

RAPPORT D'ÉVALUATION DU
COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE
ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES
ALTERNATIVES (CEA)

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020
VAGUE A

Rapport publié le 29/01/2021



Pour le Hcéres¹ :

Le Président du Hcéres
Thierry Coulhon

Au nom du comité d'experts² :

Le Président du comité
Dominique Ristori

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

¹ Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Résumé exécutif

Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) est un établissement public à caractère industriel et commercial sous la tutelle des ministres chargés de l'énergie, de la recherche, de l'industrie et de la défense. Le rapport d'autoévaluation de l'établissement portant sur la période 2014-2018 a été structuré suivant le référentiel d'évaluation des organismes de recherche du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres). Le comité d'évaluation s'est réuni au siège social du CEA les 30 juin et 1^{er} juillet 2020 et a rencontré l'Administrateur général, le Haut-commissaire, les interlocuteurs clés de l'établissement ainsi que des représentants de ses principaux partenaires en France et à l'étranger. En raison de la crise sanitaire de la COVID-19, le recours à la visioconférence a été utilisé pour certains entretiens, néanmoins la majorité d'entre eux se sont tenus en présentiel. Le rapport met en évidence des recommandations du comité dans chaque chapitre, dont certaines sont reprises dans la conclusion générale. La précédente évaluation du CEA avait été réalisée par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) et avait fait l'objet d'un rapport publié en août 2014.

Les activités du CEA s'articulent autour de quatre missions, – Défense nationale (activité exclue du champ de la présente évaluation), énergies bas carbone, technologies pour l'industrie et recherche fondamentale –, qui structurent l'organisation opérationnelle de l'établissement. Le CEA contribue en outre de façon importante à l'enseignement supérieur et à la formation par la recherche via l'Institut national des sciences et techniques nucléaires, établissement public administré et géré par le CEA, et via l'implication de l'établissement dans les écosystèmes locaux de l'enseignement supérieur et de la recherche, notamment dans les sites de Paris-Saclay et Grenoble-Alpes.

Pour mener ses activités civiles et liées à la défense nationale, le CEA compte à la fin 2018, 19 925 salariés dont 1 180 doctorants et 170 post-doctorants, répartis sur neuf centres dont quatre pour les applications civiles (Paris-Saclay, Grenoble, Cadarache, Marcoule) et six plateformes régionales de transfert technologique. Le CEA s'inscrit dans le paysage national de la recherche avec 42 unités mixtes de recherche, une implication dans de nombreuses très grandes infrastructures de recherche et en étant membre des cinq alliances thématiques de recherche. Il participe également à plusieurs Instituts Carnot et Instituts de recherche technologique. Le budget du CEA s'est élevé en 2018 à 5,3 milliards d'euros dont 2,2 milliards d'euros pour les applications civiles.

Le comité souhaite souligner le positionnement unique en France et en Europe du CEA ainsi que l'excellence de sa recherche fondamentale et technologique lui conférant l'expertise nécessaire à l'exercice de ses missions, dans les domaines électronucléaires, dans la gestion des très grandes infrastructures et dans le soutien à l'industrie par le transfert de technologies.

Le CEA civil produit en moyenne 5 000 publications par an référencées dans les bases de données bibliométriques internationales représentant 6,39 % des publications nationales. Avec 2 à 3 % de *Highly Cited Papers*, le CEA a des performances supérieures à la moyenne mondiale (1 %). Le CEA civil est très intégré dans l'Espace européen de la recherche, il a un taux de succès remarquable dans le cadre du programme Horizon 2020 en obtenant 8,9 % des financements distribués à la France pour 5,22 % de la dépense de recherche française. L'excellence de la recherche technologique de l'organisme est attestée par son portefeuille de brevets, le nombre de brevets déposés en 2018 place le CEA à la 4^{ème} position nationale et à la 1^{ère} des organismes de recherche.

Les défis sociétaux des transitions énergétique, numérique et des nouvelles technologies pour la médecine du futur, que le CEA a reçu mission de relever requièrent de l'établissement plus d'agilité dans son fonctionnement et de transversalité dans ses approches scientifiques et technologiques, en s'ouvrant vers les sciences humaines et sociales et en recherchant les partenariats offrant la meilleure complémentarité disciplinaire.

Si l'excellence de la recherche contribue à une grande attractivité du CEA auprès des chercheurs, le comité estime primordial de revisiter sa politique des ressources humaines et des rémunérations, qui n'a guère évolué au fil des dernières années, afin de la moderniser et de déployer des incitations ciblées en direction du personnel, et de pérenniser le socle de savoir-faire technique, notamment pour les questions prioritaires de sûreté et de sécurité, tout en facilitant les mobilités pour une plus grande transversalité entre directions opérationnelles.

À l'issue de son évaluation, le comité adresse les recommandations suivantes au CEA :

- 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.
- Consolider le plan à moyen et long termes 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.
- 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.
- Renforcer la coordination avec ses partenaires nationaux, européens et internationaux autour de trajectoires stratégiques.

Sommaire

Résumé exécutif	2
Sommaire	4
Introduction.....	6
1 / Présentation du CEA.....	6
2 / Contexte de l'évaluation.....	8
Le positionnement et la stratégie institutionnels	10
1 / Un Positionnement institutionnel unique mais complexe ; des missions clairement identifiées	10
a/ Le CEA au sein de la filière nucléaire : un positionnement à géométrie variable	10
b/ Le CEA acteur des grandes transitions sociétales : énergétique/climatique, numérique, et médicale.....	10
c/ Le CEA acteur structurant de l'ESR et de l'EER	10
2 / Une stratégie institutionnelle lisible	11
3 / Politique Partenariale.....	13
a/ Des partenariats institutionnels de premier plan	13
b/ De grands accords de partenariat, stables et adaptables, au sein de la filière nucléaire.....	14
c/ Hors nucléaire : des partenariats commerciaux en quête de collaborations stratégiques	15
La gouvernance et le pilotage	15
1 / Organisation interne, fonctionnelle et géographique	15
2 / Gouvernance au service de la stratégie.....	16
a/ Instances et circuits de décision	16
b/ Une politique de la qualité orientée vers la maîtrise des risques	17
c/ Une politique de communication active pour une marque identitaire	18
3 / Pilotage au service de la mise en œuvre opérationnelle du projet stratégique	19
a/ Pilotage des ressources financières et outils de suivi.....	19
b/ Gestion logistique et immobilière.....	19
c/ Système d'information	20
d/ Ressources humaines	20
Les activités du CEA	21
1 / La recherche fondamentale : une excellence internationale.....	21
2 / Les énergies bas carbone : un enjeu à relever.....	22
3 / Les technologies pour l'industrie : un atout du CEA au bénéfice de la société	24
a/ Vision, pilotage et cohérence avec la stratégie de l'organisme	24
b/ Valorisation, relation avec les partenaires industriels : une dynamique à poursuivre.....	25
4 / L'enseignement supérieur et la formation par la recherche, facteurs d'attractivité du CEA	26
5 / L'international : une dimension développée de façon volontariste et avec succès	27
Conclusion	29
1 / Les points forts	30
2 / Les points faibles.....	30
3 / Les recommandations.....	30

Liste des sigles.....	32
Observations de l'Administrateur général.....	35
Comité d'évaluation	36
Organisation de l'évaluation	41

Introduction

1 / PRESENTATION DU CEA

Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) est un organisme public de recherche à caractère scientifique, technique et industriel prenant la forme juridique d'un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic). Son statut et ses missions sont définis à l'article L332-1 et suivants du Code de la recherche. Son organisation et son fonctionnement sont précisés dans le décret n°2016-311 du 17 mars 2016. L'organisme est placé sous la tutelle des ministres chargés de l'énergie, de la recherche, de l'industrie et de la défense. En outre, son Administrateur général (AG) reçoit une lettre de mission du Premier Ministre (cf. *infra*) et il peut être sollicité par le Président de la République dans le cadre des réflexions sur la politique nucléaire.

Le CEA mène des activités de recherche (fondamentale, appliquée et technologique), de développement et de transfert technologique dans les domaines de l'énergie nucléaire (utilisation et maîtrise de ses effets) et des nouvelles technologies de l'énergie, particulièrement lorsque les compétences qu'il a développées dans le domaine du nucléaire civil et militaire lui apportent un avantage compétitif. Pour largement, il répond aux commandes de l'Etat, ainsi qu'aux besoins de la société et de l'industrie, pour les recherches susceptibles de contribuer à la souveraineté ou à la croissance économique.

