'impact pour la société dans son ensemble et pour la diffusion de la culture scientifique et technique, de l'impact éthique, de l'impact environnemental, de l'impact intellectuel et culturel, etc. Tous les sujets évoqués dans ce chapitre II sont concernés.

III. Partenariats dans l'enseignement supérieur et la recherche

Recommandation 7 : Veiller avec le plus grand soin à la clarté et à la transparence des processus de travail des deux agences de programmes dont le CEA a la responsabilité, et assurer la transparence sur les attributions de financements dans le cadre des programmes qu'elles mettent en œuvre

1 / Position et partenariats dans le paysage français

Concernant la place du CEA dans le paysage français, des informations sur son « poids » dans le dispositif national de recherche par grand domaine sont données dans les études bibliométriques réalisées par l'Observatoire des sciences et techniques⁴⁵.

* * *

Historiquement assez éloigné des acteurs du monde académique du fait des spécificités de ses missions, de son statut d'établissement public à caractère industriel et commercial et de son modèle économique – et *in fine* de sa culture d'établissement – le CEA s'en est progressivement rapproché au cours des dernières décennies, notamment en développant des relations avec les autres organismes nationaux de recherche et avec les écoles d'ingénieurs. Le Cop 2021-2025 marque en quelque sorte une nouvelle étape dans cette évolution puisque, s'agissant de « l'intégration » du CEA dans le dispositif de recherche national, le Cop met l'accent sur l'implication de l'organisme dans les grands sites universitaires, notamment à Grenoble et à Paris-Saclay – qui sont les deux principaux centres civils du CEA.

Sa forte implantation locale fait du CEA un partenaire de premier rang aussi bien pour l'Université Grenoble Alpes (UGA) que pour l'Université Paris Saclay (UPS). Sur chacun des deux sites, le CEA a accru son engagement dans la politique de site autour de l'Université ; une convention de coopération a été signée en 2020 avec l'UGA et en 2021 avec l'UPS⁴⁶. Le grand nombre de doctorants financés par le CEA et la participation des chercheurs et ingénieurs du CEA aux enseignements sont bien sûr des éléments importants du partenariat. Élément marquant de la période récente, le CEA a proposé à l'UGA et à l'UPS d'être copilotes, avec lui, du montage et de la mise en œuvre du programme de recherches à risque « Audace ! », qu'il était chargé de mettre en place à la demande de l'État.

Le comité d'évaluation note que, tout en évoquant les relations avec les universités comme un axe majeur, le rapport d'auto-évaluation donne le sentiment d'une implication qui est importante au niveau local mais qui

⁴⁵ Voir <https://www.hceres.fr/fr/analyse-profil-scientifique-technologique-cea>.

Dans ces analyses bibliométriques, la « part nationale du CEA » est mesurée, dans chaque domaine, comme le pourcentage des publications affiliées au CEA dans l'ensemble des publications scientifiques françaises. Ce pourcentage est calculé en compte fractionnaire, sachant que toutes les publications issues des unités de recherche rattachées au CEA sont affiliées au CEA (même si, notamment dans une unité mixte de recherche commune avec d'autres établissements, les auteurs des publications ne sont pas toujours des employés du CEA). La base de données bibliométriques utilisée est le *Web of science*. La nomenclature utilisée pour classer les publications par domaine est la nomenclature du *European research Council* (ERC), avec trois grands domaines – PE (*Physics and engineering*), LS (*Life sciences*), SH (*Social sciences and humanities*) – et 27 sous-domaines (les « ERC panels »).

- Tous domaines confondus, le CEA représente 2,9 % des publications françaises sur la période 2018-2022.
- La part nationale la plus importante des publications du CEA se situe dans les panels ERC « Constituants fondamentaux de la matière » (PE2), Physique de la matière condensée (PE3) et Sciences de l'univers (PE9) où elle atteint respectivement 14 %, 12,5 % et 8,8 %.
- Dans le secteur du numérique, la part nationale du CEA est égale à 5,0 % dans le panel « Ingénierie des systèmes et de la communication » (PE7), très proche de celle d'Inria (4,9 %) ; et elle est égale à 1,9 % dans le panel « Informatique et systèmes d'information » (PE6) alors que celle d'Inria atteint 13,2 %.
- Dans le domaine Santé-biologie (LS), la part nationale du CEA atteint 1,5 %, alors que celle des unités rattachées à l'Inserm atteint 17,2 %.
- De plus, sur la suggestion du CEA, l'Observatoire des sciences et techniques a mené des études complémentaires sur deux corpus de publications constitués à partir d'un ensemble de requêtes (choisies avec des experts du CEA) correspondant à des termes caractéristiques des travaux de recherche du domaine « nucléaire de fission » et du domaine « microélectronique », respectivement. La part nationale du CEA dans le corpus « nucléaire de fission » varie entre 30 et 36 % pendant la période 2018-2022, tandis qu'elle reste proche de 7 % pendant toute la période pour le corpus « microélectronique ».

Outre des analyses bibliométriques, la contribution de l'Observatoire des sciences et techniques inclut aussi des analyses sur les projets européens et les brevets du CEA.

⁴⁶ Le CEA a aussi un partenariat de moindre ampleur avec Aix-Marseille Université, principalement en lien avec le centre de Cadarache.

reste mineure du point de vue stratégique. Le comité invite le CEA à voir l'approfondissement de ses partenariats avec l'UGA et l'UPS comme des aspects stratégiques de ses évolutions pour les prochaines années. **Il recommande que l'organisme se place pleinement dans la perspective du développement de l'autonomie des universités** – qui a été réaffirmée en décembre 2023 comme une priorité majeure de la politique de l'État dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche. Il suggère que le CEA considère l'approfondissement de sa connaissance des universités et de ses relations avec elles comme un des volets de la transformation et de l'enrichissement de sa culture d'établissement car – le rapport d'auto-évaluation le montre abondamment – l'organisme est beaucoup plus tourné historiquement vers les écoles d'ingénieurs que vers les universités.

Sur la période d'évaluation, le CEA a entretenu des relations constructives avec la plupart des organismes nationaux de recherche, dont le CNRS. Une situation singulière concerne ses relations avec l'IFPEN (IFP Énergies nouvelles) : les deux organismes, placés l'un et l'autre sous la tutelle du ministre chargé de l'énergie, travaillaient originellement dans des domaines distincts, l'énergie nucléaire pour l'un et les hydrocarbures pour l'autre, mais ils ont investi l'un et l'autre depuis une quinzaine d'années le champ des énergies renouvelables, dans le cadre de stratégies d'établissement souhaitées et approuvées par l'État. En conséquence, il existe aujourd'hui un certain chevauchement des activités des deux organismes. Le comité a constaté que, dans ce contexte, la période d'évaluation a été marquée par une amélioration très nette des relations mutuelles, qui étaient difficiles. Les directions des deux organismes ont noué une relation de confiance, le CEA et l'IFPEN ont à la fois précisé leurs complémentarités, accru leurs coopérations et augmenté leurs échanges d'information. Une nouvelle formation va être mise en place à la rentrée 2025 en collaboration entre l'INSTN et l'IFPschool, l'école interne de l'IFPEN.

Le comité d'évaluation n'a pas observé de dynamique similaire concernant les relations entre le CEA et l'Inserm, qui ont aussi un certain recouvrement. Par ailleurs, le sujet des relations entre le CEA et Inria est évoqué ci-dessous dans la section IV.6. Le comité d'évaluation observe que le CEA sait remarquablement bien se positionner – et être une force de proposition efficace auprès de l'État – sur des sujets majeurs lorsqu'il est en capacité d'être *leader* national ; mais il devrait **apporter une attention accrue à la façon de se positionner au sein du dispositif national de recherche sur les sujets où le leadership national est partagé ou exercé par d'autres organismes.**

En outre, le CEA est un acteur de premier rang des nouvelles formes d'actions que l'État a souhaité confier aux organismes nationaux de recherche. Le CEA a connu une réussite remarquable en tant que « force de proposition » auprès de l'État pour le lancement des PEPR. Il est pilote ou co-pilote (souvent avec le CNRS) de 17 des 25 PEPR stratégiques et de 14 des 22 PEPR exploratoires⁴⁷ lancés par l'État depuis 2021. Il a aussi été choisi par l'État pour mettre en place deux des sept agences de programmes lancées en 2024 : « Énergies décarbonées » et « Du composant aux systèmes et infrastructures numériques ». Ces agences de programmes sont chargées de proposer des programmes de recherche, en relation avec l'ensemble des acteurs concernés, et de les mettre ensuite en œuvre après leur validation par l'État. La création de ces agences est un sujet sensible car elle peut induire un changement important pour le financement de la recherche en France, avec un accroissement potentiel de financements *top-down* s'inscrivant dans une politique scientifique « nationale » sur des thèmes donnés et incitant les laboratoires compétents à travailler ensemble.

Aussi bien pour les PEPR que pour les agences de programmes, le CEA mobilise ses compétences de coordination de grands projets pour piloter ou copiloter des programmes nationaux de recherche. Les acteurs rencontrés par le comité soulignent la qualité du travail réalisé pour organiser dans ce cadre les relations avec les organismes, les universités et les entreprises. Le comité note aussi que le CEA semble bien conscient des risques de conflits d'intérêts, et de la vigilance nécessaire pour que les deux agences de programmes soient bien au service de tous les acteurs français des communautés de recherche concernées. **Le comité d'évaluation recommande au CEA de veiller avec le plus grand soin à la clarté et à la transparence des processus de travail des deux agences de programmes, et d'assurer la transparence sur les attributions de financements dans le cadre des programmes qu'elles mettent en œuvre.** Le comité suggère en particulier de communiquer, pour chaque programme, sur la proportion des financements attribués à des équipes du CEA et à des équipes extérieures.

2 / Un très fort engagement européen

Le CEA s'impose comme un acteur européen exemplaire et un *leader* en matière de recherche fondamentale, recherche appliquée et innovation dans des domaines technologiques critiques. Il est perçu comme un partenaire de premier plan au niveau européen. Un exemple significatif de son *leadership* est le rôle de

⁴⁷ Dans le cadre du programme France 2030 piloté par le Secrétariat général pour l'investissement, l'État finance des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) incluant des PEPR « d'accélération » et des PEPR « exploratoires ».

l'administrateur général du CEA, élu président de l'association européenne des organismes de recherche et de technologie (EARTO) en mai 2024. Cette position témoigne du fort engagement européen du CEA et de son implication proactive dans les grandes initiatives stratégiques européennes.

a/ Performance dans les programmes européens

Le CEA se distingue comme l'un des bénéficiaires majeurs des programmes européens de recherche et d'innovation. Il se classe troisième sur le programme Horizon 2020 après le CNRS et l'association Helmholtz (deux acteurs dont les effectifs sont nettement supérieurs à ceux du CEA), et quatrième sur les trois premières années du programme Horizon Europe derrière l'Imec, le CNRS et l'association Helmholtz⁴⁸. La participation du CEA au programme Horizon 2020 est marquée par un taux de succès de 23 %, alors que le taux moyen pour l'ensemble du programme est de 12 %⁴⁹.

Notamment, le CEA a démontré un *leadership* incontestable dans des actions d'envergure telles que :

- les programmes Euratom, où il occupe la première position européenne ;
- des projets stratégiques comme *Counteract*⁵⁰, *Resilience*⁵¹ ou encore le supercalculateur européen Exascale, qui illustrent sa capacité à mener à bien des projets complexes et ambitieux ;
- l'initiative *Chips act* en microélectronique (voir la section II.1) et l'entreprise commune (*joint undertaking*) *EuroHPC* dans le domaine du calcul haute performance.

Conscient que la part de ses financements portant sur des projets individuels comme les bourses ERC (*European research Council*) reste faible par rapport à d'autres institutions (CNRS, Inserm ou Helmholtz), le CEA a lancé fin 2023 un plan d'action visant à mobiliser davantage les jeunes chercheurs pour candidater au programme ERC et à renforcer l'accompagnement des porteurs de projets ERC. Il est clair cependant que la priorité de l'organisme – à l'instar d'autres RTO – concerne les projets collaboratifs structurants, en tant que participant ou coordonnateur⁵². Dans les années récentes, le CEA a intensifié sa participation à des projets collaboratifs européens dans des domaines critiques, notamment le nucléaire, l'hydrogène, la transition vers le « *net zero* » et la microélectronique. Ces contributions sont reconnues par les partenaires européens comme des atouts majeurs pour l'innovation et la compétitivité au sein de l'Europe.

b/ Partenariats stratégiques et collaborations

Le CEA entretient des relations stratégiques avec plusieurs RTO européens de premier plan. Parmi ces collaborations, on peut citer notamment :

- un *memorandum of understanding* avec TNO (Pays-Bas) pour coopérer dans le domaine de l'énergie ;
- un partenariat structuré et élargi avec la société Fraunhofer (Allemagne), premier partenaire européen du CEA ;
- une collaboration accrue avec l'Imec (Belgique) et VTT (Finlande) pour soutenir les initiatives dans le domaine de la microélectronique comme le *Chips act*.