Les huit missions du CEA définies dans le décret sus-cité sont regroupées en quatre missions qui structurent l'organisation opérationnelle et les activités de l'établissement :

- **La mission Défense nationale** : le CEA conçoit, fabrique, maintient en conditions opérationnelles, puis démantèle les têtes nucléaires qui équipent les forces (composantes océanique et aéroportée). Il est aussi chargé de la conception, de la réalisation et du soutien à la maintenance des réacteurs équipant les bâtiments de la Marine nationale. Le CEA est également responsable de l'approvisionnement des matières nucléaires stratégiques pour les besoins de la dissuasion. Il apporte un support technique aux autorités pour les questions de lutte contre la prolifération nucléaire et le terrorisme, et de désarmement. Il assure des activités connexes dans les domaines des effets des armes. L'essentiel de l'activité relevant de cette mission est confiée à la direction des applications militaires (DAM) et ne fait pas l'objet de la présente évaluation.
- **La mission sur les énergies bas carbone** (énergie nucléaire et énergies renouvelables) : le CEA mobilise ses compétences pour proposer des solutions technologiques innovantes aux défis de la transition énergétique et du développement d'énergies bas carbone. Il apporte aux pouvoirs publics et à la filière électronucléaire l'expertise permettant une production d'électricité nucléaire durable, sûre et compétitive, il prépare le futur de l'industrie nucléaire en innovant avec de nouveaux concepts de réacteurs et en proposant des options pour la fermeture du cycle du combustible. Il développe également une stratégie de recherche sur la production d'électricité (nucléaire et renouvelable), les systèmes de stockage, l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'insertion des énergies renouvelables dans les réseaux énergétiques. Enfin, le CEA est investi dans les recherches de plus long terme sur la production d'énergie par fusion nucléaire. Cette mission s'appuie sur la direction des énergies (DES) et une partie de la direction de la recherche technologique (DRT) et de la direction de la recherche fondamentale (DRF).
- **La mission technologique pour l'industrie** : couvrant une large gamme de TRL (*Technology Readiness Levels*), le CEA s'efforce de contribuer au redressement industriel du pays à travers la valorisation et le transfert des connaissances, de compétences et de technologies diffusant vers l'industrie : technologies pour les énergies renouvelables, pour la santé et pour l'information. Grâce à ses plateformes régionales de transfert technologique (PRTT), il soutient les industriels et la création d'entreprises innovantes et apporte son soutien aux communautés scientifiques utilisatrices de grands instruments. Les activités relevant de cette mission sont pour l'essentiel confiées à la DRT.
- **La mission recherche fondamentale** : par le socle de recherche fondamentale qu'il développe, le CEA contribue au rayonnement scientifique du pays, au progrès de la connaissance, à la conception et à l'exploitation des grandes infrastructures de recherche au bénéfice de la communauté scientifique. Ce socle a vocation à alimenter les trois autres missions en innovations de rupture, mais plus largement à assurer la pérennité des compétences nécessaires à leur réalisation avec pour champs d'intervention : biologie, génomique, astrophysique, physique nucléaire et des particules, sciences des matériaux, sciences du climat et de l'environnement, nanotechnologies, physique théorique, numérique et modélisation. La DRF conduit l'essentiel de cette mission.

¹ RAE, p. 5.

Le siège social est localisé à Paris (15^{ème} arrondissement) et les activités sont déployées au sein de neuf centres d'études :

- Quatre centres d'étude civils : Paris-Saclay (nucléaire, climat et environnement, sciences de la matière, recherche technologique, sciences du vivant et de la santé) ; Grenoble (nouvelles technologies pour l'énergie, la santé, technologies de l'information et de la communication, nanosciences, cryogénie, biosciences et biotechnologies) ; Cadarache (nucléaire : fission, fusion, propulsion, nouvelles technologies de l'énergie) et Marcoule (nucléaire : cycle, déchets, assainissement et démantèlement (A&D)).
- Cinq centres d'étude pour les applications militaires : DAM Île-de-France (physique des armes nucléaires, simulation numérique, lutte contre la prolifération nucléaire et le terrorisme, ingénierie, Très Grand Centre de Calcul, Centre d'alerte aux tsunamis) ; Cesta (architecture et garantie des têtes nucléaires, laser MégaJoule) ; Gramat (vulnérabilité des systèmes d'armes et efficacité des armements) ; Le Ripault (matériaux non nucléaires pour la dissuasion, pile à combustible, stockage de l'hydrogène) et Valduc (matériaux nucléaires pour la dissuasion, installation radiographique Epure).

Le maillage territorial est complété par l'existence de six PRTT ayant vocation à renforcer les liens avec l'écosystème recherche et développement (R&D) régional, d'accompagner des PME/ETI régionales dans leurs stratégies d'innovation. Elles sont localisées à Nantes, Bordeaux, Toulouse, Metz, Lille et Gardanne.

Pour finaliser cette organisation, neuf directions fonctionnelles sont chargées, dans leurs domaines de compétence respectifs, d'apporter un soutien à la direction générale, aux directions opérationnelles (DO – DAM, DES, DRT, DRF), aux directions de centre, et d'exercer une autorité sur l'ensemble des acteurs de la chaîne fonctionnelle : direction des ressources humaines et des relations sociales (DRHRS), direction de la communication (DCom), direction des achats et des partenariats stratégiques (DAPS), direction juridique et du contentieux (DJC), direction des systèmes d'information (DSI), direction financière et des programmes (DFP), direction de l'audit, des risques et du contrôle interne (DARCI), direction des relations internationales (DRI) et direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire (DSSN).

Au 31 décembre 2018², 19 925 personnes bénéficient d'un contrat de travail avec le CEA. Parmi celles-ci, 16 096 sont des salariés permanents dont 2,44 % sont de nationalité étrangère. Les femmes au nombre de 5 388 représentent 33,4 % de l'effectif permanent. La moyenne d'âge est de 45 ans et 9 mois. Les cadres administratifs, ingénieurs, chercheurs représentent 63,8 % de l'effectif permanent (10 274). Le management-soutien-support correspond à environ 30 % de l'effectif total. Les doctorants et post-doctorants financés par le CEA sont respectivement au nombre de 1 180 et 170.

Les ressources globales du CEA en 2018 se sont élevées à 5,3 milliards d'euros (Md€) dont 2,2 Md€ pour les activités civiles, 1,8 Md€ pour les activités défense et 1,3 Md€³ pour l'A&D. Des proportions de subvention/recettes externes notablement différentes entre DO sont observées. Cela est structurant pour chaque direction qui adopte une stratégie de déploiement en lien avec son modèle économique. Ainsi, en 2018, la DEN a obtenu 229,3 M€ de recettes externes, dont 218,7 M€ de recettes industrielles, soit 36 % de son budget annuel ; la DAM a réalisé 72 M€ de recettes externes (4 % de son budget annuel) ; la DRF a suscité 168,6 M€ de recettes externes, dont 24,2 M€ de recettes externes industrielles, soit 29 % de son budget total. La DRT, perçoit une subvention stabilisée entre 25 et 26 % de son budget, le reste provenant des financements externes qui s'élèvent en 2018 à 446,1 M€ dont 209,8 M€ de recettes externes industrielles soit 34,8 % du total.

Le CEA s'inscrit dans le paysage national de la recherche avec 42 unités mixtes de recherche (UMR) en cotutelle avec des partenaires académiques. Au niveau territorial, 80 % des effectifs de la DRF sont présents dans les deux clusters académiques de Paris-Saclay et Grenoble-Alpes, écosystèmes où sont inscrits 60 % des doctorants réalisant leur thèse dans des UMR ou unités propres du CEA.

Le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria) sont les organismes de recherche avec lesquels le CEA développe les relations les plus importantes (28 unités en cotutelle avec le CNRS, 6 avec l'Inserm). Le CEA est membre des 5 Alliances thématiques de recherche (Aviesan, Ancre, Allistène, AllEnvi, Athéna)⁴. Il est impliqué dans un nombre important de très grandes infrastructures de recherche (TGIR) (12) et d'infrastructures de recherche (IR) (28).

² Annexe 50 – Bilan social 2018.

³ Le montant usuel est de 740 M€, l'année 2018 étant un point singulier lié à une opération comptable ponctuelle.

⁴ Aviesan : Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé ; Ancre : Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie ; Allistène : Alliance des sciences et technologies du numérique ; AllEnvi : Alliance nationale de recherche pour l'environnement ; Athéna : Alliance nationale des sciences humaines et sociales.

Le CEA participe à 3 Instituts Carnot⁵ ainsi qu'aux IRT⁶ Bioaster et SystemX, il porte l'IRT Nanoelec et interagit avec l'IRT M2P. Il est également présent dans une trentaine de pôles de compétitivité.

Le CEA produit en moyenne 5 000 publications par an enregistrées au *Web of Science* (5 051 dont 4 677 pour le périmètre civil en 2018) soit 6,39 % des publications françaises⁷. Le CEA représente 0,93 % des publications européennes et 0,29 % des publications mondiales. Sur la période 2013-2018, il a co-publié avec 126 pays différents, les 6 premiers pays de co-publication étant les États-Unis, l'Allemagne, le Royaume Uni, l'Italie, l'Espagne et la Suisse. Sur la période 2014-2018, le CEA a déposé 2 354 projets H2020 dont 393 en tant que coordinateur (soit 21,7 % des projets de cette nature)⁸. Le taux de succès des projets déposés par le CEA est de 22,2 % pour cette période. Le CEA civil représente 5,22 % de la dépense de recherche française, et il obtient 8,9 % des financements distribués à la France dans H2020. De même, le CEA civil représente 0,87 % du total de la dépense de recherche de l'UE et obtient 0,97 % du total des financements distribués par H2020.

La CEA a un portefeuille de plus de 6 600 brevets actifs et le nombre de brevets déposés en 2018 auprès de l'Institut national de la propriété industrielle (INPI) ou des autres offices internationaux⁹ placent le CEA avec 674 dépôts à la 4^{ème} position nationale derrière Valéo, PSA et Safran et à la 1^{ère} des organismes de recherche.

2 / CONTEXTE DE L'EVALUATION

La précédente évaluation du CEA par l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) a eu lieu en 2014.