Les entretiens avec certains de ses partenaires ont permis au comité d'évaluation de constater le très bon alignement des visions et des « agendas » entre eux et le CEA. Cependant, **le comité recommande au CEA de poursuivre le développement et l'approfondissement de ses partenariats avec des institutions publiques ou privées leaders européens en matière de recherche et de développement technologique**. Le comité estime que certaines opportunités de collaboration restent sous-exploitées, notamment dans les domaines de l'hydrogène ou du biogaz, essentiels pour atteindre les objectifs climatiques de l'Union européenne, où des initiatives conjointes pourraient être renforcées. De plus, les mécanismes pour le soutien des startups en collaboration et la standardisation, importants pour les marchés émergents, pourraient être davantage développés au niveau européen.

⁴⁸ Rapport d'auto-évaluation.

⁴⁹ Pour les premières années du programme Horizon Europe (lancé en 2021), le CEA a constaté une baisse du nombre de ses dépôts de projets – qui a été « compensée » par une hausse du taux de succès, pour atteindre 28 %, qui a conduit à des volumes financiers stables. Dans ce contexte, le CEA a lancé fin 2023 un plan d'action pour mieux soutenir les porteurs de projets européens et renforcer ses positions dans certains domaines, dont la santé.

⁵⁰ Le programme *Counteract* vise à établir un réseau pour l'autonomie de l'Union européenne dans le domaine des « risques NRBC » (nucléaire, radiologique, biologique et chimique).

⁵¹ Le programme *Resilience* vise à développer des technologies et des produits permettant d'identifier rapidement les menaces biologiques ainsi que les contre-mesures médicales ; il associe une centaine de partenaires.

⁵² Le CEA est très attentif à se positionner aussi souvent que possible en tant que coordonnateur des projets. Pour l'ensemble du programme H2020, comme pour les trois premières années du programme Horizon Europe, le CEA est coordonnateur de 24 % des projets auxquels il participe.

c/ Vers une influence politique amplifiée et coordonnée

Le CEA, acteur européen exemplaire et influent, dispose d'un potentiel significatif pour accroître encore son impact dans les domaines stratégiques. Au cours de la période évaluée, il a renforcé son dispositif d'influence auprès des institutions européennes, et structuré sa participation à un nombre important d'associations européennes.

Le CEA doit valoriser encore davantage les projets en collaboration auxquels il participe, en promouvant auprès de l'Union européenne l'importance de ces derniers comme leviers pour l'innovation et la compétitivité. Grâce à des collaborations stratégiques solides et un *leadership* au sein d'initiatives majeures, le CEA a une capacité unique à contribuer à aligner les priorités nationales et européennes. Il doit **capitaliser sur ses forces et exploiter les opportunités identifiées pour consolider sa position de leader et pour maximiser son influence – et l'influence conjointe que peuvent exercer les RTO – afin de relever les défis de la souveraineté technologique européenne.**

3 / Coopérations et projets internationaux

Au-delà des collaborations européennes sur lesquelles il met un accent particulier, la coopération internationale constitue un axe stratégique pour le CEA. Ses activités internationales s'articulent autour de trois piliers majeurs : les contributions aux missions régaliennes, le soutien à l'industrie française et les collaborations scientifiques. Le CEA contribue ainsi au renforcement de la position de la France et de l'Europe sur la scène mondiale, qu'il s'agisse d'enjeux politiques, industriels ou scientifiques.

Dans le cadre de son soutien à l'État, le CEA intervient surtout dans le domaine de l'énergie nucléaire. Ces actions incluent :

- la coordination d'un réseau de conseillers nucléaires : ces experts, en poste dans les ambassades françaises à l'étranger, œuvrent à la protection des intérêts de la France, tout en favorisant les échanges internationaux ;
- l'appui à la politique énergétique de la France : le CEA contribue activement aux discussions internationales sur l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables ;
- la représentation auprès des instances internationales : le CEA représente la France auprès d'organismes majeurs tels que l'Agence internationale de l'énergie atomique, Euratom, et l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). Il est également chargé du suivi de l'application des contrôles sur les matières nucléaires dans le cadre des accords internationaux.

Le CEA accompagne les industriels français, notamment dans le domaine du nucléaire, à travers plusieurs initiatives. Il développe des partenariats avec des pays disposant de centrales nucléaires ou ayant des projets pour en construire, facilitant ainsi la participation des industriels français. Il accompagne des projets des industriels français, en s'appuyant sur ses activités de recherche et de transfert technologique.

Le CEA développe aussi des relations partenariales avec des entreprises étrangères en s'assurant qu'elles constituent un levier d'excellence et confortent les intérêts économiques et de souveraineté nationaux⁵³. En outre, le CEA est impliqué dans de nombreux projets scientifiques internationaux, dont certains de grande envergure dans des domaines variés, depuis des projets spatiaux tels que James Webb et Svom⁵⁴, des projets liés aux grandes infrastructures auxquelles il participe, ou à sa participation au CERN dans le domaine de la physique des particules et à ITER dans le domaine de la fusion nucléaire.

Le comité note que les activités internationales du CEA restent très marquées par son positionnement historique dans l'énergie nucléaire, et semble notamment peu intégrer la priorité stratégique fixée en 2019-2020 sur la médecine du futur. **Il recommande à l'organisme à approfondir ses réflexions sur sa stratégie européenne et internationale dans le domaine de la santé. Le comité suggère aussi que le CEA s'attache à développer la mobilité internationale de ses chercheurs et ingénieurs et l'accueil de chercheurs étrangers.**

⁵³ Rapport d'auto-évaluation.

⁵⁴ *Space-based multi-band variable astronomical objects monitor*, observatoire spatial gamma et X franco-chinois.

IV. Organisation, fonctionnement et culture de l'organisme

Recommandation 8 : Donner au conseil scientifique du CEA une composition et un rôle conformes aux pratiques en usage, pour apporter au CEA ouverture académique et internationale

Recommandation 9 : Construire un plan d'action pour diversifier les ressources financières d'origine industrielle, notamment en élargissant les partenariats dans les domaines du numérique et de la santé

Recommandation 10 (adressée à l'État et au CEA) : Actualiser le cadre budgétaire pour permettre au CEA de moderniser le pilotage de ses activités et de ses moyens, en meilleure cohérence avec sa stratégie, et assouplir la contrainte du plafond d'emplois

Recommandation 11 : Poursuivre résolument les efforts de simplification et d'allègement du fonctionnement interne, et la rénovation du système d'information de gestion, afin d'accroître l'efficacité opérationnelle

Recommandation 12 : Continuer à accorder à la sûreté nucléaire et la sécurité au sens large la plus haute priorité

Recommandation 13 (adressée à l'État et au CEA) : Moderniser la grille de rémunération du CEA

Recommandation 14 : Proposer à Inria la mise en place d'un dialogue régulier afin de faciliter la coordination stratégique des deux organismes, de clarifier les complémentarités et de développer les synergies

Recommandation 15 : Accélérer la transformation numérique du CEA en menant sans tarder, avec la participation d'experts extérieurs, une réflexion approfondie sur la transformation des activités et des métiers permise par l'intelligence artificielle générative, aussi bien pour les fonctions support que pour la recherche et le développement technologique

1 / Gouvernance et organisation

a/ Gouvernance

Le conseil d'administration du CEA délibère sur les orientations stratégiques⁵⁵, économiques et financières de l'établissement ; il approuve notamment le Cop, le programme annuel d'activités et le budget de l'organisme. Sa composition équilibrée de 18 membres inclut 7 représentants de l'État, dont l'administrateur général qui préside le conseil, 5 personnalités qualifiées externes et 6 représentants du personnel. Certaines attributions sont déléguées à l'administrateur général pour renforcer l'efficacité décisionnelle. Un « comité des engagements » placé auprès du conseil d'administration et incluant des représentants des ministères examine les engagements financiers stratégiques et leur programmation.

Les entretiens du comité avec des membres extérieurs du conseil d'administration ont montré leur satisfaction quant à la manière dont se déroulent les séances, avec une organisation rigoureuse et une préparation minutieuse. Les documents sont clairs et précis, tandis que les procès-verbaux offrent un niveau de détail remarquable. Le partage d'informations est abondant. La direction générale répond systématiquement aux questions soulevées et transmet les documents sollicités dans les délais impartis. Un point d'attention concerne la participation limitée des administrateurs à l'élaboration de la stratégie. Bien que les membres extérieurs ne perçoivent pas le conseil comme une simple chambre d'enregistrement et ne manifestent pas d'insatisfaction à ce sujet, ils sont conscients que les décisions importantes font systématiquement l'objet d'une préparation préalable entre la direction du CEA et les ministères de tutelle.

Les représentants du personnel rencontrés par le comité soulignent la très bonne organisation des séances du conseil, ainsi que la qualité et la transmission ponctuelle des documents. Ils apprécient la considération accordée aux contributions des élus, avec des réponses systématiques à leurs questions.

⁵⁵ On peut mentionner aussi que le Conseil de politique nucléaire, instance présidée par le président de la République, définit les grandes orientations de la politique nucléaire française et veille à leur mise en œuvre. Les ministres de tutelle du CEA et l'administrateur général sont membres de ce conseil, qui a été particulièrement actif depuis 2023.

Le comité recommande de veiller à maintenir la qualité organisationnelle qui caractérise actuellement le fonctionnement du conseil d'administration et la qualité du dialogue, et de **renforcer l'implication des administrateurs dans l'élaboration des décisions stratégiques**. Une suggestion d'amélioration concerne l'intégration à l'agenda du conseil, des sujets critiques pour l'organisme comme la cybersécurité et l'IA – à l'instar de la présentation annuelle, appréciée, du bilan du plan de sécurité et de sûreté nucléaire.

Sur le plan scientifique et technologique, l'organisme s'appuie sur le conseil scientifique du CEA et sur quatre conseils scientifiques spécifiquement placés auprès de la direction des énergies, de la direction de la recherche fondamentale, de la direction de la recherche technologique et de la direction des applications militaires⁵⁶. Le comité d'évaluation formule à ce sujet les remarques suivantes :

- Les conseils scientifiques des directions opérationnelles semblent remplir efficacement leur mission consultative. Leur fonctionnement est généralement jugé satisfaisant, avec une contribution effective à l'orientation des activités de recherche dans leurs domaines respectifs⁵⁷. Dotées d'une composition conforme aux pratiques habituellement rencontrées, ces instances apportent à chaque direction une ouverture scientifique et technologique et une ouverture internationale.
- Le conseil scientifique du CEA, dont la composition a évolué en 2020-2021 pour intégrer davantage de personnalités extérieures, est présidé par le haut-commissaire à l'énergie atomique et comprend 24 membres nommés, dont aucun expert international. Sa composition et sa présidence par une personnalité chargée de conseiller le gouvernement et désignée par lui⁵⁸ apparaissent inadaptées à sa mission de conseil scientifique. De plus, il apparaît que la taille excessive du conseil entrave l'efficacité de ses délibérations et la profondeur de ses analyses. Enfin, le conseil scientifique se concentre sur un unique sujet par an⁵⁹, ce qui limite l'étendue de sa contribution et sa capacité à aborder la diversité des enjeux. **Le comité recommande de donner au conseil scientifique du CEA une composition et un rôle conformes aux pratiques en usage, pour apporter au CEA ouverture académique et internationale** ; il encourage la direction du CEA à veiller à la complémentarité et à la bonne articulation entre les conseils scientifiques, et à les informer régulièrement des suites données à leurs avis.

b/ Des évolutions de l'organisation interne au service de la stratégie

L'organisation actuelle du CEA se décline comme suit :

- la direction générale autour de l'administrateur général ;
- les directions opérationnelles : la direction des applications militaires (DAM) qui est hors du périmètre de l'évaluation, la direction des énergies, la direction de la recherche fondamentale et la direction de la recherche technologique, qui déploient les politiques scientifiques et techniques ;
- les quatre directions de centre civil (Paris-Saclay, Marcoule, Cadarache, Grenoble) qui sont porteuses de tout ou partie du support technique des directions opérationnelles (hors DAM) accueillies sur leur site ;
- les directions fonctionnelles qui orientent et animent les politiques déployées dans leur domaine de compétence : direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire ; direction de la communication ; direction des ressources humaines et des relations sociales ; direction financière et des programmes ; direction juridique et du contentieux ; direction des relations internationales ; direction de l'audit, des risques et du contrôle interne ; direction des achats et des partenaires stratégiques ; direction des systèmes d'information ;
- les autres entités rattachées à la direction générale : inspection générale nucléaire, INSTN, agence ITER-France, direction du projet RJH et maîtrise d'ouvrage de l'assainissement et du démantèlement.

L'organisation repose sur six niveaux hiérarchiques : la direction générale, les directions, les instituts, et ensuite trois niveaux qui ne sont pas systématiquement déployés (selon la taille des entités), les départements, les services et les laboratoires. Une des évolutions de la période évaluée a été la systématisation de l'institut comme premier niveau d'action immédiatement sous la responsabilité des directions opérationnelles⁶⁰. Chaque direction opérationnelle est présente sur plusieurs centres.

⁵⁶ Les présidents de ces conseils scientifiques placés auprès des directions opérationnelles participent aux séances du conseil scientifique du CEA.

⁵⁷ Informations recueillies au cours des entretiens lors de la visite d'évaluation.

⁵⁸ La position et le rôle du haut-commissaire à l'énergie atomique ont été redéfinis en 2023-2024, notamment pour clarifier la gouvernance stratégique du CEA. Les nouvelles dispositions en vigueur incluent le rattachement du haut-commissaire au Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale et la suppression de son rôle de conseiller de l'administrateur général du CEA.