Le rapport d'autoévaluation (RAE) transmis par l'établissement porte sur la période 2014-2018, il a été rédigé selon le référentiel d'évaluation des organismes de recherche du Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres). Pour certains points, la présente évaluation porte sur une durée s'étendant jusque la date de la visite du CEA (juillet 2020) en raison de la période du contrat d'objectifs et de performance (Cop) 2016-2020, ainsi que du changement d'AG en 2018¹⁰ et des inflexions d'orientations stratégiques du CEA qui en ont découlé¹¹ en lien avec la lettre de mission adressée par le Gouvernement à l'AG.

Le comité a intégré dans ses réflexions les conclusions et recommandations des précédentes évaluations ainsi que les attentes du CEA et de l'État¹². Il les a articulées avec les éléments de problématique suivants :

- Circuits de décision, gouvernance et déclinaisons opérationnelles ; adéquation entre les ambitions et les moyens.
- Place de la recherche fondamentale, transversalité, poids du patrimoine et des grands équipements.
- Stratégie de partenariats du CEA au plan national et européen.

Le CEA a inscrit l'élaboration de son RAE « comme une étape essentielle de la préparation du prochain Cop 2021-2025 et d'un projet stratégique à l'horizon 2035 »¹³. Dans cette optique, une démarche d'animation interne visant à associer largement le personnel, via l'organisation de séminaires et de groupes de travail pour instruire des problématiques transverses organisationnelles et fonctionnelles mises en évidence lors de la précédente évaluation, a été mise en place. Les résultats ainsi produits et la méthodologie d'élaboration du RAE ont été présentés au Conseil scientifique du CEA qui a exprimé un avis favorable.

Le comité souligne, d'une part, un niveau de préparation alliant une approche très professionnelle et une mobilisation peu commune pour ce type d'exercice et, d'autre part, une grande attente de la part du CEA et de l'État compte tenu de l'importance des enjeux en cours. Le RAE et ses annexes sont de très grande qualité notamment grâce aux éléments d'analyse et de réflexion soutenus par des données chiffrées référencées. Le

⁵ Energies du futur, CEA-Leti, CEA-List

⁶ Les IRT sont des instituts de recherche technologique thématiques et interdisciplinaires mis en place pour la compétitivité industrielle dans le cadre des Investissements d'avenir.

⁷ RAE, p. 7.

⁸ RAE, p. 13.

⁹ Chiffres INPI 2018.

¹⁰ L'actuel AG du CEA a été nommé par le Conseil des ministres le vendredi 20 avril 2018.

¹¹ Notamment en janvier 2020, avec la création de la direction des énergies et le rattachement des centres civils à la direction générale.

¹² Des lettres ont été reçues de la DGEC, de la DGRI, de la DGE et de la DGA au titre des tutelles respectivement en charge de l'énergie, de la recherche, de l'industrie et de la défense.

¹³ RAE, p. 2.

RAE dresse un bilan et une vision du développement du CEA face aux évolutions du contexte international et aux défis à relever.

D'une façon générale, le RAE explicite le positionnement de l'organisme dans ses environnements locaux, national et international. Dans l'analyse développée, le RAE tient compte des recommandations du comité AERES de 2014 en intégrant approche SWOT¹⁴, *benchmarking* et dimension internationale. Il développe les trajectoires suivies pendant la période d'évaluation, explicite en particulier les efforts qui ont été déployés et évalue l'écart entre ambition et réalisation au regard de familles d'indicateurs définis dans le Cop 2016-2020.

¹⁴ Notamment dans les revues des programmes lancées à la fin de l'été 2018 consécutives aux instructions contenues dans la lettre de mission de l'AG (Annexe 4).

Le positionnement et la stratégie institutionnels

Certaines activités de recherche du CEA présentent un caractère dual et de nombreuses interactions existent entre la DAM et les autres DO, aussi le présent rapport d'évaluation du CEA pourra ponctuellement évoquer la DAM et les activités liées à la Défense nationale.

1 / UN POSITIONNEMENT INSTITUTIONNEL UNIQUE MAIS COMPLEXE ; DES MISSIONS CLAIREMENT IDENTIFIÉES

Le CEA, organisme à caractère unique au service de l'État, de l'industrie et de la société, tient *de facto* une place singulière dans les écosystèmes de référence.

a/ Le CEA au sein de la filière nucléaire : un positionnement à géométrie variable

Les missions du CEA pour l'énergie nucléaire civile et les programmes qui en découlent déterminent son positionnement au sein de la filière nucléaire, ainsi que celui de l'ensemble des compétences détenues par ses équipes, de ses installations expérimentales et de ses capacités de simulation numérique. Elles sont énoncées dans le décret du 17 mars 2016 relatif à l'organisation et au fonctionnement du CEA. Elles consistent à mener, au titre de l'énergie nucléaire civile, les « recherches et activités nécessaires à l'utilisation de l'énergie nucléaire et à la maîtrise de ses effets en vue notamment d'apporter aux pouvoirs publics et aux industriels les éléments d'expertise et d'innovation pour assurer une production d'électricité nucléaire durable, sûre et économiquement compétitive, et d'apporter aux pouvoirs publics les éléments d'expertise nécessaires à l'élaboration et à la conduite des politiques nationale et internationale de sécurité nucléaire ».

Le positionnement du CEA au sein de la filière industrielle nucléaire contribue à sa mission régaliennne en garantissant autonomie et indépendance.

Le positionnement du CEA est original à plusieurs titres : (i) son statut d'Epic au sein d'une filière industrielle sans qu'il n'exerce en propre d'activité industrielle ou de vente ; (ii) son lien étroit entre ses activités de R&D et les finalités industrielles portées par les autres grands donneurs d'ordre de la filière et (iii) son rôle de donneur d'ordre, exercé notamment sur les sujets où l'État lui confère un rôle de maître d'ouvrage.

Le corollaire est que ce positionnement varie selon les activités considérées dans le domaine nucléaire civil, assurant tour à tour, la maîtrise d'ouvrage (MOA) (cf. projet RJH¹⁵), la maîtrise d'œuvre (cf. Programme Astrid¹⁶, réalisation de certains chantiers), étant partenaire en coopération (cf. Programme SMR¹⁷, recherches de moyen terme avec les acteurs de la filière), ou prestataire de R&D pour des sujets de portée industrielle opérationnelle (par exemple avec EDF, Orano, Framatome et l'IRSN ou en ouvrant ses installations et moyens de simulation à des partenaires étrangers¹⁸).

b/ Le CEA acteur des grandes transitions sociétales : énergétique/climatique, numérique, et médicale

Dans ses missions sur les énergies bas carbone et les technologies pour l'industrie, le CEA se positionne sur les enjeux clés des grandes transitions sociétales actuelles : numérique, climatique et médicale. Ses actions concourent (i) à la compétitivité à court terme de l'industrie nationale ; (ii) à la préparation du moyen et long terme avec des technologies de rupture ; (iii) à la souveraineté économique et stratégique de la France pour certaines technologies clés ; (iv) à l'éclairage des choix de politiques publiques ; et (v) au soutien à l'emploi en France¹⁹.

c/ Le CEA acteur structurant de l'ESR et de l'EER

Dans sa mission de recherche fondamentale, le CEA se projette pleinement dans l'écosystème de l'enseignement supérieur et de la recherche (ESR) en conjuguant désormais dynamiques nationale et

¹⁵ Réacteur de recherche Jules Horowitz.

¹⁶ *Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration*.

¹⁷ *Small Modular Reactor*.

¹⁸ Via des accords et des contrats avec des industriels exploitants (Engie, l'EPRI agissant pour le compte des électriciens américains, potentiellement CGN en Chine), occasionnellement avec des fabricants (Westinghouse, MNF au Japon) et avec d'autres organismes de R&D (JAEA au Japon, KAERI en Corée...), Annexe 13, p. 3.

¹⁹ RAE, p. 10.

internationale, en renforçant en même temps politiques régionales et programmation européenne. L'organisme définit son positionnement par rapport aux coordinations territoriales de l'ESR français dans lesquelles il est impliqué. A cet effet, il oriente et coordonne ses efforts pour affronter une concurrence nationale et internationale, tant pour le développement de projets de recherche que pour le recrutement et la fidélisation de ses personnels, tout en répondant aux expressions et besoins internes de ses collaborateurs²⁰. Dans ce contexte, il a su répondre à la recommandation du comité AERES de 2014 en mettant en place une gestion des carrières et en favorisant les mobilités à l'international.

Durant la période d'évaluation, le CEA s'est très fortement mobilisé au niveau européen, répondant là encore pleinement à une recommandation du comité AERES de 2014. Le positionnement des projets est en phase avec la stratégie des DO²¹. Avec un taux de succès des projets au programme H2020 supérieur à la moyenne nationale, le CEA est le 2^{ème} bénéficiaire français et le 3^{ème} bénéficiaire européen.

Le CEA vise à renforcer encore son positionnement d'acteur structurant de l'espace européen de la recherche (EER) (i) en entraînant un plus grand nombre d'acteurs à participer au programme cadre de recherche et d'innovation (PCRI) de l'Union européenne et à coordonner des projets (développer sa politique de ressources humaines (RH) adaptée aux lauréats du programme ERC, analyser l'opportunité de l'obtention du label HRS4R²², etc.) ; (ii) en restructurant l'accompagnement au niveau national, régional et local et (iii) en renforçant les capacités d'influence française sur le PCRI et sa mise en œuvre. La dynamique européenne du CEA est proactive pour un effet de levier au niveau français et pour porter des champions à l'Europe.