⁵⁹ Rapport d'auto-évaluation.

⁶⁰ Sur la période d'évaluation, la direction des énergies et la direction de la recherche technologique comptaient chacune quatre instituts, et la direction de la recherche fondamentale cinq.

Les principales évolutions de l'organisation au cours des cinq dernières années ont porté sur la création de la direction des énergies, sur le rattachement des centres civils à la direction générale, et sur la création du secrétariat général. Ces évolutions s'inscrivent directement au service de la mise en œuvre des orientations stratégiques fixées dans le Cop 2021-2025, du développement de la transversalité et de l'accroissement de la capacité du CEA à améliorer le pilotage de ses activités et son fonctionnement interne. Elles sont cohérentes avec les orientations fixées concernant la transformation culturelle et managériale du CEA.

- La direction des énergies (DES) a été créée en 2020 à partir de la direction de l'énergie nucléaire avec l'ambition de porter une vision intégrée de l'ensemble du domaine énergétique. Cette création avait été précédée par le lancement d'une « mission énergie » pour travailler sur cette vision intégrée et examiner comment bénéficier au mieux dans cette optique des compétences et des atouts du CEA. Une « direction des programmes énergies » est « chargée d'assurer la promotion d'une vision intégrée de l'énergie fondée sur la synergie entre nouvelles technologies pour l'énergie et énergie nucléaire »⁶¹. La mise en place de la DES a été progressive : en particulier, l'institut Liten (Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux) ne lui a été rattaché que début 2024, afin que le rapprochement des visions et des pratiques précède la modification d'organigramme. Le comité porte une appréciation très positive sur ces évolutions. Il estime que la DES a bien « pris sa place » au sein du CEA et dans les relations avec les autres directions opérationnelles, et qu'elle est en situation aujourd'hui de porter une vision holistique de la transition énergétique. Néanmoins, le comité n'a pas été en mesure d'apprécier l'efficacité opérationnelle de la direction des programmes énergies dans ses interactions avec la direction de la recherche technologique et la direction de la recherche fondamentale.
- Le rattachement en 2020 des centres civils à la direction générale (et non plus aux directions opérationnelles) constitue une autre évolution importante. Cette reconfiguration produit des avantages significatifs : elle favorise l'harmonisation des pratiques entre centres, et assure une équité renforcée dans le soutien apporté à l'ensemble des directions opérationnelles. En parallèle de leur responsabilisation, les centres civils bénéficient d'une autonomie renforcée, permettant notamment une adaptation et une meilleure réactivité aux spécificités locales. Les entretiens menés au cours de la visite d'évaluation révèlent un renforcement significatif de la cohérence et de la robustesse du fonctionnement de l'organisme. Les directeurs de centres soulignent les avantages de cette organisation, notamment en termes d'homogénéisation des pratiques entre centres et d'améliorations concrètes des relations entre directions opérationnelles et directions fonctionnelles.
- Créé en février 2024, le secrétariat général est chargé de renforcer l'animation et la coordination des directions fonctionnelles (hors direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire, direction de la communication, direction des relations internationales et direction de l'audit, des risques et du contrôle interne) au bénéfice des programmes scientifiques et technologiques de l'organisme et de ses équipes. Cette évolution vise à répondre à l'objectif d'un renforcement de la transversalité entre les lignes fonctionnelles et d'un pilotage plus intégré, au quotidien, des grands projets transverses.

Le comité d'évaluation encourage le CEA à continuer à conforter ces changements d'organisation, qui nécessitent un temps d'adaptation et d'ajustement pour démontrer pleinement leur valeur dans l'effort de transformation culturelle et opérationnelle de l'organisme. Conscient que l'architecture organisationnelle reste potentiellement porteuse de lourdeurs avec ses six niveaux hiérarchiques, il recommande aussi de poursuivre résolument les travaux en cours pour simplifier, fluidifier et décloisonner le fonctionnement et la gestion internes (voir la section IV.3).

c/ Les instances de direction

Le CEA dispose principalement de trois instances internes de direction :

- Le comité exécutif (Comex), présidé par l'administrateur général, inclut l'administratrice générale adjointe, le directeur de cabinet de l'administrateur général, la secrétaire générale, la directrice financière et des programmes, la directrice de la communication, la directrice des ressources humaines et des relations sociales, la directrice juridique et du contentieux et les directrices et directeurs des quatre directions opérationnelles. Il prend les décisions concernant l'activité générale de l'organisme.
- Le comité de direction, présidé par l'administrateur général, inclut l'administratrice générale adjointe, le directeur de cabinet de l'administrateur général, la secrétaire générale, les quatre directeurs opérationnels et des directeurs fonctionnels qui ne dépendent pas du secrétariat général, l'inspectrice générale nucléaire et le directeur de l'INSTN. Il assure le *reporting* et le partage d'informations sur l'actualité générale de l'organisme.
- Le comité de pilotage des centres (Copil) examine les informations majeures utiles aux directions de centre, en lien avec les directions fonctionnelles participant au Copil, et permet d'organiser le retour d'expérience et le partage des bonnes pratiques.

⁶¹ Rapport d'auto-évaluation.

Ces instances sont complétées par des comités thématiques dédiés respectivement à la sécurité, aux risques, aux investissements, à l'informatique scientifique et au numérique haute performance.

Chaque année, la direction générale définit les objectifs de chacune des directions opérationnelles, directions fonctionnelles et directions de centre, et arbitre l'allocation des moyens financiers et humains associés, dans le respect du Cop. Pour chacune de ces directions, un contrat d'objectifs annuel formalise l'engagement contractuel entre chaque directeur et la direction générale. Le suivi des jalons des contrats d'objectifs fait l'objet d'une présentation mensuelle au Comex. Le format et le calendrier de signature de ces contrats ont évolué au cours de la période de référence : d'une part, les contrats sont signés plus tôt dans l'année (début février en 2023, à comparer à mi-mai en 2019) ; d'autre part, chaque contrat inclut depuis 2020 un socle commun partagé par l'ensemble des directions rappelant les objectifs transverses de l'organisme.

Le comité d'évaluation souligne aussi les progrès accomplis ces dernières années vers l'équilibre entre femmes et hommes au sein des instances de direction : fin 2023, la représentation des femmes est équivalente à celle des hommes dans la plupart des instances. En 2024, les femmes sont majoritaires au Comex (8 femmes sur 12 membres).

d/ Représentation du personnel

Le CEA dispose d'un système de représentation du personnel à deux niveaux. Au niveau national, le comité social et économique central (appelé « comité national ») est présidé par l'administrateur général et comprend 21 membres élus. Au niveau local, chacun des centres dispose d'un comité social et économique présidé par le directeur de centre, avec un nombre de représentants du personnel proportionnel aux effectifs. À la suite des élections professionnelles de juin 2023, cinq organisations syndicales⁶² sont représentatives au niveau national. Ce paysage syndical diversifié assure une représentation pluraliste des intérêts des personnels dans le dialogue social de l'établissement.

Les préoccupations récurrentes des représentants du personnel rencontrés par le comité d'évaluation portent principalement sur quatre axes : la question des salaires et du pouvoir d'achat, les défis de l'organisme en matière d'attractivité, l'adéquation entre les ambitions affichées et les moyens alloués, et la diminution des ressources d'origine industrielle (voire la section IV.2 ci-après).

2 / Programmation et pilotage pluriannuel des activités et des moyens

a/ Un pilotage pluriannuel cohérent avec la stratégie

Le CEA avait procédé en 2018-2019, en amont des travaux de définition de son nouveau positionnement et de sa nouvelle stratégie, à une revue des programmes détaillée. Sur cette base il a ensuite renouvelé son dispositif de pilotage pluriannuel des moyens et mis en place un suivi des activités plus fin, en meilleure cohérence avec ses orientations stratégiques.

- Ainsi, le CEA a structuré ses activités civiles autour de sept grands domaines : transition énergétique ; transition numérique ; technologies pour la médecine du futur ; recherche fondamentale ; activités duales ; enseignement supérieur et formation ; assainissement-démantèlement⁶³.
- Chaque domaine est décliné en ensembles d'activités appelés « mailles » ; chaque maille regroupe des activités cohérentes du point de vue scientifique et technologique et du point de vue de leur finalité.
- Chacune des 16 mailles est déclinée en axes qui constituent des sous-ensembles cohérents de thématiques élémentaires liées aux installations, plateformes, infrastructures ou aux filières économiques.

Cette nomenclature améliore la lisibilité interne et externe des activités du CEA et facilite le pilotage par la direction générale et par les directions ; elle permet d'assurer la cohérence entre les missions, les orientations et objectifs, les financements alloués et les activités.

Le CEA réalise, dans ce cadre, un pilotage pluriannuel de ses activités et de ses moyens, actualisé annuellement sur cinq années glissantes. Les réunions annuelles de revue de mailles, transversales aux directions opérationnelles, sont l'occasion de nombreux échanges internes ; les « fiches de mailles » mises à jour annuellement précisent la stratégie à court et moyen terme et incluent aussi un bilan du positionnement et des principaux résultats obtenus dans l'année écoulée. Ces documents alimentent la préparation du dialogue annuel du CEA avec ses ministères de tutelle.

⁶² Confédération française démocratique du travail (CFDT), Confédération française des travailleurs chrétiens (CFTC), Confédération générale du travail (CGT), Confédération française de l'encadrement – Confédération générale des cadres (CFE-CGC), Union nationale des syndicats autonomes – Syndicat professionnel des acteurs de l'énergie (UNSA-SPAEN).

⁶³ Les activités d'assainissement-démantèlement et une partie des activités duales sont hors du périmètre de l'évaluation.

Sur cette base, un document budgétaire décrivant les moyens financiers et humains mobilisés, les grands objectifs scientifiques et technologiques et les ressources nécessaires au soutien et au patrimoine pour les cinq années à venir est présenté au conseil d'administration pour approbation en décembre de chaque année. Ce processus, mis en place depuis 2020, assure la pleine cohérence de la programmation à cinq ans avec le budget de la première année ; il induit une meilleure vision stratégique partagée, un suivi renforcé des programmes, et une meilleure appropriation collective des objectifs du CEA. La transversalité est bien sûr évoquée dans ces revues et présentations, avec notamment des exemples concrets de réalisations transverses telles que celles du projet Numérique haute performance au CEA qui implique les quatre directions opérationnelles.

Le comité salue la qualité du dispositif de pilotage et de suivi des activités mis en place depuis 2020 au sein du CEA, et la lisibilité qui en résulte concernant les activités et le budget de l'organisme.

S'agissant des moyens budgétaires et financiers, le comité formule les remarques et recommandations suivantes.

- Grâce à la loi de programmation de la recherche votée fin 2020, le CEA a bénéficié depuis 2021 d'une visibilité accrue sur l'évolution pluriannuelle des moyens alloués par l'État ce qui, selon le rapport d'auto-évaluation, a conduit à une réduction notable des impasses budgétaires constatées au début de la période évaluée et à une amélioration de l'exécution budgétaire⁶⁴.
- La suppression par l'État de la disposition fiscale relative au doublement de l'assiette du crédit d'impôt recherche à partir du 1^{er} janvier 2022 a pénalisé les recettes industrielles du CEA. **Le comité d'évaluation recommande au CEA de construire un plan d'action pour diversifier ses ressources financières d'origine industrielle, notamment en élargissant les partenariats dans les domaines du numérique et de la santé.**
- En période de difficultés budgétaires, le risque existe que l'État demande de repousser la mise en œuvre de projets d'assainissement-démantèlement – le CEA en a eu l'expérience récente⁶⁵. **Le comité invite l'État et le CEA à préserver le mieux possible les projets d'assainissement-démantèlement et leurs financements** (voir la section IV.4).

b/ Deux assouplissements à mettre en place

Hors des crédits dédiés aux applications militaires, et hors des crédits issus des programmes d'investissement d'avenir et du programme France 2030, les dotations récurrentes allouées par l'État au CEA incluent :

- des subventions pour charges de service public dont le montant est fixé chaque année par la loi de finances ;
- Ces subventions proviennent de trois programmes – au sens de la loi organique relative aux lois de finances (LOLF) – de la mission « Recherche et enseignement supérieur » du budget de l'État : le programme 172 « Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires » porté par le ministère en charge de la recherche ; le programme 190 « Recherche dans le domaine de l'énergie, du développement et de la mobilité durables » porté par le ministère en charge de l'énergie ; et, plus marginalement, le programme 191 « Recherche duale civile et militaire » porté par le ministère en charge de la défense.
- une dotation dédiée au financement des activités d'assainissement et de démantèlement (hors périmètre de l'évaluation), inscrite sur l'action 15 du programme 190 ;
- et une dotation dédiée correspondant à la contribution française au projet international *ITER*, issue du programme 172.

Tout en comprenant le bien-fondé de financements spécifiques pour les applications militaires, pour les activités d'assainissement et de démantèlement et pour la contribution française au projet *ITER*⁶⁶, le comité d'évaluation s'étonne de la séparation des autres dotations attribuées par l'État en trois subventions dédiées, attribuées par trois ministères différents. Il note que cette séparation est en décalage avec ce qu'est aujourd'hui le CEA, dont le développement des synergies entre ses différentes activités de R&D est un axe fort de la stratégie et une réalité opérationnelle. **Le comité d'évaluation recommande à l'État et au CEA d'ouvrir les réflexions en vue de fusionner ces trois subventions pour charges de service public en une seule**⁶⁷. Ce cadre budgétaire unifié permettra à l'organisme – à l'instar de nombreux organismes nationaux de recherche qui, tout en ayant plusieurs ministères de tutelle, reçoivent une seule subvention pour charges de service public – de moderniser et de simplifier le pilotage de ses activités, en meilleure cohérence avec sa stratégie.

⁶⁴ Diminution de l'écart entre prévisions budgétaires et budget exécuté, et réduction de la sous-exécution du plafond d'emplois.

⁶⁵ Information recueillie au cours des entretiens lors de la visite d'évaluation.

⁶⁶ Outre ces financements spécifiques, une partie des crédits de la subvention pour charges de service public du programme 172 est également fléchée sur telle ou telle grande infrastructure de recherche.

⁶⁷ De même que le CEA a un plafond d'emplois unique pour l'ensemble de ses activités civiles.

Par ailleurs, le comité d'évaluation note que, au cours de la période évaluée, le CEA s'est appliqué à réduire l'écart entre le plafond d'emplois autorisé en loi de finances et la réalité des effectifs décomptés sous plafond : cet écart (comptabilisé en ETPT, équivalents temps plein travaillés) représentait en 2023 moins de 0,3 % du plafond d'emplois alors qu'il était proche de 1,1 % du plafond d'emplois en 2018⁶⁸. Tout en saluant cette amélioration de la gestion, le comité souligne qu'elle a pour effet de placer désormais l'organisme dans une situation où la contrainte du plafond d'emplois est pleinement active et risque fort de freiner le développement de la recherche partenariale au CEA dans les prochaines années. Observant par ailleurs le grand soin avec lequel l'organisme gère les emplois hors plafond, le comité recommande **à l'État et au CEA d'ouvrir les réflexions en vue d'assouplir la règle en vigueur pour les contractuels décomptés hors plafond d'emplois au CEA**⁶⁹.

3 / Fonctionnement interne

Dès 2017, un « baromètre interne » avait montré de fortes attentes des salariés du CEA en matière de simplification du fonctionnement interne de l'organisme. Un « projet d'organisme » lancé mi-2018 pour une durée de 18 mois a ensuite permis une expression directe des souhaits des salariés concernant l'évolution des pratiques de gestion (avec 800 contributions), et un groupe de travail a initié quelques premières actions de simplification. À la suite de ce projet, le CEA a structuré début 2020 une démarche d'amélioration continue dénommée « Cap Performance », destinée à réduire les lourdeurs du fonctionnement interne. Début 2022, conscient des difficultés rencontrées, de la lenteur des changements, et de la nécessité d'accroître l'implication du management, la direction du CEA a choisi d'identifier cinq actions « phares » de simplification pilotées au niveau du Comex⁷⁰.

Le déploiement de Cap Performance a été mené en continuant à réaliser des enquêtes internes⁷¹, pour associer le mieux possible les personnels et répondre à leurs attentes. Des résultats concrets ont été obtenus sur un certain nombre de sujets ciblés, comme la généralisation des parapheurs électroniques et la réduction du nombre de signatures, ainsi que la simplification et l'accélération de plusieurs processus concernant les achats et les recrutements. Cependant, les gains d'efficacité réalisés sont modestes et semblent compensés par l'accroissement de certaines lourdeurs – notamment par l'augmentation, jugée disproportionnée, du nombre de rapports financiers à produire concernant les activités de recherches financées dans le cadre d'appels à projets.

La direction du CEA estime que la dynamique amorcée depuis début 2020 est encourageante⁷² : elle a permis de lancer une démarche collective d'amélioration continue de la performance autour d'un portefeuille d'actions significatif. Toutefois, le CEA reconnaît que les efforts doivent être poursuivis, car la simplification et l'harmonisation des processus prennent du temps, nécessitent l'engagement de toutes les entités internes, réclament une bonne capacité à mesurer et partager l'impact des actions menées ; elles se heurtent à des contraintes – notamment liées aux dispositions réglementaires en vigueur ou à l'état du système d'information – et exigent des changements de pratiques et des évolutions des mentalités.

Dans ce contexte, une réflexion a été engagée récemment pour donner un nouveau souffle à cette démarche Cap Performance et déployer plus largement une démarche d'efficacité opérationnelle, en s'appuyant sur les méthodologies éprouvées dans le secteur privé comme dans le secteur public, avec l'appui de la Délégation interministérielle de la transformation publique. En outre, la rénovation du système d'information de gestion de l'organisme (achats, finances, RH) a été engagée (projet Convergence) pour tendre vers une architecture centrée sur l'analyse des données, avec une mise en service prévue en janvier 2026 ; ce projet devrait contribuer à homogénéiser et simplifier les pratiques.

Le comité d'évaluation recommande au CEA de poursuivre résolument ses efforts de simplification et d'allègement du fonctionnement interne en s'inspirant des démarches de même nature engagées par d'autres entreprises ou établissements publics, et en s'attachant à mieux mesurer et partager les impacts concrets des principales actions menées à l'échelle de l'organisme.

⁶⁸ Réponse écrite du CEA à une question écrite du comité d'évaluation

⁶⁹ Aujourd'hui, un employé du CEA recruté sur un contrat à durée déterminée est décompté hors plafond d'emplois dès lors que le financement de sa masse salariale est intégralement couvert par des recettes externes (la vérification de cette situation entraînant d'ailleurs, pour le CEA, des lourdeurs de gestion très significatives).

⁷⁰ Généraliser les parapheurs électroniques ; accélérer la transformation digitale ; simplifier le processus « achats » ; simplifier le processus de recrutement et digitaliser les processus « RH » ; simplifier les processus sûreté-sécurité (rapport d'auto-évaluation).

⁷¹ Ces enquêtes ont été menées avec l'appui d'un institut indépendant en 2020, 2021 et 2024. Le comité d'évaluation observe que le taux de participation de 43 % est faible par rapport aux taux observés dans d'autres organisations et ne progresse pas.

⁷² Rapport d'auto-évaluation.

4 / Sûreté nucléaire et sécurité

Le CEA est l'exploitant de différentes installations réglementées, parmi lesquelles 32 « installations nucléaires de base »⁷³ soumises au contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASN), ce qui nécessite une attitude de vigilance permanente et le développement d'une culture adaptée.

Le CEA a renforcé sa politique de sûreté nucléaire et de sécurité en 2018-2019 et a engagé un plan d'action avec des objectifs clairs : la sécurité au sens large est l'affaire de tous et il est primordial d'avoir une démarche rigoureuse et prudente. Le déploiement de ce plan a été guidé par la recherche de simplification et de clarification des priorités. Ainsi, pour prioriser les efforts, les installations du CEA ont été catégorisées en 2020 en vue de distinguer celles qui présentent les enjeux les plus importants, en termes stratégiques ou organisationnels, ou en termes de risques ou de procédés. Après cinq ans, des progrès ont été réalisés dans les différents domaines du plan d'action : sensibilisation et formation (plus de 1000 personnes formées par an), prise en compte des facteurs socio-organisationnels et humains, gestion des compétences, valorisation des métiers de la sécurité, et gestion de crise.

L'inspection générale nucléaire du CEA porte un regard indépendant et global sur la sûreté nucléaire au sein de l'organisme⁷⁴. Dans son rapport annuel 2023, accessible au public, l'inspection générale estime que le niveau de sûreté et de radioprotection est resté globalement satisfaisant pour l'ensemble des installations et des activités du CEA, avec un point de vigilance dans le domaine de la radioprotection.

Les accidents de travail ont diminué de manière continue, ce qui résulte des travaux des directions de centres, des directions opérationnelles et de la direction de la sûreté et de la sécurité nucléaire. En matière de sécurité conventionnelle, le CEA pourrait inspirer les autres acteurs du monde de la recherche et de l'innovation.

Sur la période de l'évaluation, les relations entre l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN, aujourd'hui ASNR) et le CEA sont jugées par l'une et l'autre comme des relations de confiance et d'exigence. Le CEA est considéré comme un exploitant nucléaire responsable et soucieux de la sûreté, de la radioprotection et de la protection de l'environnement avec lequel l'ASN entretient un dialogue technique constant et de haut niveau.

Néanmoins, le système nécessite d'être continûment animé et dynamisé. Des incidents évitables se produisent encore dans le domaine de la sécurité (électrifications ou chutes de grande hauteur par exemple), et leur taux de fréquence est plus élevé pour les personnels des entreprises extérieures que pour ceux du CEA. Dans le domaine de la sûreté, des événements significatifs relèvent d'un défaut de culture de sûreté (notamment en radioprotection ou en matière de criticité). La proportionnalité aux enjeux et la simplification des processus doivent continuer de guider en permanence les choix de l'organisme.

Par ailleurs, la majorité des installations nucléaires de recherche françaises sont historiquement exploitées par le CEA. Nombre d'entre elles sont désormais arrêtées, et le CEA fait face à des défis importants pour mener à bien leur démantèlement et gérer leurs déchets anciens. Les défis liés au démantèlement ainsi qu'à la reprise et au conditionnement des déchets dans des conditions satisfaisantes en attendant leur stockage définitif constituent un sujet majeur de préoccupation. Malgré l'engagement déployé par le CEA durant la période d'évaluation, avec des efforts de priorisation et de pilotage indéniables, ces projets progressent lentement et difficilement. Par manque de moyens ou du fait de difficultés techniques ou contractuelles avec les prestataires industriels, la réalité opérationnelle des chantiers est très souvent plus complexe que prévu, au point de remettre parfois en cause l'ensemble d'un projet, ou d'en reporter très significativement les échéances. Dans un contexte de nouvelles perspectives pour le développement de l'énergie nucléaire en France, il est important de ne pas entamer la confiance du public dans la capacité de la filière nucléaire française à gérer l'héritage du passé. **Le comité recommande au CEA de continuer à accorder à la sûreté nucléaire et la sécurité au sens large la plus haute priorité, et il recommande à l'État et au CEA de veiller à une allocation des moyens qui concourt à un traitement raisonnable des passifs.**

5 / Politique de ressources humaines

Le CEA a engagé au cours de la période d'évaluation une modernisation significative de sa politique de ressources humaines conformément aux orientations du Cop 2021-2025. Cette modernisation répond à un

⁷³ Rapport d'auto-évaluation.

⁷⁴ De façon plus précise, les missions de l'inspection générale, revues en 2019, portent sur la sûreté nucléaire, la radioprotection, la protection de l'environnement, la sécurité conventionnelle, la protection et le contrôle des matières radioactives, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, et la gestion des situations d'urgence. Le changement de périmètre de missions a permis de se rapprocher des standards européens en matière de filière indépendante de sûreté (rapport d'auto-évaluation, annexe 35).

double impératif : renforcer l'attractivité de l'établissement dans un environnement scientifique de plus en plus concurrentiel, et adapter ses pratiques aux transformations du monde du travail.

Sur la période 2019-2023, l'effectif permanent du CEA a augmenté de 5,1 %, de 16 273 en 2019 à 17 104 en 2023 ; 4 875 recrutements ont été réalisés au cours de ces cinq années et le taux de départs est relativement stable, voisin de 6 %. Le pilotage pluriannuel des effectifs s'appuie sur la programmation pluriannuelle des activités et sur un dispositif de gestion des emplois et des parcours professionnels décliné annuellement par les directions. Le rapport d'auto-évaluation souligne que, au cours de la période, la part des effectifs de soutien général au sein de l'effectif total de l'organisme est restée stable⁷⁵.

La grande attention apportée par la direction du CEA aux jeunes générations est d'une certaine façon un « fil rouge » des évolutions de la politique de ressources humaines menées depuis 2019 ; elle concerne la plupart des registres évoqués ci-dessous, des conditions de travail jusqu'à la transformation managériale, en passant par l'égalité entre femmes et hommes et la politique de recrutement⁷⁶, ainsi que la politique salariale et l'accompagnement des parcours professionnels⁷⁷.

a/ Dialogue social

Le CEA attache une grande importance à la qualité du dialogue social, ce qui s'est traduit notamment par les accords suivants signés avec les organisations syndicales représentatives au cours de la période évaluée :

- un accord pluriannuel de méthode, de type « contrat social », qui a permis d'adapter, de simplifier et de moderniser les principaux dispositifs conventionnels et les pratiques sociales en ressources humaines (accord du 4 juillet 2021) ;
- un accord visant à fluidifier le fonctionnement des instances représentatives du personnel, à valoriser de façon innovante le parcours syndical et à promouvoir l'engagement social au CEA (accord du 18 janvier 2022) ;
- et un grand nombre d'accords spécifiques.

Les progrès réalisés incluent la mise en place de commissions de travail complémentaires aux instances statutaires, facilitant la compréhension des enjeux. Cette évolution constitue une amélioration dans la conduite du dialogue social. L'articulation entre les instances nationale et locales demeure un point de vigilance, les positions des représentants du personnel pouvant être différentes selon les centres et au niveau national.