Dans le cadre défini par ses tutelles, l'organisme a une vision claire de ses missions et de son engagement au service de l'État et de la société ; il est conscient des défis à relever, des forces à mobiliser en lien avec ses valeurs, son histoire et ses statuts.

En synthèse, le positionnement CEA est protéiforme, en parfaite cohérence au regard de ses missions : maître d'œuvre des forces de dissuasion nucléaire (DAM), socle de la filière industrielle française de l'énergie atomique avec des cycles longs et lourds (DES), organisme de recherche fondamentale pilotant de nombreux TGIR²³ (DRF) et organisme de recherche technologique avec des objectifs *business* affirmés sur des cycles courts (DRT). Le CEA est donc un établissement complexe avec des DO qui ont des champs d'activité différents ce qui induit des contraintes différentes, et donc des modèles de fonctionnement distincts tout comme les critères d'évaluation associés, même si l'ensemble concourt à la stratégie d'ensemble du CEA.

2 / UNE STRATEGIE INSTITUTIONNELLE LISIBLE

L'organisme porte une véritable stratégie institutionnelle au regard de ses missions et de ses compétences dans le paysage national et international de l'ESR.

En effet, le RAE indique²⁴ : « le CEA se définit comme un organisme de référence en France pour l'innovation et le développement technologique. Sa stratégie est guidée par le souci de maîtriser, au bénéfice de la souveraineté nationale et européenne, outre le volet dissuasion, des domaines technologiques clés pour les grandes transitions actuelles liées au développement des énergies bas carbone, à la transformation numérique, aux technologies pour la médecine du futur et à la sécurité. Il se focalise sur des technologies contribuant à l'amélioration de la compétitivité des entreprises françaises et à la préparation des ruptures de demain. »

Le Cop 2016-2020²⁵ réaffirme les missions du CEA autour des grandes orientations stratégiques de l'État : transition énergétique, technologies du numérique, médecine du futur, sécurité et gestion des risques. Il rappelle également les conditions renouvelées de gouvernance énoncées dans le décret de 2016 avec un renforcement du pilotage stratégique du CEA par ses tutelles. Le contrat définit 14 objectifs scientifiques et stratégiques (OS) : les 11 premiers issus des missions du CEA se déclinent en 3 domaines, (i) l'énergie nucléaire, (ii) les technologies

²⁰ Annexe 1 - Baromètre, Enquête d'opinion interne « Moi au CEA », 2017.

²¹ Annexe 23, p. 2. Excellence scientifique (Pilier 1) : positionnement sur ERC (Conseil européen de la recherche), FET (Technologies futures et émergentes), MSCA (Actions Marie Skłodowska-Curie) et INFRA (Infrastructures de recherche) ; Primauté industrielle (Pilier 2) : positionnement sur TIC (technologies de l'information et de la communication) et NMBP (Nanotechnologies, matériaux, biotechnologies et procédés) ; Défis sociétaux (Pilier 3) : positionnement sur énergie, sécurité, santé et transport ; Euratom.

²² *Human Resources Strategy for Researchers*: label d'excellence en recherche accordé par la Commission européenne aux établissements engagés dans une démarche de qualité des conditions de recrutement et de travail des chercheurs.

²³ Le CEA est impliqué dans les TGIR comme opérateur (Ganil/Spiral2, TGCC du Genci...), comme représentant de la France au sein de sociétés civiles françaises (Soleil...) ou d'ERIC (ESS...), comme actionnaire de sociétés civiles de TGIR internationales (ESRF, ILL, XFEL...).

²⁴ RAE, p. 9.

²⁵ Annexe 28, p. 2.

pour la transition énergétique, l'industrie et la communauté scientifique, (iii) la recherche fondamentale ; le 12^{ème} OS concerne l'A&D ; et les 2 derniers traitent de la gouvernance de l'organisme. Différents jalons ont été fixés sur la période du Cop pour chacun de ces OS et 24 indicateurs ont été établis en lien avec l'ensemble des OS. Un point d'information sur le suivi des jalons et des indicateurs du Cop est présenté annuellement en Conseil d'administration (CA). A noter que plusieurs recommandations de l'évaluation AERES 2014 ont été prises en compte dans le cadre du Cop 2016-2020, notamment la transversalité même si elle reste à poursuivre, la dimension internationale et européenne, l'ambition d'ouverture vis-à-vis des industriels.

La lettre de mission adressée par le Premier ministre à l'AG en septembre 2018, à l'occasion de sa nomination, est également l'expression de la stratégie du CEA, en lui demandant : (i) d'être un accélérateur de la transition énergétique dans le contexte de décarbonation, (ii) de jouer un rôle clé pour la valorisation du transfert de connaissances vers les acteurs industriels pour le numérique et la médecine du futur ; (iii) de poursuivre une recherche d'excellence et de faire un effort de priorisation de la R&D prenant en compte les besoins industriels ainsi que l'anticipation des technologies de souveraineté.

Cela a conduit la direction du CEA à initier une réflexion en profondeur sur ses programmes, dans la perspective d'élaboration d'une vision stratégique à l'horizon 2035. Dans ce cadre, la direction de l'organisme a lancé un processus de transformation au sein du CEA au travers de deux modalités principales :

- la revue des programmes, conduite sur la base d'une structuration des activités civiles du CEA et conçue pour accroître la lisibilité de l'action de l'établissement ;
- le projet d'organisme (PO), reposant sur une démarche collégiale, associant largement le personnel.

Les orientations stratégiques pour les activités civiles du CEA, en résultant, s'articulent autour de quatre piliers :

- une approche plus intégrée de l'énergie, avec un effort accru dans les nouvelles technologies de l'énergie et un soutien renforcé aux besoins actuels des industriels dans le nucléaire ;
- une chaîne de la valeur complète au profit de la transition numérique ;
- un positionnement du CEA comme l'un des acteurs clés des technologies pour la médecine du futur ;
- un socle de recherche d'excellence assurant maintien des compétences, ressourcement et renouvellement des idées.

La direction générale du CEA a bien conscience des changements profonds de notre époque et des transformations que cela induit pour les champs scientifiques comme les attentes de la société. C'est au regard de ces mutations qu'elle a concentré l'action de l'organisme sur des problématiques essentielles de transition (énergétique, numérique, médicale), tout en sachant que cela n'épuise pas le champ des questions scientifiques ouvertes (environnement, biodiversité, etc.). Le CEA doit s'adapter à ces orientations. La direction décline sa stratégie en s'appuyant sur la transversalité qu'elle devra insuffler dans : (i) son organisation managériale (agilité, simplification), (ii) sa façon de travailler (mode projet), (iii) la capacité des salariés de s'en emparer (culture du risque et de l'innovation) et (iv) en centralisant certaines décisions (jusqu'à présent prises par des DO autonomes) afin d'améliorer le pilotage global.

De façon générale, l'analyse conduite et détaillée dans le RAE démontre que l'organisme a la capacité de définir ses domaines d'activité stratégique en s'appuyant sur une prospective scientifique et sur une identification de ses forces et faiblesses. Il met ainsi en exergue trois axes d'amélioration :

- le renforcement des partenariats nationaux ;
- la poursuite des efforts au niveau européen pour assurer la cohérence entre approche nationale et européenne et optimiser le retour en termes de bénéfices des programmes européens ;
- une politique internationale révisée pour définir des partenariats plus structurants.

La stratégie pour la période de référence de l'évaluation est lisible et formalisée, s'agissant notamment des relations du CEA avec ses tutelles. Les axes et orientations stratégiques futurs sont identifiés pour la période à venir et en accord avec l'ensemble des missions. La stratégie globale est cohérente avec le positionnement du CEA et contribue à la stratégie nationale de la recherche, et aux grands projets d'intérêt national, européen ou international.

En conclusion, la stratégie du CEA est lisible, conforme à ses missions et adaptée aux objectifs stratégiques fixés par l'État. Elle s'inscrit dans des alliances et des partenariats au niveau régional, national, européen et international.

3 / POLITIQUE PARTENARIALE

a/ Des partenariats institutionnels de premier plan

Administrativement, le CEA est un Epic, mais il note lui-même qu'il est un peu particulier du fait de sa taille et de la diversité de ses thèmes de recherche. Ainsi, dans son RAE, le CEA se compare aux établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST)²⁶ malgré une différence profonde en termes de statut des personnels et de modèle de financement et bien que, hors activités d'A&D, le socle de recherche fondamentale représente seulement 23 % de son personnel²⁷ et environ 16 % de sa dotation²⁸.

Le CEA joue tour à tour sur toutes ses facettes pour toutes ses missions en revendiquant son rôle majeur pour garantir la souveraineté de la France.

Concernant les partenariats institutionnels nationaux de recherche, le CEA met en avant ses partenaires EPST majeurs que sont en premier le CNRS, puis l'Inserm et Inria. Durant la période évaluée, le CEA a renforcé de façon importante son implication dans des UMR. Cet effort concerne principalement la DRF (36 sur les 42 du CEA en 2019), mais relativement peu les autres DO ; point qui avait déjà été relevé dans le rapport AERES 2014. Ce relatif cloisonnement de la DRT et de la DES ne favorise pas l'émergence d'approches pluridisciplinaires, y compris sur les questions technologiques.