Les représentants du personnel au « comité national du CEA » et dans les comités sociaux et économiques des centres civils que le comité d'évaluation a rencontrés estiment que le dialogue social fonctionne de façon satisfaisante au plan formel ; mais ils considèrent que le temps manque pour de réels échanges approfondis, dans les commissions comme dans les instances statutaires. Ils expriment la demande d'un effort accru en matière de formation des représentants élus du personnel.

b/ Qualité de vie et des conditions de travail

La démarche d'amélioration de la qualité de vie et des conditions de travail s'appuie sur une complémentarité entre les niveaux national et local, chaque action étant pilotée au niveau le plus pertinent. La période a été marquée par une attention renforcée aux conditions de travail et à l'équilibre entre vie professionnelle et vie personnelle, notamment avec :

- l'assouplissement du cadre du télétravail en 2022, qui rend désormais possible d'atteindre 100 jours de télétravail par an ;
- le renforcement des dispositifs de prévention des risques psychosociaux (actions de formation et de communication ; diffusion de guides ; déploiement en 2019 d'un dispositif de recours aux psychologues du travail, enrichi en 2023) ;
- une action très ferme sur les questions de harcèlement moral ou sexuel et d'agissements sexistes, avec des actions de sensibilisation, des formations en ligne et l'élaboration d'un guide pour les enquêtes internes ;
- et le maintien d'un service de médecine du travail internalisé particulièrement apprécié des collaborateurs.

⁷⁵ Cette part des effectifs de soutien général est légèrement inférieure à 30 % pour le « CEA civil » ; ces effectifs se répartissent entre les fonctions de management et de gestion (43 %), de sûreté et sécurité (38 %) et de « support technique, informatique, patrimoine » (18 %) ; 60 % de ces effectifs sont affectés dans les centres.

⁷⁶ Par exemple, l'accord d'entreprise de décembre 2022 relatif à la gestion des emplois et des parcours professionnels fixe l'objectif que 45 % du total des recrutements sur emplois permanents concernent des jeunes de moins de 30 ans révolus.

⁷⁷ La moyenne d'âge des effectifs permanents fin 2023 est de 45 ans et 8 mois ; elle est restée stable au cours de la période d'évaluation.

Le comité note un point de vigilance sur le télétravail qui recueille certes une satisfaction élevée des collaborateurs, mais dont la gestion, confiée à l'appréciation des encadrants, soulève des questions d'homogénéité (concernant l'éligibilité des techniciens par exemple).

c/ Égalité professionnelle et égalité des chances

Le CEA, organisme dont l'effectif permanent reste très majoritairement masculin (34,7 % de femmes et 65,3 % d'hommes en 2023⁷⁸), souligne dans le rapport d'auto-évaluation qu'il est engagé depuis plus de 40 ans sur l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes. Au cours de la période évaluée, des progrès tangibles ont été réalisés. On peut noter en particulier :

- la réduction significative de l'écart salarial entre femmes et hommes (de 9,6 % en 2019 à 6,5 % en 2023) ;
- la féminisation des postes de management, désormais alignée sur la proportion de femmes dans l'effectif éligible (avec cependant un effort à poursuivre au niveau des chefs de département) ;
- la mise en œuvre d'une politique de soutien aux jeunes parents ;
- la composition majoritairement féminine du Comex.

Des efforts restent néanmoins nécessaires pour la féminisation de la filière Expert, encore en retrait par rapport aux objectifs fixés dans le Cop.

Le CEA suit l'index sur l'égalité femmes-hommes issu de la loi « Avenir professionnel » ; son index en 2022 est de 94 / 100⁷⁹. Il suit aussi l'index sur la représentation des femmes et des hommes dans les emplois de direction : en 2022, 40 % des cadres dirigeants du CEA sont des femmes. On observe cependant que la répartition des effectifs par genre est très contrastée selon les métiers : en 2023, les femmes représentent 32,4 % des ingénieurs-chercheurs et cadres, 81,8 % des gestionnaires, et 2,7 % des effectifs de la filière Sécurité. Malgré des efforts réels, le CEA a donc encore un chemin substantiel à parcourir concernant l'équilibre entre femmes et hommes.

Plus largement, le CEA est attentif à la promotion de l'égalité des chances. Il a accru son taux d'emploi de travailleurs handicapés de 4,1 % en 2021 à 4,5 % fin 2023, mais la cible *a minima* du taux à atteindre fixé par la législation (6 %) reste distante. **Le développement de l'emploi de travailleurs handicapés doit être résolument poursuivi.**

d/ Attractivité, politique de recrutement et politique salariale

Le CEA a modernisé son approche du recrutement à travers plusieurs initiatives complémentaires :

- le développement d'une « marque employeur » moderne et tournée vers les attentes des jeunes générations ;
- une refonte de la stratégie de relations avec les écoles d'ingénieurs, avec des partenariats renforcés ;
- le déploiement réussi du programme « Cap 1000 alternants », dont un des objectifs est d'élargir le vivier de recrutement ;
- et l'amélioration du processus de recrutement, avec une réduction significative des délais (désormais inférieurs à trois mois).

Le volume de recrutements a été soutenu avec ces efforts, malgré des difficultés persistantes pour certains profils en forte tension, notamment dans les domaines de l'informatique, de la cybersécurité, de l'intelligence artificielle et de la médecine du travail, en raison d'une compétitivité salariale insuffisante sur ces segments. La direction du CEA est aussi consciente du manque d'attractivité salariale des postes de techniciens au sein de l'organisme.

Les qualités d'employeur du CEA semblent bien reconnues par ses employés. Lors des différents entretiens du comité avec des personnels du CEA, la fierté d'appartenance à l'organisme est apparue comme une constante. Les jeunes chercheurs et ingénieurs, notamment, expriment globalement une satisfaction élevée concernant leur expérience au CEA avec une appréciation positive de l'organisme et de son positionnement employeur. L'organisme affiche un taux de départ volontaire remarquablement bas (1,2 % de démissions en 2023), suggérant une forte fidélisation une fois l'intégration réussie. Cette stabilité s'explique notamment par un suivi attentif de l'avancement tout au long des parcours, compensant partiellement les faiblesses salariales à l'embauche.

Cependant, la politique salariale reste un sujet délicat, même si le CEA a déployé un ensemble de mesures pragmatiques pour préserver l'attractivité salariale :

⁷⁸ Sauf mention contraire explicite, les chiffres et les pourcentages indiqués dans cette section IV.5 portent sur l'ensemble des effectifs du CEA (et pas seulement sur le périmètre de l'évaluation).

⁷⁹ Cet index prend en compte cinq indicateurs : l'écart des rémunérations moyennes, l'écart des augmentations de rémunération, l'écart des promotions, les augmentations au retour des congés de maternité, et la part des femmes dans les dix plus hautes rémunérations.

- mise en œuvre en 2022 et 2023 d'augmentations générales pérennes en réponse au contexte inflationniste, avec l'objectif de répondre au besoin de protection du pouvoir d'achat des salariés ;
- revalorisation significative des salaires à l'embauche (+11 % pour les non-cadres, +5,7 % pour les cadres) ;
- déploiement de mesures de rattrapage pour les salariés en poste, sans expérience et à diplôme équivalent, afin de garantir l'équité avec les nouveaux entrants.

Au-delà de ces mesures, la direction du CEA est consciente que le système de rémunération de l'organisme, reposant sur une grille de rémunération établie il y a plus de 20 ans dans la convention d'entreprise et utilisant les diplômes – en particulier le diplôme de l'école d'ingénieurs d'origine – comme un critère majeur impactant fortement l'ensemble de la trajectoire salariale de chaque employé, nécessiterait une révision en profondeur⁸⁰. Mais une telle révision, pour pouvoir être acceptée, impliquerait l'attribution par l'État de ressources supplémentaires. **Le comité d'évaluation recommande vivement à l'État et au CEA de s'engager vers la mise en place d'une grille de rémunération modernisée ; cette rénovation est indispensable pour conforter l'attractivité du CEA dans la compétition de plus en plus intense que se livrent les institutions de recherche pour attirer les meilleurs talents.**

e/ Gestion et accompagnement des parcours professionnels

L'approche des parcours professionnels a été significativement enrichie par le passage d'une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences traditionnelle, à une gestion des emplois et des parcours professionnels (GEPP) plus dynamique. La GEPP s'appuie sur une cartographie des emplois avec l'identification de passerelles entre les emplois. Un effort important de mise en visibilité de parcours professionnels sur l'intranet du CEA a été réalisé, en commençant par des thématiques telles que « sûreté-sécurité » et « management de projets » définies comme prioritaires. Ces changements se sont accompagnés d'une refonte de la filière Experts avec quatre objectifs : inscrire cette filière dans une logique de parcours professionnels, améliorer son attractivité en définissant des critères d'évaluation et de sélection, accroître la reconnaissance de l'expertise des salariés non-cadres, et renforcer la transversalité au bénéfice du CEA.

Les entretiens annuels forment un pilier de l'accompagnement des parcours professionnels. En complément, les revues de personnel réalisées au niveau des unités ou de certains métiers participent à l'animation des parcours. Les taux de réalisation des entretiens annuels et des revues de personnel font l'objet d'indicateurs du Cop 2021-2025 ; en 2023, ils s'élèvent à 96,5 % et à 99,9 % respectivement.

La mobilité interne s'exerce principalement au sein d'un même métier et d'un même bassin d'emplois ; elle est favorisée par des mécanismes de partage des postes entre entités. La mobilité interne reste pratiquement stable sur la période 2019-2023, passant de 6,8 % en 2019 à 6,1 % en 2023. Pour la mobilité externe, l'établissement dispose de mécanismes de détachement ou mise à disposition. Sur la période, la mobilité externe a légèrement diminué, de 1103 en 2019 à 1048 en 2023 ; l'organisme estime que cette baisse est notamment liée à la mise en place d'un pilotage des mobilités externes via la création d'un « comité de mobilité », en vue de les inscrire dans un parcours d'évolution professionnelle construit et avec l'accord de la hiérarchie.

La formation continue s'appuie fortement sur les programmes scientifiques et techniques de l'organisme, avec une attention particulière portée aux métiers en tension et aux compétences critiques. La mise en œuvre d'une approche intergénérationnelle du transfert de compétences et la mise en place de revues des experts témoignent d'une gestion prévisionnelle des emplois et des parcours professionnels bien structurée.

Les jeunes chercheurs et ingénieurs rencontrés par le comité d'évaluation apprécient les perspectives de carrière qui leur sont offertes, et la collaboration avec les chercheurs seniors qui est vue comme un atout majeur pour leur développement professionnel et scientifique. Un autre point particulièrement apprécié est l'accompagnement fourni pour les candidatures aux financements ANR et ERC, ainsi que le soutien au transfert technologique et à la création de startups.

Tout en recommandant au CEA de **poursuivre les actions menées pour gérer et accompagner les parcours professionnels, et pour favoriser les mobilités internes et externes**, le comité d'évaluation souligne que les représentants du personnel qu'il a rencontrés ont exprimé le regret d'une séparation administrative très marquée entre non-cadres et cadres⁸¹ qui constitue un obstacle significatif à la fluidité des parcours professionnels, avec des passerelles insuffisantes entre ces deux catégories. Le comité préconise d'examiner avec soin comment **assouplir la séparation entre non-cadres et cadres et ouvrir des réelles possibilités de progression vers les emplois de cadres.**

⁸⁰ Ce système de rémunération a été assoupli récemment en apportant des ajustements qui ont permis d'atténuer une partie des tensions salariales, mais qui sont insuffisants pour résoudre les problèmes structurels.

⁸¹ Annexes 1 et 2 de la convention de travail du CEA.

f/ Transformation managériale

Le CEA porte une grande attention au sujet du management, avec le déploiement depuis 2023 d'une « Université du management » interne qui propose un parcours de formation renforcé, afin d'établir un socle de compétences et de repères communs à l'ensemble des cadres dirigeants de l'organisme. Un « modèle managérial du CEA » a été élaboré avec l'ensemble des directions (directions opérationnelles et fonctionnelles et directions de centres) : il définit de façon très concrète et précise ce que le CEA attend de chaque encadrant en termes de rôles, de responsabilités, de compétences et d'attitudes. Un travail approfondi a aussi été mené pour préciser ce que signifie, pour un encadrant, l'adhésion aux valeurs de l'organisme (voir la section IV.7 ci-dessous) ; à chacune de ces valeurs sont attachés des « principes managériaux ».

Ces travaux ont contribué à l'émergence progressive d'une culture managériale plus participative, plus homogène et plus transversale. Même s'il a noté qu'il existe encore des approches différentes entre les directions opérationnelles pour identifier les cadres auxquels sont confiées des responsabilités de management, le comité d'évaluation tient à saluer le travail remarquable qui a été mené pour « repenser » de façon très approfondie la vision du management au CEA et pour partager et déployer largement cette vision au sein de l'organisme. **Le comité encourage le CEA à continuer résolument la transformation managériale en cours, qui participe de la transformation culturelle de l'organisme et doit être menée avec attention dans la durée.**

6 / Transformation numérique

a/ Penser le numérique au-delà de la technique

Le sujet du numérique recouvre sous un mot-clé unique au sein du CEA, comme dans la plupart des grandes organisations, une grande diversité de sujets. On peut *a minima* distinguer la transformation numérique des fonctions support, la recherche dans le domaine du numérique à proprement parler, et l'évolution de l'usage des moyens numériques dans les autres activités de recherche et développement. Par ailleurs, le champ du numérique est actuellement bouleversé par deux phénomènes profonds et majeurs : les développements spectaculaires de l'intelligence artificielle et la prise en compte des questions de souveraineté dans un domaine dominé historiquement par des acteurs américains.

Concernant le numérique au CEA, la perception du comité après la lecture du rapport d'auto-évaluation, confortée par de nombreux échanges, est que l'organisme est engagé dans une transition profonde mais inachevée. D'un côté, le numérique est clairement positionné comme l'un des trois grands axes stratégiques avec l'énergie et la santé, choix structurant et particulièrement pertinent. D'un autre, le numérique est encore souvent appréhendé au regard de son rôle historique de « soutien technique » à la recherche et au développement technologique : on parle ainsi encore « d'informatique scientifique » pour désigner le calcul, la modélisation et la simulation sous un angle utilitariste⁸² : l'usage du traitement de données et de la simulation numérique est pleinement inscrit dans les activités de recherche mais il est souvent vu comme un « soutien » à la recherche. Le CEA est clairement en train de réaliser sa propre transition numérique en même temps qu'il soutient et accompagne celle de la France.

Or, dans de nombreux domaines, grâce à la puissance de calcul et aux données aujourd'hui accessibles, le numérique semble prendre le pas aujourd'hui sur « le physique ». Dans des industries comme l'aéronautique et l'automobile, la pharmacie et la santé, les concrétisations « physiques » dans le monde réel n'interviennent plus qu'en bout de chaîne, avec souvent une composante numérique forte associée à la conception, voire à la mise au point, d'un nouveau produit. Dans ce contexte, la transition est complexe pour un acteur comme le CEA dont l'histoire civile et militaire est marquée par la réalisation d'exploits technologiques physiques, s'appuyant sur l'informatique et le calcul haute performance. Il existe manifestement en interne un risque de résistance, alors que la direction du CEA propose, parmi les orientations pour les prochaines années identifiées dans le rapport d'auto-évaluation, de *conduire et accélérer la transformation numérique tant au bénéfice du fonctionnement interne qu'au service de la science.*

b/ La recherche dans le domaine du numérique : une clarification nécessaire

Le numérique est un domaine souvent mal défini, couvrant tout ou partie du continuum allant du silicium aux applications logicielles et à leurs usages. Si la distinction simpliste entre matériel et logiciel – *hardware* et *software* – ne fait plus grand sens tant les deux domaines sont intimement liés, voir intriqués, il n'en demeure pas moins difficile de les embrasser globalement dans un « grand tout numérique ». Le CEA, avec le Leti⁸³ en figure de proue, excelle en microélectronique, un domaine essentiel pour l'économie et la souveraineté françaises et

⁸² Rapport d'auto-évaluation : « Ces instances [de direction] sont complétées de comités thématiques dédiés respectivement à la sécurité, aux risques, aux investissements, à l'informatique scientifique et au numérique haute performance ».

⁸³ Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information.

européennes. Il est par ailleurs un acteur plus qu'averti du calcul haute performance et, sur les questions logicielles, il conduit des travaux de qualité, notamment au List⁸⁴, mais sans être leader au niveau national.

Le comité constate que, au sein du CEA, les sujets de recherche relatifs au « numérique au sens large » restent en silos, notamment du fait des modèles économiques et des partenariats très différents. L'initiative de la « mission numérique », transverse et agile, lancée en 2021, est utile et à saluer ; elle ne constitue pas pour autant une véritable gouvernance du sujet transverse à l'ensemble du CEA.

Par ailleurs, les relations avec Inria, l'organisme de recherche leader en France sur les logiciels et algorithmes et leurs applications, posent question. Sans s'arrêter à la différence majeure de modèle des deux organismes, liée notamment à la différence de nature de leurs domaines d'excellence (microélectronique d'un côté, numérique et logiciel au sens large de l'autre), il semble nécessaire de travailler à une meilleure coordination des deux établissements. Si certains PEPR permettent des collaborations intéressantes, notamment dans les domaines du quantique, de la cryptographie et de l'intelligence artificielle, et s'il existe bien une équipe-projet commune « Mind »⁸⁵, localisée dans le centre NeuroSpin à Saclay, cela semble bien peu au vu des 230 équipes-projets que compte Inria.

L'existence de deux agences de programmes, l'une portée par le CEA – « Du composant aux systèmes et infrastructures numériques » – et l'autre par Inria – « Numérique : logiciels, algorithmes, usages » – traduit à la fois la différence des domaines traités et leur connexité, voire leur interdépendance. S'assurer de la complémentarité et de la non-concurrence de ces agences de programmes dans la durée est indispensable afin de garantir l'usage optimal des financements de recherche qu'elles attribueront.

Au regard des éléments cités, **le comité recommande de bien distinguer, y compris d'un point de vue sémantique, le sujet « microélectronique », stratégique pour le CEA et les intérêts français et européens, du sujet « numérique, logiciels et algorithmes », tout aussi stratégique, dont le leadership est confié à Inria. Il recommande aussi la mise en place d'un dialogue régulier au niveau des directions générales du CEA et d'Inria afin de faciliter la coordination stratégique, de clarifier les complémentarités et de développer les synergies.**

c/ Conduire et accélérer la transformation numérique du CEA

Tout en étant de longue date utilisateur des techniques d'intelligence artificielle algorithmique, et tout en ayant conduit dans la période récente des réflexions et des travaux sur l'IA générative⁸⁶, le CEA semble prudent vis-à-vis des développements récents autour de celle-ci. Si cette prudence est compréhensible et nécessaire, le rôle du CEA n'étant certainement pas de suivre les modes, il convient de bien s'assurer que l'organisme ne prendra pas de retard dans un domaine qui semble, l'avenir le dira, constituer une véritable révolution, tant du point de vue de l'usage quotidien du numérique dans les fonctions support que de son usage dans les activités de recherche scientifique et technologique.

S'agissant de la transformation numérique des fonctions support, **le comité recommande au CEA de lancer sans tarder, avec la participation d'experts extérieurs, une réflexion approfondie sur la transformation des activités et des métiers du support permise par l'IA générative.** Le CEA doit aussi être très vigilant aux questions de cybersécurité de ses outils numériques, en portant une attention permanente au risque de retard technologique engendré par la difficulté de bénéficier – pour des raisons de souveraineté – des solutions les plus modernes, le plus souvent américaines, déployées en « Software as a service » dans le cloud, incluant de plus en plus de fonctionnalités d'intelligence artificielle. La recherche permanente des meilleures solutions en relation avec les industriels numériques français et européens est par conséquent indispensable afin de développer des services performants s'appuyant sur les dernières technologies sans compromettre la sécurité.

S'agissant de la transformation numérique des activités de recherche, le comité considère que le CEA doit accélérer sa prise de conscience du fait que l'émergence extrêmement rapide de l'intelligence artificielle générative est de nature à transformer l'activité même de recherche. Le CEA, tout comme l'ensemble des organismes de recherche, doit être très attentif à l'évolution des métiers de recherche permise par l'IA, au risque de décrocher à moyen terme par rapport à certains concurrents. Ceci est d'autant plus délicat que beaucoup de chercheurs experts de longue date dans l'usage du calcul intensif, du big data et de l'IA prédictive peuvent avoir tendance à minimiser l'impact de l'IA générative pour la recherche. Lorsque, dans un avenir qui pourrait être proche, de nouveaux dispositifs technologiques, de nouveaux médicaments ou de nouveaux diagnostics

⁸⁴ Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies.

⁸⁵ <https://www.inria.fr/fr/mind>.

⁸⁶ Le rapport d'auto-évaluation évoque une expérimentation lancée fin 2023, dans le cadre de la mission numérique, sur des cas d'usage de l'intelligence artificielle générative au bénéfice des métiers support, « dont il conviendra de tirer le retour d'expérience avant d'établir une feuille de route de déploiement au bénéfice des collaborateurs ». En outre, les « thématiques accélérées » évoquées dans l'annexe 54 du rapport d'auto-évaluation incluent « les nouvelles voies de l'IA ».

seront conçus grâce à l'IA générative, le CEA sera-t-il au premier plan de ces percées scientifiques et technologiques ?

Le comité recommande au CEA de lancer sans tarder, avec la participation d'experts extérieurs, une réflexion approfondie sur la transformation des activités de recherche permise par l'IA générative dans ses différents domaines scientifiques et technologiques, avec le souci d'anticiper le mieux possible les potentielles percées scientifiques et technologiques.

7 / Transformation culturelle

Le Cop 2021-2025 et le rapport d'auto-évaluation expriment clairement la conviction que, pour mener à bien ses missions dans le monde d'aujourd'hui, mettre en œuvre avec succès la stratégie qu'il a adoptée en 2019-2020 et être en capacité de relever de nouveaux défis, il est indispensable que le CEA, organisme doté d'un très riche héritage et d'une culture interne forte, engage un travail sur l'évolution de sa culture d'établissement. Ainsi, selon les mots du rapport d'auto-évaluation, le CEA s'est engagé dans un processus de « transformation culturelle s'inscrivant sur le long terme, visant à tirer le meilleur parti de l'héritage de l'organisme tout en l'ouvrant davantage sur l'extérieur et en s'efforçant de simplifier ses modes de fonctionnement », incluant notamment « la promotion de modes d'approche plus ouverts et participatifs »⁸⁷.

Dans cette optique, la direction du CEA a été très attentive à identifier comment chacun des « chantiers » conduits au sein de l'organisme contribuait à l'évolution de la culture de l'organisme : les évolutions d'organisation, le développement de la transversalité, l'ouverture aux SHS, le déploiement des « bonnes pratiques » de recherche, les démarches menées pour réduire l'empreinte environnementale, et bien sûr les évolutions de la politique de ressources humaines et la transformation managériale. Le CEA a aussi mené un travail sur sa « raison d'être » et une réflexion approfondie pour définir ses valeurs. Trois grandes familles de valeurs « ayant vocation à exprimer, de manière transverse, les principaux traits de la culture interne du CEA » ont ainsi été définies. Ce sont les « 3C » : Curiosité, Coopération et Conscience des responsabilités⁸⁸. À chacune de ces trois valeurs se rattache un ensemble de mots-clés reconnus désormais comme « principes managériaux ». Les « 3C » ont fait l'objet d'une présentation et d'un déploiement progressif vers l'ensemble des personnels au 1er semestre 2024. Des actions originales ont aussi été déployées pour accompagner la transformation culturelle de l'organisme, telles que la mise en place du Co'jite (Comité des jeunes pour initier la transformation et l'expérimenter) pour donner l'opportunité aux salariés de contribuer à la transformation et à la politique de l'organisme. L'organisme a aussi rénové sa stratégie de communication interne « afin d'accompagner les salariés et développer leur sentiment d'appartenance » via « une communication transparente sur les objectifs, les défis et les succès de l'organisme »⁸⁹.

Concernant cette transformation culturelle, la direction du CEA considère « qu'un mouvement a été initié à la jonction entre la définition des enjeux stratégiques et le déploiement de nouvelles pratiques qui traduisent un partage autour d'un projet commun » ; mais elle reconnaît aussi qu'il est nécessaire « d'amplifier ce mouvement », ce qui passe notamment « par un renforcement de la mobilisation du management autour des valeurs et objectifs »⁹⁰.

Le comité salue le choix du CEA d'identifier la transformation de sa culture d'établissement comme un des deux grands volets de ses évolutions. Il apprécie grandement les efforts déployés en ce sens, ainsi que la reconnaissance que le mouvement doit être amplifié dans le futur. Il considère que le processus de transformation culturelle engagé par le CEA est un élément essentiel qui permettra à l'organisme de renforcer son attractivité, sa performance et sa position comme un acteur fort dans le domaine de la recherche et de l'innovation en France et en Europe.

Le comité recommande au CEA de poursuivre activement, au niveau de l'organisme et de chacune de ses entités, les actions visant à favoriser l'évolution de sa culture interne, notamment pour continuer à accroître son ouverture vers l'extérieur, en particulier son ouverture vers les universités, et plus largement vers les partenaires de recherche dans les domaines où le CEA n'est pas en position de *leader* au niveau national (voir les sections III.1 et IV.6.b).

⁸⁷ Rapport d'auto-évaluation.

⁸⁸ Rapport d'auto-évaluation.

⁸⁹ Rapport d'auto-évaluation.

⁹⁰ Rapport d'auto-évaluation.

Conclusion

Le positionnement et la stratégie actuels du CEA sont le fruit de travaux approfondis menés entre 2018 et 2020, visant à clarifier ses axes stratégiques, à structurer ses activités de recherche, et à accroître son impact et son efficacité. Le CEA a affirmé son identité d'organisme de recherche et de technologie, à l'instar de plusieurs grandes institutions européennes de recherche et d'innovation. Il a affiné sa stratégie afin de mieux accomplir ses missions au service de l'État et de la Nation en répondant à des enjeux sociétaux majeurs tels que (a) la transition énergétique, avec un accent fort sur la production d'électricité ; (b) la transition numérique, avec un *leadership* affirmé sur la microélectronique ; (c) l'émergence de la médecine du futur. Ces choix ont été mis en œuvre en s'appuyant sur ses compétences historiques essentielles et en maintenant un socle fort de recherche fondamentale. La transversalité et l'interdisciplinarité des activités de recherche et développement ont été renforcées, et une ouverture aux sciences humaines et sociales a été initiée. Les activités d'innovation et de transfert technologique, et les collaborations avec les entreprises ont été intensifiées. Dans le même temps, le CEA a continué à renforcer son intégration dans l'écosystème national d'enseignement supérieur et de recherche, notamment en approfondissant, autour de ses deux principaux centres civils, ses partenariats avec l'Université Grenoble Alpes et l'Université Paris Saclay.