En lien avec la stratégie du CEA centrée sur les trois transitions, il y a des complémentarités reconnues par les acteurs (médecine avec l'Inserm, numérique avec Inria). Le CEA indique que cet effort illustre la tendance à disposer d'un ancrage académique dans les disciplines scientifiques de base du CEA (physique, biologie et chimie). Face aux impacts que les transitions poseront à la société, des questions sociales et économiques et systémiques devront être abordées (ex. économie circulaire).

Aussi le comité recommande-t-il de considérer une approche pluridisciplinaire des questions scientifiques et technologiques en incluant le volet SHS et sciences économiques, actuellement pas ou peu présent au CEA, mais qui peut être abordé en partenariat en faisant jouer la complémentarité disciplinaire.

Le CEA est impliqué dans un nombre important de TGIR (12) et d'IR (28) dans le cadre desquels il est amené à jouer 3 types de rôles (représentant français dans des instances internationales, opérateur public, contributeur en nature). La bonne entente et la coordination efficace entre le CEA et le CNRS, autre grand acteur français des TGIR, sont une condition nécessaire pour l'efficacité de l'activité scientifique autour de ces instruments. Dans la lettre de mission de 2018 de l'AG, il est explicitement fait mention de renforcer la coordination avec le CNRS à des fins de simplification et d'économie.

Le comité n'a pas pu percevoir la trajectoire associée, ni de la part du CEA, ni de ses partenaires, la stratégie principale revendiquée étant le travail des comités de coordination et la bonne synergie entre les directions générales des organismes qui *in fine* arrivent à trouver des solutions en cas de potentiels désaccords.

Avec les autres Epic, le RAE mentionne un partenariat avec l'Andra dans le domaine de la R&D sur les déchets ainsi qu'avec le Cnes. Ce dernier partenariat se développe aussi avec l'Agence spatiale européenne principalement sur les cryo-technologies, les sciences de l'univers et de la terre, les activités technologiques et de défense. **Le comité estime que la transition énergétique justifierait à l'avenir des nouveaux partenariats, par exemple avec l'Institut français du pétrole et des énergies nouvelles.**

Ces développements pourraient également se concevoir dans le cadre des Alliances thématiques de recherche. Le CEA est en effet présent dans les 5 Alliances, avec un rôle important dans Ancre et Aviesan²⁹, ce qui a été confirmé par le Président d'Aviesan. Le dispositif des Alliances est un moyen important de fédérer les acteurs de la recherche publique par thématiques. Sur certains sujets le CEA pourrait jouer un rôle de facilitateur par sa compétence à structurer des projets complexes et à les conduire vers des discussions au niveau européen. Sans que ce soit dans ses missions véritables, cela consoliderait le CEA dans ses capacités à fédérer sur des technologies clé.

²⁶ RAE, p. 7.

²⁷ RAE, p. 47.

²⁸ RAE, p. 18.

²⁹ Annexe 12 - Alliances.

En ce qui concerne les politiques de site, bien qu'a priori peu adaptées de par l'histoire, l'organisation et la géographie du CEA³⁰, l'organisme s'engage très fortement dans les ComUEs Université Paris Saclay (UPSaclay) et Université Grenoble-Alpes (UGA)³¹ avec 80 % des chercheurs de la DRF et 60 % des doctorants réalisant leur thèse dans des UMR ou UPR du CEA. Il s'implique également dans un degré moindre dans des UMR des sites de Marseille (biosciences et biotechnologies), Montpellier (chimie), Bordeaux (lasers, matériaux) et Caen (physique, imagerie médicale)³². Son implication est mise en œuvre au travers de la DRF de façon prépondérante et de la DRT. Par rapport aux recommandations du comité AERES 2014, **le comité confirme l'engagement réussi du CEA au sein des politiques des nouvelles universités UPSaclay et UGA** et l'impact du CEA pour la métropole et la ville de Grenoble.

b/ De grands accords de partenariat, stables et adaptables, au sein de la filière nucléaire

Le CEA est un acteur clé de la filière nucléaire pour les applications militaires et la production électronucléaire. Cette part d'activité est aujourd'hui largement majoritaire, tant en termes de budget (notamment pour financer les infrastructures de recherche en exploitation ou en développement et assurer le démantèlement des infrastructures passées) qu'en termes d'équipes (chercheurs/techniciens, gestionnaires de programmes et d'infrastructures, et près de 1 400 personnes chargées de la sûreté et sécurité). Dans celles-ci, le rôle et les expertises du CEA sont uniques en France et en Europe. Elles sont critiques pour les enjeux de souveraineté militaire à l'échelle nationale et européenne. Elles sont stratégiques en matière de sécurité et pérennité des installations civiles. Les enjeux régaliens dominent.

Le CEA, par son expertise et ses installations lourdes, est également un « bras armé » de la filière électronucléaire. L'électricité nucléaire permet à la France de bénéficier d'une électricité à coût modéré et décarbonée, mais la compétitivité future de la filière est remise en cause par la baisse des coûts de solutions énergétiques alternatives, par le coût du démantèlement et par la hausse des coûts des installations nucléaires nouvelles et notamment des EPR comme à Flamanville. Les trois industriels majeurs du nucléaire français (EDF, Framatome, Orano) se disent satisfaits du partenariat avec le CEA et expriment des attentes fortes pour les aider sur leurs enjeux stratégiques : « Important de garder le CEA à l'avant-garde, éclairer de l'avenir, pivot de la filière nucléaire ». Ils apprécient la qualité de la relation spécifique mise en place, l'excellence des équipes et attendent une capacité à anticiper et agir à bonne vitesse sur les verrous des batailles technico-économiques en cours (par exemple, maîtrise de codes critiques par des concurrents étrangers...).

Ces activités de partenariat du CEA avec les industriels de la filière industrielle française se déploient dans le cadre collaboratif de grands accords conclus avec les industriels EDF, Framatome, Orano, avec l'IRSN et l'Andra. Ils structurent un pan très significatif de la mission du CEA pour l'énergie nucléaire. Des contrats bilatéraux (cf. avec Engie) viennent compléter le dispositif.

La filière nucléaire française a connu une évolution très significative à partir de 2015, avec la restructuration du groupe Areva. La réorganisation corollaire de la filière nucléaire a été simple à décliner dans les partenariats industriels du CEA grâce aux grands accords. Régulièrement adapté en fonction des problématiques industrielles, ce mode partenarial a démontré sa capacité à offrir un cadre stable aux actions de R&D coopérative développées par le CEA, en garantissant l'implication de l'organisme dans les problématiques industrielles, en consolidant l'expertise nucléaire du CEA au profit des pouvoirs publics et en offrant un fonctionnement sans lourdeur excessive. Le volume de l'activité de recherche partenariale est de l'ordre de 100 M€ HT par an en coûts directs³³.

Le CEA est membre, aux côtés de EDF, TechnicAtome et Naval Group, du consortium qui porte un projet industriel de réacteur de petite puissance (SMR). Il apporte son expertise, sa connaissance des petits réacteurs et sa capacité de R&D et d'innovation. En 2017, les acteurs de la filière ont engagé, un projet de SMR électrogène à terre d'une puissance de 300 à 700 MW. Ce projet, avec une participation de l'État par une subvention de 10 M€ versée par le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), est actuellement au stade des études exploratoires et vise à développer conceptuellement une solution technologique et à en apprécier les données technico-économiques. Là encore le CEA se positionne en soutien des industriels, tout en jouant un rôle de conseil auprès des pouvoirs publics.

³⁰ RAE, p. 7.

³¹ Les ComUEs UPSaclay et UGA ont disparu le 1^{er} janvier 2020 au profit de l'université Paris-Saclay et de l'université Grenoble Alpes, à la suite des publications au Journal officiel des décrets de création de ces deux nouvelles universités ayant le statut établissement public expérimental.

³² RAE, p. 8.

³³ Annexe 13 – Partenariats filière nucléaire, p. 4.

A l'international, le CEA a développé un tissu de relations partenariales avec des organismes de R&D, selon des schémas variés sur les plans économiques et de la propriété intellectuelle. Citons le partenariat majeur avec le Japon sur les réacteurs à neutrons rapides, la coopération avec les États-Unis qui pourrait se renforcer sur la conception du réacteur expérimental *Versatile Test Reactor*, la coopération bilatérale avec la Russie ou encore les discussions en cours avec un électricien chinois.

En juin 2018, les principaux industriels de la filière nucléaire ont créé le Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (Gifen) afin de parler d'une seule voix et de développer des actions visant à représenter l'ensemble des industriels, auprès des pouvoirs publics et des administrations, ainsi que dans les organisations traitant de questions concernant l'industrie nucléaire en France, en Europe ou à l'international. Le CEA est membre du Gifen parmi les « grands donneurs d'ordre » et a participé à sa création.

c/ Hors nucléaire : des partenariats commerciaux en quête de collaborations stratégiques

La maîtrise technologique et scientifique de l'énergie atomique a permis au CEA de développer un large spectre d'expertises connexes, notamment dans le numérique (outils de modélisation physique et microélectronique), les techniques de mesures et pilotage, différentes technologies de production d'électricité, les technologies nucléaires d'imagerie médicales ou de soin, etc. Les activités de la DRT représentent environ 28 % du budget du CEA civil hors A&D. Le CEA a mis en place une organisation pour se rapprocher des acteurs économiques et proposer ses services, avec un succès certain en termes de budget de recherche industrielle, nombre de brevets, etc. Le modèle de développement est décentralisé. La DRT a réussi une belle croissance et semble avoir atteint un plateau. La satisfaction client est difficile à évaluer. Elle ne fait pas l'objet d'enquête (type indice NPS - *Net Promotor Score*).