Le comité d'évaluation porte une appréciation positive sur les orientations stratégiques choisies par le CEA en 2019-2020 et inscrites dans son contrat d'objectifs et de performance pour la période 2021-2025. Il salue les travaux remarquables réalisés dans les cinq dernières années pour mettre en œuvre ces orientations et pour mener avec beaucoup de constance et de cohérence les transformations nécessaires de l'organisme, en associant l'ensemble de ses entités et de ses équipes. Le comité relève également que le CEA a su, au cours de la période évaluée, préserver et parfois améliorer encore certains de ses points forts historiques, comme sa capacité de pilotage de grandes infrastructures de recherche et de grands instruments ; il félicite aussi le CEA pour l'accroissement de son engagement européen, à travers son implication dans les programmes de recherche et d'innovation financés par la Commission européenne et, au-delà, via des partenariats renforcés avec des acteurs leaders en Europe.

Même si certaines transformations lancées ces dernières années sont inachevées, le comité d'évaluation tient à souligner ce bilan remarquable. Il estime que le positionnement actuel du CEA et sa palette d'activités, de la recherche fondamentale aux applications, en lien fort avec les entreprises, avec une capacité accrue à mener des travaux transversaux et interdisciplinaires, le placent en très bonne position pour apporter dans les prochaines années des contributions importantes sur des enjeux majeurs pour la France et l'Europe dans un monde complexe et en constante évolution.

Dans le cadre de cette évaluation très positive, le comité recommande au CEA de poursuivre avec ambition la mise en œuvre de ses orientations stratégiques et les transformations engagées, tout en étant attentif aux besoins d'adapter les priorités stratégiques en fonction des évolutions géopolitiques, technologiques, économiques et environnementales. Le comité recommande aussi au CEA de clarifier son engagement dans le domaine du nucléaire dans le contexte des nouvelles perspectives pour le développement de l'énergie nucléaire en France. Il rappelle la nécessité de traiter en responsabilité les passifs des installations nucléaires anciennes. Il encourage le CEA à renforcer ses partenariats stratégiques dans le domaine de la transition numérique en France et en Europe, et à approfondir ses réflexions sur sa stratégie européenne et internationale dans le domaine de la santé.

D'autres recommandations du comité portent sur les transformations engagées qui sont encore inabouties. En particulier, le comité recommande de poursuivre résolument les efforts de simplification et d'allègement du fonctionnement interne, et la rénovation du système d'information de gestion. Il recommande aussi d'accélérer la transformation numérique du CEA en menant une réflexion approfondie sur la transformation des activités et des métiers permise par l'intelligence artificielle générative, aussi bien pour les fonctions support que pour la recherche et le développement technologique. Le comité préconise également de poursuivre les actions visant à favoriser l'évolution de sa culture interne, notamment pour continuer à accroître son ouverture vers l'extérieur.

Enfin, plusieurs recommandations portent sur des défis importants des prochaines années. Le comité souligne notamment que le CEA doit veiller avec le plus grand soin à la clarté et à la transparence des processus de travail des deux agences de programmes dont il a la responsabilité ; diversifier les ressources financières d'origine industrielle, en élargissant les partenariats dans les domaines du numérique et de la santé ; moderniser sa grille de rémunération ; et établir avec Inria un dialogue régulier afin de faciliter la coordination stratégique des deux organismes, clarifier les complémentarités et développer les synergies. Le comité préconise que le CEA approfondisse ses réflexions sur les implications sociétales et éthiques de ses recherches et accroisse ses actions visant à renforcer la place de la science dans la société. Enfin, le comité recommande au CEA de mener des travaux approfondis pour mieux évaluer et mesurer les impacts de ses activités sous tous leurs aspects – scientifique, technologique, économique et sociétal – et communiquer sur ces impacts.

* * *

Le comité d'évaluation présente ci-dessous les principales forces et faiblesses du CEA, telles qu'il les a identifiées, et rappelle ses principales recommandations.

1 / Forces

- La cohérence et la pertinence du positionnement et de la stratégie du CEA donnent du sens au vaste ensemble de ses compétences scientifiques et technologiques et fournissent un cadre unifié pour mobiliser ces compétences et développer les synergies internes. Son identité réaffirmée d'organisme de recherche et de technologie, et sa palette d'activités, de la recherche fondamentale aux applications, en lien fort avec les entreprises et avec une capacité accrue à mener des travaux transversaux et interdisciplinaires, le placent en très bonne position pour apporter des contributions importantes sur des enjeux majeurs pour la France et l'Europe.
- Le CEA a montré une très bonne capacité à conduire son projet d'établissement, et à le mettre en œuvre de façon opérationnelle et en profondeur.
- Les compétences scientifiques et technologiques sont de très haut niveau. L'organisme est en position de leader mondial ou européen dans plusieurs domaines.
- L'ensemble de l'organisme partage une certaine vision, singulière dans le monde de la recherche publique, du « pilotage » des activités de recherche, de leur conduite dans le cadre d'une « approche projet » et de leur suivi.
- L'organisme intègre pleinement l'ensemble des objectifs et des finalités de la recherche publique, de la recherche fondamentale aux pré-développements industriels, en passant par l'appui aux politiques publiques, l'enseignement et la formation par la recherche, l'ouverture à la société, et le déploiement des meilleures pratiques.
- Le CEA dispose d'une très forte capacité, reconnue au meilleur niveau européen et international, à concevoir, construire et mettre en œuvre des grands instruments de recherche, et à mener des grands projets complexes.
- Le CEA est fortement engagé dans des projets et partenariats européens, au service du renforcement de l'espace européen de la recherche et de la souveraineté scientifique et technologique de l'Europe.
- L'organisme a réalisé des progrès substantiels en matière d'implication dans les sites universitaires de Paris-Saclay et Grenoble.
- Le CEA bénéficie de la confiance de l'État.

2 / Faiblesses

- L'ouverture internationale est d'une ampleur limitée et reste marquée par le positionnement historique du CEA dans les domaines de l'énergie nucléaire et de la recherche en physique.
- La contribution du CEA pour amplifier l'inscription de la science dans la société est faible.
- L'engagement du CEA dans le domaine du nucléaire mérite d'être clarifié dans le contexte des nouvelles perspectives pour le développement de l'énergie nucléaire en France.
- Le dialogue stratégique et les synergies avec Inria sont insuffisants.
- Le modèle économique du CEA est en tension dans un contexte où le poids financier des grandes infrastructures et des passifs nucléaires est très important et où les ressources d'origine industrielle ont diminué, et face à des perspectives difficiles pour l'évolution des dotations allouées par l'État.
- La rigidité de la grille salariale est un frein à l'attractivité et à la modernisation de la politique de ressources humaines.
- Les mobilités interne et externe restent faibles.
- Les hétérogénéités internes persistantes et les lourdeurs liées aux processus de gestion, à la culture et à la grande taille de l'organisme rigidifient son fonctionnement et freinent son agilité. Les améliorations apportées sont lentes et limitées.
- La transformation numérique du CEA est inaboutie, aussi bien pour les activités des fonctions support que pour les activités de recherche et de développement technologique.

3 / Recommandations principales

Recommandation 1

Poursuivre les transformations engagées depuis 2019-2020 en étant attentif aux besoins d'adapter les priorités stratégiques en fonction des évolutions géopolitiques, technologiques, économiques et environnementales, et en veillant à accroître l'agilité de l'organisme et sa capacité de ménager des marges de manœuvre pour pouvoir faire face à des défis imprévus et saisir les opportunités

Recommandation 2	Renforcer les partenariats stratégiques dans le domaine de la transition numérique en France et en Europe avec des institutions académiques, des organismes de recherche et de technologie, et des industriels, pour répondre aux enjeux de souveraineté technologique et de compétitivité
Recommandation 3	Continuer à promouvoir la transversalité et l'interdisciplinarité, poursuivre l'ouverture aux sciences humaines et sociales, et approfondir les réflexions sur les implications sociétales et éthiques des recherches
Recommandation 4	Clarifier l'engagement du CEA dans le domaine de l'énergie nucléaire dans le cadre des nouvelles perspectives pour le développement du nucléaire en France
Recommandation 5	Poursuivre les efforts de redressement du projet de réacteur Jules Horowitz en y accordant une très haute priorité
Recommandation 6	Mener des réflexions et travaux approfondis pour mieux évaluer et mesurer les impacts des activités du CEA sous tous leurs aspects – scientifique, technologique, économique et sociétal – et communiquer sur ces impacts
Recommandation 7	Veiller avec le plus grand soin à la clarté et à la transparence des processus de travail des deux agences de programmes dont le CEA a la responsabilité, et assurer la transparence sur les attributions de financements dans le cadre des programmes qu'elles mettent en œuvre
Recommandation 8	Donner au conseil scientifique du CEA une composition et un rôle conformes aux pratiques en usage, pour apporter au CEA ouverture académique et internationale
Recommandation 9	Construire un plan d'action pour diversifier les ressources financières d'origine industrielle, notamment en élargissant les partenariats dans les domaines du numérique et de la santé
Recommandation 10	<i>(adressée à l'État et au CEA)</i> Actualiser le cadre budgétaire pour permettre au CEA de moderniser le pilotage de ses activités et de ses moyens, en meilleure cohérence avec sa stratégie, et assouplir la contrainte du plafond d'emplois
Recommandation 11	Poursuivre résolument les efforts de simplification et d'allègement du fonctionnement interne, et la rénovation du système d'information de gestion, afin d'accroître l'efficacité opérationnelle
Recommandation 12	Continuer à accorder à la sûreté nucléaire et la sécurité au sens large la plus haute priorité
Recommandation 13	<i>(adressée à l'État et au CEA)</i> Moderniser la grille de rémunération du CEA
Recommandation 14	Proposer à Inria la mise en place d'un dialogue régulier afin de faciliter la coordination stratégique des deux organismes, de clarifier les complémentarités et de développer les synergies
Recommandation 15	Accélérer la transformation numérique du CEA en menant sans tarder, avec la participation d'experts extérieurs, une réflexion approfondie sur la transformation des activités et des métiers permise par l'intelligence artificielle générative, aussi bien pour les fonctions support que pour la recherche et le développement technologique

Observations de l'administratrice générale



À l'attention de Madame Coralie Chevallier Présidente du
Haut Conseil de l'évaluation de la recherche de
l'enseignement supérieur

Haut Conseil de l'évaluation de la recherche de
l'enseignement supérieur 19 rue Poissonnière
75002 Paris

Saclay, le 28 septembre 2025

Nos/Réf. : CAB/AG/2025-0102

Madame la Présidente,

Je souhaite tout d'abord remercier très sincèrement le comité d'évaluation et tout particulièrement son président, Prof. Dr. Joël Mesot, pour le travail approfondi d'analyse et de réflexion mené à bien, en amont de la rédaction de ce rapport d'évaluation.

Tout en appréhendant parfaitement le positionnement singulier du CEA en tant qu'organisme de recherche et de technologie, le comité d'évaluation propose un certain nombre de recommandations avec beaucoup de justesse, portant sur le fonctionnement et la stratégie du CEA.

Les analyses et les recommandations de ce rapport sont d'une grande valeur pour le CEA, et feront l'objet d'une attention soutenue durant les cinq prochaines années. Nous les mettrons également à profit dans le futur contrat d'objectif et de performance, dont débute la préparation. Ce contrat devra naturellement tenir compte également des possibles nouvelles orientations et missions que lui confiera l'État, ainsi que du contexte budgétaire dans lequel l'organisme devra déployer son activité.

Je souhaite également remercier le département d'évaluation des organismes du Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, qui a grandement contribué au bon déroulé de cette évaluation, ainsi que l'ensemble des nombreuses équipes du CEA qui se sont investies dans ce processus d'évaluation, permettant au comité d'évaluation une bonne compréhension des différentes caractéristiques du CEA.

Je vous prie d'agréer, Madame la Présidente, l'expression de mes salutations respectueuses

Anne-Isabelle ETIENVRE
Administratrice générale

CEA

Centre CEA Saclay | 91191 GIF SUR YVETTE CEDEX
T. +33 (0)1 64 50 25 85
anne-isabelle.etienvre@cea.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

L'Administratrice générale

Membres du comité d'évaluation

Joël Mesot

Président du comité d'évaluation

Président de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ, Suisse)

Titulaire d'un doctorat en physique de l'EPFZ (1992), Joël Mesot travaille sur les supraconducteurs à haute température. Après un séjour de recherche à l'Institut Laue-Langevin (ILL), il poursuit ses travaux à l'Institut Paul Scherrer (IPS) à Villigen et à l'Argonne national Laboratory à Chicago. En 1999 il rejoint l'IPS où il dirige à partir de 2004 le laboratoire de diffusion neutronique avant d'assurer la direction de cet Institut de 2008 à 2018. Professeur ordinaire de physique à l'EPFZ depuis 2008, il est nommé président de l'EPFZ en 2019. Au niveau stratégique, il met l'accent sur l'informatique quantique, l'intelligence artificielle et les sciences spatiales, ainsi que sur les sujets liés à la gouvernance et au management des établissements de recherche et d'enseignement supérieur. Joël Mesot reçoit plusieurs prix pour ses travaux scientifiques, dont le prix Latsis de l'EPFZ en 2002. Il est membre de comités consultatifs nationaux et internationaux, notamment du conseil de fondation du Parc suisse d'innovation et du conseil d'administration du *Campus for research and technological enterprise* (CREATE) à Singapour.