A travers les entretiens, il apparaît paradoxalement une plus grande satisfaction de la part des industriels étrangers qui apprécient de bénéficier des connaissances du CEA, que de la part des industriels français qui attendent, de l'établissement public CEA, un accompagnement pour relever leurs défis stratégiques et des modalités de collaboration différentes.

La gouvernance et le pilotage

1 / ORGANISATION INTERNE, FONCTIONNELLE ET GEOGRAPHIQUE

Dirigé par un Administrateur général, nommé par décret pour une période de quatre ans, le CEA est organisé en quatre DO et neuf directions fonctionnelles (DF). Les DO se déploient en région à travers des centres ; cinq sont rattachés à la DAM et quatre (Saclay, Grenoble, Marcoule et Cadarache) aux activités civiles (DES, DRF, DRT) sans compter bien sûr le site du siège à Paris.

L'AG assure la direction générale et à ce titre agit au nom de l'établissement. Il est assisté d'un AG adjoint. Le Haut-commissaire (HC) à l'énergie atomique, nommé pour quatre ans par décret, est le conseiller de l'AG pour l'orientation scientifique et technique du CEA. Il anime également le réseau des quatre directeurs scientifiques des DO.

Sous la responsabilité de l'AG, le comité exécutif du CEA (Comex) est l'instance de direction du CEA qui prend les décisions concernant l'activité générale de l'établissement, qu'il s'agisse des aspects opérationnels ou fonctionnels. Il prépare et s'assure de la mise en œuvre des grandes orientations stratégiques du CEA en matière de programmes et d'investissements et définit les règles de fonctionnement et d'organisation de l'organisme qui lui permettront de réaliser les objectifs fixés dans le cadre des engagements pris avec l'État. Le Comex est composé de la direction générale, des quatre directeurs opérationnels et de cinq directeurs fonctionnels.

Chaque directeur opérationnel est chargé de décliner les orientations stratégiques de l'organisme au sein de sa direction, de définir les programmes associés et les moyens nécessaires à leur réalisation, et d'en contrôler la bonne exécution ; il signe avec l'AG, chaque année, un contrat d'objectif. Hors DAM qui a une organisation spécifique, les DO sont organisées en instituts depuis 2020. Chaque directeur d'institut est chargé de la définition et de la réalisation des programmes, dans le cadre de la politique fixée par la DO dont il dépend. A ce titre, il propose au directeur opérationnel les objectifs et les projets de son entité.

Le directeur du centre de Saclay est rattaché à la DRF et celui de Grenoble à la DRT, les deux autres étant rattachés à la DES. Le directeur de centre a en charge la gestion des personnels présents sur le centre, l'application de la réglementation en matière de durée du travail, et les relations avec les organisations

représentatives du personnel. Il veille à l'application sur son centre des règles de santé et sécurité au travail. Il est responsable du respect des engagements de sûreté concernant les installations réglementées ou activités nucléaires du centre vis-à-vis des autorités administratives. Il gère le patrimoine immobilier du centre et dirige les opérations de communication aux niveaux régional et local en tant que représentant du CEA notamment auprès des instances politiques et des autorités administratives. Pour les centres de Marcoule et de Cadarache, les directeurs de centre assurent également le rôle de direction des équipes scientifiques et techniques sous l'autorité du directeur de l'énergie nucléaire. Depuis le 1^{er} février 2020, l'organisation a été revue : les centres sont tous rattachés à la direction générale avec une mission de soutien et support. Le comité n'a pas pu juger les conséquences de cette évolution d'organisation.

Le CEA présente donc une organisation interne à trois niveaux : direction générale, DO, direction de centre. Le pilotage semble très décentralisé avec une grande autonomie laissée aux DO, chacune étant elle-même dotée de services fonctionnels dédiés. Le comité note que le caractère transversal est encore peu mis en avant en dehors d'actions ponctuelles. **L'animation fonctionnelle que doivent nécessairement mener les DF vis-à-vis des DO ou des centres pourrait être améliorée ; ceci représente un enjeu majeur pour le CEA qui, compte-tenu de sa taille et de sa mission, présente nécessairement une organisation complexe.**

2 / GOUVERNANCE AU SERVICE DE LA STRATEGIE

a/ Instances et circuits de décision

L'AG assure la direction générale de l'organisme et, à ce titre, agit au nom de l'établissement. Il est assisté d'un AG adjoint. Il est conseillé par un HC à l'énergie atomique, nommé pour quatre ans par décret, pour l'orientation scientifique et technique du CEA.

Les directeurs opérationnels ainsi que ceux des directions fonctionnelles DRHRS, DFP, DCom et la DARCI font partie, avec la direction générale, du Comex. Le Comex sert d'instance de direction et prend les décisions sur les activités opérationnelles et fonctionnelles.

Diverses autres structures chargées de missions spécifiques sont rattachées à la direction générale, comme l'Agence Iter³⁴ France, l'IGN (Inspection générale nucléaire), la MOA A&D, l'INSTN (Institut national des sciences et techniques nucléaires). Elles concourent également aux missions de l'organisme.

Le comité de direction (CoDir) est par ailleurs une instance comprenant les membres du Comex, tous les directeurs fonctionnels ainsi que les directeurs des centres. Son rôle est le *reporting* et la mutualisation de l'information entre directions et centres.

La direction générale bénéficie également des travaux de plusieurs comités fonctionnels (Comité de sécurité et de sûreté nucléaire, Comité des systèmes d'information, Comité directeur de l'informatique scientifique, Comité directeur des investissements et Comité directeur de la formation professionnelle et continue) afin de préparer les décisions.

Le CEA dispose d'institutions représentatives du personnel. Le comité social et économique (CSE) central est dénommé comité national, avec des dispositions d'adaptation par rapport au droit commun du code du travail. Il existe au niveau de chaque centre des CSE locaux. Les syndicats présents au sein du CEA sont la CFDT, la CFT, la CFE-CGC, l'UNSA-SPAEN, la CFTC et FO, les quatre premières organisations étant représentatives au terme de la dernière élection.

Globalement, l'organisation du CEA est logique, bien que complexe.

Le CEA a développé une politique d'information et de communication active en direction de son personnel. Dans le cadre des évolutions programmatiques, il a mené une réflexion interne et une concertation avec le personnel (en particulier, mission de réflexion sur une approche intégrée de l'énergie). Il est donc à l'écoute des opinions et contributions pour préparer l'avenir de l'organisme.

Le CEA possède un CA où se débattent les orientations de l'organisme. Il comprend des représentants du personnel, des administrations de tutelle et des personnalités extérieures permettant de refléter une diversité de points de vue.

De surcroît, le CEA dépend de quatre tutelles et les grandes orientations stratégiques émanent d'un dialogue entre l'État et l'établissement.

³⁴ International Thermonuclear Experimental Reactor.

La délibération et le suivi des grandes orientations par cinq instances stratégiques (Conseil de politique nucléaire, Conseil de défense et de sécurité nationale, Comité de l'énergie atomique et le CA avec son comité des engagements) illustrent une possible complexité dans la stratégie et dans la prise de décision. L'articulation de ces instances avec les ministères n'est pas toujours très claire, notamment en ce qui concerne l'arbitrage en cas de désaccord.

Le comité recommande au CEA de discuter avec ses tutelles d'une définition plus claire du rôle et des pouvoirs décisionnels des instances stratégiques.

b/ Une politique de la qualité orientée vers la maîtrise des risques

L'organisme identifie, évalue et maîtrise les risques associés à ses circuits de décision et à ses activités. Le pilotage des risques est clairement détaillé dans le RAE³⁵. La démarche de management global des risques est fondée non seulement sur la sécurisation des objectifs clés, mais également sur l'identification d'opportunités. Pour renforcer cette approche, a été créée en 2019 la DARCI.

Parallèlement, l'IGN conserve quant à elle le périmètre d'audit, de contrôle interne et d'inspection relatif au domaine de la sûreté-sécurité.

La mise en œuvre du management des risques au CEA se décline au travers de trois dispositifs complémentaires : le management des risques avec leur identification ; le contrôle interne ; l'audit interne ou l'inspection afin d'estimer le degré de maîtrise des opérations. Afin de constituer la cartographie globale consolidée des risques du CEA, la DARCI met en œuvre depuis sa création un nouveau processus s'appuyant sur (i) le déploiement de cartographies locales à construire par les entités significatives, (ii) des analyses de contexte interne et externe permettant de dégager des risques spécifiques par une vision globale, (iii) des analyses consolidées des risques émanant des grands projets du CEA, et (iv) des analyses de risques qui sont réalisées dans le cadre des démarches de certification.

Les DO du CEA mettent en œuvre un système de management QSE (Qualité, sûreté, environnement) adapté à l'ensemble des activités opérationnelles et de soutien du CEA. Le choix de recourir à la certification est laissé à l'appréciation des directions. Les DO sont toutes, pour tout ou partie, certifiées dans le cadre de la norme ISO 9001 (pour certaines dans sa version 2015). La norme ISO 14001 relative au management environnemental, bien qu'observée, ne fait pas systématiquement l'objet d'une certification. La norme ISO 45001 publiée en 2018 concernant les systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail commence à être intégrée dans certains processus, principalement à la DEN³⁶. L'ensemble de la démarche qualité s'appuie sur un large réseau de correspondants qualité présents dans les unités.

Dans un souci d'évaluation de la qualité de ses activités et produits, le CEA a mis en place un ensemble d'indicateurs de suivi³⁷. Parmi ceux-ci, mentionnons ceux relatifs aux publications qui démontrent des performances continûment améliorées et de très haut niveau³⁸.

Par ailleurs, une amélioration continue de la politique de prévention des risques psycho-sociaux (RPS)³⁹, prévue dans le plan triennal 2015-2017 d'amélioration continue de la sûreté nucléaire et de la sécurité au CEA, est déployée. La démarche est structurée autour d'un réseau pluridisciplinaire de référents en prévention des RPS présents dans chacun des centres et au niveau national. Ils planifient des mesures de prévention adaptées, favorisant les actions collectives et intégrant les trois niveaux de la prévention.

En juin 2016, un état des lieux du réseau des référents a été réalisé par un prestataire externe. Dans la continuité des recommandations issues de cet audit, le CEA a engagé un certain nombre d'actions ayant pour objectif de renforcer le rôle et les missions des référents. Celles-ci ont été formalisées au sein de l'accord portant sur la qualité de vie au travail du 14 mai 2019, doté d'un chapitre consacré à la prévention des RPS. Il vise à définir un dispositif de prévention CEA partagé et pérenne dont l'ambition est de développer une culture de prévention des RPS à tous les niveaux de l'organisation. A cette fin, il s'appuie sur le déploiement d'actions visant à renforcer la prévention primaire, secondaire et tertiaire, dont certaines ont déjà été engagées⁴⁰.

³⁵ RAE, p. 39.

³⁶ Une refonte a eu lieu en 2019, la Direction de l'énergie nucléaire n'existe plus aujourd'hui au profit de la Direction des énergies (cf. *infra*).

³⁷ Annexe 28 – Cop indicateurs et jalons, p. 1.

³⁸ RAE, p. 13 : Avec 2 à 3 % de *Highly Cited Papers* chaque année, le CEA a des performances 2 à 3 fois supérieures à la moyenne mondiale (1 %). Sur la période 2013-2018, le CEA a co-publié avec 126 pays différents, le nombre annuel de co-publications internationales du CEA a augmenté de 12 %, pour atteindre 66 % en 2018.

³⁹ RAE, p. 42.

⁴⁰ RAE, p. 42 : l'ensemble des référents a suivi, en fin 2018 et début 2019, une formation leur permettant d'acquérir un socle de compétences et de connaissances communes et une politique de communication est en cours de déploiement.

L'organisme déploie une politique globale de la qualité, prenant en charge le suivi de l'ensemble des activités et des résultats, ainsi que la mise en œuvre d'actions correctrices. Cette politique est définie et portée par l'équipe de direction ; elle est explicitée et diffusée auprès des acteurs de l'organisme. Le CEA dispose d'un système d'information, des outils lui permettant le suivi des activités et la mesure de ses résultats. Ces outils contribuent notamment à l'identification des trajectoires parcourues au cours de la période de référence et des indicateurs de pilotage nécessaires à la gouvernance.

c/ Une politique de communication active pour une marque identitaire

– Politique de communication externe

Le CEA dispose d'une image très positive au sein de l'écosystème technologique, et apparaît comme l'une des références européennes en la matière. Cette image est servie par une stratégie de communication efficace et bien organisée, en termes de support numérique (site web⁴¹) et de périodiques (les Défis du CEA, Clefs CEA).

Cependant, en dehors du cercle des connaisseurs, il est bien difficile pour une personne externe d'appréhender le périmètre réel de l'organisme : l'organisation est complexe, les activités multiples et les transitions, qui sont l'élément stratégique le plus important et le plus simple, ne figurent pas dans la page web décrivant les missions du CEA. Par ailleurs, la marque CEA est complexe à porter pour l'organisme, le logo « CEA » ne correspondant pas au nom de l'organisme (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), qui lui-même ne rend pas compte de l'ensemble des missions du CEA.

Cette position est limitante pour l'internationalisation du CEA et plus directement pour son rayonnement au sein de la société civile. La DCom en a bien conscience, tout comme l'AG, et souhaite améliorer sa politique de communication pour augmenter sa visibilité externe. Une des pistes de réflexion pourrait être de développer une marque complémentaire pour les activités hors nucléaire, qui sont nombreuses et pourraient bénéficier d'une meilleure visibilité.

– Politique de communication interne

La difficulté de construire une identité au CEA a également pour conséquence de rendre très difficile le sentiment d'appartenance pour les collaborateurs ayant des activités non liées à l'atome. Cela explique probablement en partie le développement d'une logique locale au niveau des collaborateurs du CEA, qui pensent et agissent davantage en termes d'institut, de laboratoire ou de centre qu'en termes d'organisme. Cela est perceptible à tous les niveaux de responsabilité, et se retrouve inmanquablement dans le développement d'une vision stratégique locale plutôt que globale et coordonnée. Il semble donc urgent de traiter ce point pour contribuer à l'alignement des ressources sur les missions du CEA, en particulier les transitions définies récemment, et promouvoir davantage la transversalité

Au-delà de ce problème de fond, les activités de communication interne sont nombreuses et bien structurées. Certains sujets spécifiques feront par exemple l'objet d'une communication dédiée. Ainsi, le PO a bénéficié d'un accompagnement important par l'équipe de communication, avec un mini-site web créé spécifiquement et une formation des animateurs de groupes de travail. Par ailleurs, le transfert de ressources pour assurer la transition vers les énergies nouvelles a été demandé par le Premier Ministre dans sa lettre à l'AG, et fera l'objet d'une campagne de communication à venir. La DCom prévoit également de faire prochainement une communication sur la propriété intellectuelle, un autre sujet important pour le CEA et pour lequel il existe un besoin d'harmoniser les pratiques. Afin d'avoir un bénéfice optimal, ces projets de communication devront être suivis afin de s'assurer de leur efficacité sur ces sujets très importants pour l'organisme.

En résumé, le CEA a de nombreuses actions de communication en cours, en interne et en externe, mais se trouve face à un enjeu important d'identité. Le comité recommande de mener un travail spécifique et en profondeur pour faire face à cet enjeu.

⁴¹ Bien qu'il n'y ait pas d'information « sensible » sur son site web public mais afin d'améliorer la sécurité de son site « cea.fr », le comité recommande au CEA d'utiliser le protocole https (*HyperText Transfer Protocol Secure*) et d'abandonner le protocole http.

3 / PILOTAGE AU SERVICE DE LA MISE EN ŒUVRE OPERATIONNELLE DU PROJET STRATEGIQUE

a/ Pilotage des ressources financières et outils de suivi

Historiquement, le CEA dispose d'un outil de programmation à moyen terme, le PMLT, dont l'intérêt avait déjà été souligné dans le précédent rapport d'évaluation AERES de 2014⁴². Le PMLT repose sur un dialogue de gestion qui apparaît relativement robuste, se déclinant au sein des structures opérationnelles de l'établissement, notamment via des contrats d'objectifs.

Sa toute dernière version, établie pour la période 2019-29, a été construite selon le cadre programmatique actualisé par l'organisme. De fait, l'établissement apparaît en mesure de faire le lien entre le pilotage de ses activités et la programmation de ses moyens financiers et dispose ainsi d'une véritable capacité de projection.

L'intégration depuis 2016 de la direction des programmes au sein de la direction financière illustre, d'un point de vue organisationnel, la cohérence de cette logique.

Il serait souhaitable que le PMLT ne soit pas réduit à un outil de pilotage interne. En effet, il constitue aussi un outil central de dialogue de gestion avec les ministères de tutelles. On notera que sur la période 2015-20 les processus de validation de cette programmation ont varié. Il pourrait être souhaitable que le PMLT face l'objet d'une validation formelle selon un rythme régulier ou à chaque étape-clé de la vie de l'établissement afin de consolider la capacité programmatique de l'organisme.

Il conviendrait de profiter du prochain contrat d'objectifs et de performance pour acter définitivement une programmation financière qui servira de socle au futur cycle quinquennal, tout en prévoyant des jalons d'actualisation de cette programmation à un rythme régulier et selon des modalités d'officialisation identiques.

Au-delà de cette capacité de programmation budgétaire, le comité attire l'attention de l'établissement sur le suivi d'exécution des projets, notamment en matière d'analyse des coûts et de suivi des recettes externes, dans le but de sécuriser les opérations. Ce point d'amélioration est déjà identifié par l'établissement⁴³. Cela est d'autant plus important que le mode de déploiement de la fonction finances est, pour des raisons historiques, complexe au CEA, notamment en ce qui concerne la répartition des activités de suivi budgétaire et de gestion de projets (réparties de manière différente selon les DO). Par ailleurs, la question récurrente de l'absence de service de valorisation « en central »⁴⁴ constitue très probablement une difficulté complémentaire dans ce domaine. Il apparaît à ce stade important de promouvoir une bonne uniformisation des pratiques, entre les différentes DO et avec la DFP. Cela pourrait conduire à prioriser des actions (pouvant induire un chantier SI dédié) permettant de disposer d'un suivi centralisé et une consolidation fiable des informations au niveau de la DFP, afin de lui permettre de consolider une activité de contrôle de gestion opérationnel et intégré au niveau de l'ensemble de l'organisme.

b/ Gestion logistique et immobilière

Le pilotage et la gestion de la politique immobilière du CEA constituent une priorité forte au regard d'un patrimoine réparti sur près de 6200 hectares et composé de 2 300 bâtiments, dont 80 % d'installations techniques⁴⁵.