Caterina Biscari

Directrice d'ALBA Synchrotron (Espagne)

Docteure en physique expérimentale (1982) à l'*Università degli studi de Napoli Federico II*, Caterina Biscari est experte dans le domaine des accélérateurs de particules. Après avoir travaillé au CERN et au *Laboratori nazionali di Frascati* (LNF-INFN), elle dirige depuis 2012 ALBA Synchrotron, en Espagne. Entre 2020 et 2021, elle préside la LEAPS (*League of European accelerator-based photon sources*) où elle est actuellement porte-parole du Groupe stratégique pour l'Espace européen de la recherche. Elle est membre de plusieurs comités et conseils consultatifs internationaux, notamment du Comité des politiques scientifiques du CERN, du conseil d'administration du *Stanford linear accelerator center* (SLAC) et du conseil scientifique du *Deutsches Elektronen-Synchrotron* (DESY).

Juan Farré

Président et directeur général du Danish Technological Institute (DTI, Danemark)

Ingénieur en télécommunications de l'*Universitat politècnica de Catalunya* (1989), Juan Farré obtient son doctorat sur les systèmes de fibres optiques à la *Technical University of Denmark* (DTU) en 1993, puis il travaille sur les systèmes sous-marins à base de solitons au cours de son post-doctorat à la *Nippon electric company* (NEC), au Japon (1995). Pendant 25 ans, il acquiert une solide expérience dans la direction de startups et d'organismes de recherche et de technologie dans divers secteurs. Il est président et directeur général de l'Institut technologique danois depuis 2020. Président de l'Association danoise des organismes de recherche et de technologie, il est membre fondateur du Centre national de technologie de défense du Danemark et membre du conseil d'administration de l'Association européenne des organismes de recherche et de technologie (EARTO).

Isabelle Fugier

Directrice adjointe des partenariats R&D et de l'engagement des parties prenantes en France dans la division Vaccins de Sanofi

Titulaire d'un doctorat en immunologie de l'Université Aix-Marseille (1991), Isabelle Fugier mène un parcours scientifique pendant 15 ans. Ses recherches portent sur l'immunologie, la virologie, l'infectiologie et la transplantation cellulaire. Elle est chercheuse à l'École normale supérieure de Lyon (1992-1994), puis à Schering-Plough à Dardilly (1994-1997) ; elle devient ensuite chef de projet en immunologie et responsable de l'assurance qualité à Syntem (1998-2001). Entre 2001 et 2006 elle est *assistant professor* à l'*Institute for cellular therapeutics, University of Louisville, KY, USA*. En 2006, elle rejoint Sanofi en tant que responsable européenne de la stratégie de formation scientifique en recherche et développement (R&D). Depuis 2014, elle est responsable des partenariats en R&D et de l'engagement des parties prenantes dans la division Vaccins de Sanofi France, et dirige notamment la construction et la mise en œuvre d'initiatives ou de projets collaboratifs stratégiques.

Harry Heinzelmann

Directeur de la technologie du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM)

Titulaire d'un doctorat en physique expérimentale de l'Université de Bâle (1989), Harry Heinzelmann travaille sur de nouvelles techniques de microscopie qui ouvrent la voie au domaine de la nanotechnologie. Après des post-doctorats à IBM (Californie) et à Rüslikon (Zürich), il s'intéresse à la transformation des découvertes scientifiques en technologies innovantes. En 1998, il rejoint le CSEM (Suisse) où il développe et aide à structurer l'activité de nanotechnologie. En 2003, il est vice-président *Nanotechnology and life sciences* au CSEM. En 2014, il est nommé *chief technology officer* du CSEM, coordonnant le programme de recherche de l'ensemble de l'organisation et représentant le CSEM dans plusieurs associations, telles que EARTO et *Switzerland Innovation*.

Céline Kermisch

Chercheuse et enseignante à l'Université libre de Bruxelles

Diplômée en génie mécanique (2000) et en philosophie des sciences (2003) à l'Université libre de Bruxelles (ULB), Céline Kermisch est titulaire d'un doctorat en philosophie portant sur le risque et la perception du risque (ULB, 2008). Elle donne des cours à l'École polytechnique de Bruxelles consacrés à l'éthique de l'ingénierie, à l'épistémologie des sciences et des techniques, ainsi qu'aux controverses sociotechniques. Elle exerce également des activités de recherche, de conseil et d'expertise en matière d'éthique, pour la Commission européenne, pour l'ONDRAF/NIRAS (Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies, Belgique), ainsi que pour l'IMDR (Institut pour la maîtrise des risques, Paris). Elle est également membre du comité Éthique et société de l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, France).

Cécile Laugier

Directrice déléguée en charge de l'environnement et de la prospective auprès de la direction de la production nucléaire d'EDF

Ancienne élève de l'École normale supérieure et diplômée de l'École des mines de Paris (1994), Cécile Laugier est ingénieure et biologiste. Après un premier poste dans l'administration en région Provence-Alpes-Côte d'azur, elle rejoint EDF en 1999. Elle exerce diverses fonctions d'appui, d'abord en région puis auprès de la présidence du groupe dans le domaine de l'environnement. Elle exerce successivement la direction de deux centres d'expertise de l'ingénierie nucléaire : le Ceidre, centre spécialisé dans le domaine des matériaux, puis le Septen, centre d'ingénierie spécialisé dans la conception et les études de sûreté des réacteurs nucléaires. Elle est actuellement directrice déléguée en charge de l'environnement et de la prospective auprès de la direction de la production nucléaire d'EDF.

Isabelle Moretti

Chercheuse à l'Université de Pau et des pays de l'Adour et à Sorbonne Université

Docteure en sciences de la Terre de l'Université Paris XI, Orsay (1983) et titulaire d'un doctorat d'État (1987), Isabelle Moretti commence son parcours professionnel à l'Institut français du Pétrole (IFP) en 1987. Son travail couvre la recherche fondamentale et le développement de logiciels professionnels en géologie structurale, en collaboration avec des industriels et des organismes de recherche. Elle rejoint Engie en 2012 où elle devient en 2016 directrice des technologies, puis directrice scientifique en 2018. Actuellement, elle dirige à l'Université de Pau et des pays de l'Adour une équipe dédiée à la recherche sur l'hydrogène naturel. Elle est membre de l'Académie des technologies, vice-présidente du pôle énergie ; elle participe à la nouvelle mission de l'Agence internationale de l'énergie dédiée à l'hydrogène naturel. De plus, elle est membre du conseil d'administration de l'Ineris, du pôle Avenia, et de Earth2.

Guillaume Poupard

Directeur général adjoint de Docaposte

Ancien élève de l'École polytechnique (1995) et docteur en cryptographie de l'École normale supérieure de Paris (2000), Guillaume Poupard débute son parcours professionnel en 2000 en tant que chef du laboratoire de cryptologie de la Direction centrale de la sécurité des systèmes d'information (DCSSI) qui deviendra en 2009 l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI). En 2005, il rejoint le ministère de la défense où il se spécialise dans la cyberdéfense, avant d'intégrer en 2010 la direction générale de l'Armement (DGA) en tant que responsable des pôles sécurité des systèmes d'information et cyberdéfense. En 2014, il prend la direction générale de l'ANSSI, fonction qu'il occupe jusqu'à fin de l'année 2022. En janvier 2023, il rejoint Docaposte en tant que directeur général adjoint en charge notamment des domaines *data/IA*, *cyber* et *cloud*.

Helmut Schober

Directeur général de l'European Spallation Source (ESS - Suède)

Spécialiste de la spectroscopie des systèmes moléculaires, Helmut Schober est docteur en physique de l'Université de Regensburg (1992), où il soutient son habilitation en 2000. Ses recherches portent sur les fullerènes, la dynamique des liquides et des verres, ainsi que sur l'instrumentation neutronique. En 1994, il rejoint l'Institut Laue-Langevin (ILL), d'abord en tant que chercheur en physique, puis comme chef du groupe Temps de vol - Haute résolution (2001). En 2011, il est nommé directeur scientifique et directeur associé de l'ILL et, en 2016, directeur. Depuis 2021, il est directeur général de l'ESS. Helmut Schober est, par ailleurs, ancien président du comité allemand pour la recherche avec les neutrons (KFN), coordinateur de l'Initiative européenne d'infrastructure intégrée pour les neutrons et muons (NMI3 - 2009-2013), et président du conseil scientifique et technique de l'Institut Helmholtz de Geesthacht, en Allemagne (2014-2020). Entre 2019 et 2021, il est président et fondateur de l'Initiative LENS (*League of advanced European neutron sources*).

Déroulement de l'évaluation

L'évaluation a été préparée entre juillet 2023 et février 2024 par des échanges entre le CEA et le Hcéres qui ont permis d'en préciser le cadre, le périmètre et les objectifs. Suite à ces échanges, un document spécifique intitulé « Périmètre et principaux éléments de problématique pour l'évaluation 2024-2025 du CEA », qui intègre notamment les attentes du CEA et celles de ses ministères de tutelle, a été rédigé et rendu public en février 2024 sur le site du Hcéres. Le CEA a préparé entre mars et octobre 2024 son rapport d'auto-évaluation en s'appuyant sur ce document et sur le *Référentiel d'évaluation des organismes de recherche* du Hcéres. L'administrateur général du CEA a pu aussi exprimer ses attentes concernant l'évaluation lors d'un entretien avec le président du comité d'évaluation en octobre 2024. En outre, un document intitulé « Analyse du profil scientifique et technologique du CEA – Publications, projets européens et brevets » destiné au CEA et au comité d'évaluation, a été élaboré par l'Observatoire des sciences et techniques, en relation avec le CEA⁹¹.

Le comité d'évaluation a tenu deux réunions préparatoires, en novembre 2024 et en février 2025. Quatre membres du comité d'évaluation ont visité le centre de Cadarache les 8 et 9 décembre 2024. La visite d'évaluation a eu lieu au CEA à Paris les 12, 13 et 14 mars 2025.

Au cours de ces trois journées, le comité d'évaluation a mené environ 50 entretiens. Ces entretiens ont permis au comité d'entendre de nombreuses personnes en position de responsabilité au sein du CEA, des personnels travaillant au sein de l'organisme et des membres des différentes instances – conseil d'administration et conseils scientifiques – ainsi que les représentants du personnel au conseil d'administration et au comité social et économique de l'organisme. Ces entretiens visaient à approfondir la compréhension des activités, de l'organisation et du fonctionnement du CEA, et de ses relations avec ses partenaires publics et privés. Le comité a aussi rencontré des personnes extérieures au CEA : il s'est notamment entretenu avec des représentants d'universités et d'organismes de recherche, de grandes entreprises partenaires du CEA, de petites ou moyennes entreprises et de startups, et avec des représentants des administrations (Secrétariat général pour l'investissement, Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, Commission européenne), ainsi qu'avec des partenaires européens et internationaux.

Le programme de la visite d'évaluation comprenait également des sessions de travail du comité d'évaluation à huis clos, permettant aux membres du comité de partager les principales observations et de commencer à identifier les points clés du rapport d'évaluation. Le comité a ensuite travaillé à la rédaction du rapport d'évaluation, qui a été revu avec le Hcéres et approuvé collégialement par le comité.

Le rapport d'évaluation a ensuite été soumis au CEA pour qu'il formule ses remarques sur de possibles erreurs factuelles, omissions, incompréhensions, formulations impropres ou assertions mal fondées. Enfin, il a été demandé à l'administratrice générale du CEA de rédiger sa lettre d'observations, qui est insérée dans la version finale du rapport.

Au sein du Hcéres, Bernard Larrourou (directeur du département d'évaluation des organismes), Stéphane Régnier (conseiller scientifique) et Lucia Belloro (chargée de projet) ont accompagné le comité d'évaluation.

⁹¹ Voir <https://www.hceres.fr/fr/analyse-profil-scientifique-technologique-cea>.

Liste des acronymes

A

ANR Agence nationale de la recherche

C

CERN Organisation européenne pour la recherche nucléaire

CNRS Centre national de la recherche scientifique

Comex Comité exécutif

Cop Contrat d'objectifs et de performance

CSEM Centre suisse d'électronique et de microtechnique

D

DTI *Danish Technological Institute*

E

EARTO *European association of research and technology organizations*

EDF Électricité de France

ERC *European research Council*

ETPT Équivalents temps plein travaillés

H

Hcéres Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

I

IA Intelligence artificielle

IFPEN IFP Énergies nouvelles

Inria Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique

Inserm Institut national de la santé et de la recherche médicale

INSTN Institut national des sciences et techniques nucléaires

ITER *International thermonuclear experimental reactor*

Itri *Industrial technology research Institute*

P

PEPR Programmes et équipements prioritaires de recherche

PSL Paris Sciences et lettres

R

R&D Recherche et développement

RJH Réacteur Jules Horowitz

RTO *Research and technology organization*

S

SHS Sciences humaines et sociales

Évaluation des universités et des écoles
Évaluation des unités de recherche
Évaluation des formations
Évaluation des organismes nationaux de recherche
Évaluation et accréditation internationales



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