La stratégie en la matière est élaborée dans le cadre du schéma pluriannuel de stratégie immobilière (SPSI), renouvelé récemment, et qui se décline à l'échelle des centres par des schéma directeurs locaux. Sur la base de ces orientations stratégiques, le CEA a procédé en 2018 à un renforcement de la gouvernance de la fonction patrimoine, pilotée au niveau central par la DFP via, notamment, des nominations de correspondants dans les centres, une programmation sur dix ans et des dotations budgétaires centralisées.

Le comité accueille positivement cet effort de structuration et de consolidation de la gestion du patrimoine. **Le comité souligne la nécessité de dégager des moyens nécessaires pour assurer la jouvence du patrimoine**

⁴² A noter que cette capacité programmatique sur le volet civil est complétée par un processus de programmation spécifique sur le volet « non-civil », notamment via la loi de programmation militaire.

⁴³ Annexe 65 - GT1 - modèle économique : « Enfin, Le CEA doit renforcer sa capacité à mieux sécuriser et piloter ses projets. Il faut tout d'abord clarifier les limites des travaux réalisables par le CEA pour ses partenaires industriels. (...). Dans ce cadre, il apparaît pertinent et urgent de disposer d'une comptabilité analytique de projet. »

⁴⁴ Le service de valorisation est positionné au sein de la DRT ; point qui avait déjà soulevé des interrogations lors de la précédente évaluation AERES.

⁴⁵ Annexe 52 - Patrimoine.

immobilier, dans un contexte où 70 % du bâti a plus de 50 ans. Ces actions apparaissent nécessaires dans le but d'appréhender les enjeux liés à sécurité et la conformité réglementaire des bâtiments, mais aussi afin de mieux tenir compte des impacts environnementaux des activités du CEA. A ce titre, l'augmentation des moyens alloués prévus d'ici à 2023 apparaît comme une première étape importante, qui ne doit bien entendu pas s'exonérer d'une analyse critique du parc actuel et de son optimisation.

c/ Système d'information

Comme pour la plupart des organisations, la transformation digitale de l'organisme est un enjeu majeur pour le CEA qui vit en matière de système d'information (SI) sur un héritage de qualité forgé voici une quinzaine d'années. Le SI du CEA (150 M€ annuel) se décompose en trois grands ensembles⁴⁶ : l'informatique de support (40 %), le calcul haute performance (20 %), et les équipements d'informatique industrielle et de laboratoires (40 %). La DSI a la responsabilité du fonctionnement et de l'évolution de l'informatique de support. Elle fournit des services à l'activité HPC (*high performance computing*) et à l'informatique industrielle/laboratoire. La relative dispersion des équipes dédiées aux SI dans les centres, avec une animation centrale par la DSI a conduit à un système éclaté et dont la cohérence mérite d'être renforcée. Ce chantier a été inscrit dans les priorités transversales de l'organisme formulées à l'issue du comité de l'énergie atomique 2019.

Depuis 5 ans, de nouvelles plates-formes ont été ou sont en cours de déploiement : communication synchrone depuis le poste de travail, activité collaborative et internet (*Sharepoint*), *reporting* tableaux de bord dynamiques (DigDash). Le poste de travail est aligné sur le dernier standard Windows 10. La rénovation complète du SI est fixée à l'horizon 2025.

Le comité approuve la transformation du SI en le centrant sur la « donnée » et recommande à la direction du CEA de promouvoir au maximum la transversalité dans la rénovation du SI avec par exemple la prise en compte de communautés d'expertise (type réseaux sociaux internes) qui peut être une voie à explorer. **Le comité encourage le CEA à analyser les approches fondées sur des environnements open source.** Le statut public du CEA et sa capacité de leader technologique sont des vecteurs de consolidation de communautés et d'écosystèmes français et européens garantissant des dynamiques d'indépendance et de souveraineté pour le développement de SI agile, modulaire et interopérable.

d/ Ressources humaines

Au regard des documents transmis et des échanges avec le comité, il apparaît que les enjeux du CEA en matière de ressources humaines sont relativement représentatifs du secteur public de la recherche.

L'enjeu de l'attractivité, en particulier sur certaines filières dites « critiques », constitue légitimement un point de questionnement, sans qu'il soit possible aujourd'hui de conclure que le CEA présente – globalement – une faiblesse systémique en la matière. Un travail ciblé (comme par exemple ce qui a été réalisé sur la filière sécurité-sûreté) pourrait constituer un premier élément de réponse. Le comité invite le CEA à une attention régulière en la matière, (notamment *via* des enquêtes de type « baromètre social »). **Plus globalement, le CEA pourra difficilement éviter à moyen terme une analyse critique de son système de rémunération** et de ses mécanismes de fonctionnement datant des années 2000 et qui pourraient avoir un impact sur son attractivité.

Le bas niveau de mobilité interne apparaît comme une faiblesse du modèle RH, bien identifié par l'institution. Au regard des ambitions affichées de transversalité, la faiblesse des mobilités entre DO est révélatrice. Dans les métiers dits « fonctionnels », cette faiblesse constitue un frein à la convergence des pratiques et *in fine* à la modernisation des processus de gestion de l'établissement. **Le comité recommande au CEA de mettre en place des outils incitatifs ambitieux visant à accélérer ces mobilités.**

Dans un contexte de renouvellement important des effectifs et d'inflexions stratégiques, la gestion prévisionnelle des emplois, des effectifs et des compétences (Gpeec) revêt un caractère stratégique. En matière de « déclinaison RH du PMLT », les progrès réalisés ces dernières années en vue de l'élaboration d'un référentiel des métiers et des emplois constituent une étape importante, mais qu'il convient de mettre en œuvre de manière opérationnelle dans tout l'établissement, ce qui n'apparaît pas être le cas aujourd'hui⁴⁷.

⁴⁶ RAE, p. 38.

⁴⁷ RAE, p. 36 : « l'analyse et le croisement systématique de la cartographie des compétences et des ressources, en lien avec les objectifs assignés conduisent à une déclinaison en matière de ressources humaines des orientations stratégiques de moyen terme et aux plans de formation associés. Cette démarche demeure toutefois plus ou moins consolidée selon les domaines et les directions. »

Comme c'est aussi le cas pour la fonction financière, le pilotage d'une fonction RH « intégrée » est rendu difficile compte-tenu du déploiement de la chaîne fonctionnelle à différents niveaux de l'organisation. En l'absence de réforme organisationnelle, incertaine et risquée au regard de l'abandon du projet Mopp durant la période étudiée⁴⁸, la stratégie actuelle repose sur l'identification de chantiers transverses ciblés et l'harmonisation progressive des processus. Le comité reconnaît le pragmatisme de la démarche initiée qui apparaît être la mieux à même de produire des résultats concrets rapides. Les travaux actuels visant à promouvoir une remontée centrale des informations (tableaux de bord, schémas d'emploi pluriannuels) et d'harmoniser certains processus clés pour une Gpeec opérationnelle (recrutement, formation), apparaissent aller dans la bonne direction. **Le comité suggère aussi de s'assurer que la politique RH puisse se reposer sur un SI intégré et moderne qui pourrait opportunément servir utilement de « socle » pour moderniser les pratiques⁴⁹.**

En ce qui concerne l'organisation du dialogue social, la réforme du code du travail de 2017 constitue certainement, à court terme, une source de complexité supplémentaire, notamment dans la période de mise en œuvre des nouvelles institutions représentatives du personnel. Une telle situation pourrait à terme peser sur l'agenda social du CEA et alourdir la mise en œuvre de réformes ou politiques importantes pour la modernisation de l'établissement. **Dans ce contexte, le comité recommande au CEA et de réévaluer les grandes priorités de l'agenda social et de fixer des priorités à court et moyen terme dans le cadre d'une approche type « contrat social d'établissement ».**

Les activités du CEA

Les activités du CEA résultent de ses missions. Outre la mission Défense nationale qui ne fait pas l'objet de la présente évaluation, le CEA intervient dans les domaines de la recherche fondamentale, des énergies bas carbone et des technologies pour l'industrie. Il convient également de citer l'importante contribution du CEA à l'enseignement supérieur et notamment à la formation par la recherche. Ces activités font l'objet de collaborations internationales.

1 / LA RECHERCHE FONDAMENTALE : UNE EXCELLENCE INTERNATIONALE

La direction de la recherche fondamentale (DRF) résulte de la fusion en 2016 des directions des sciences de la vie (DSV) et de la matière (DSM). Le rôle de la DRF est d'irriguer les trois piliers des orientations stratégiques du CEA, la transition énergétique, la transition numérique et les nouvelles technologies pour la médecine du futur. La fusion des deux anciennes directions a été opérée afin de promouvoir la transversalité entre les sciences de la vie et de la matière, ainsi que la collaboration de la DRF avec la DRT afin de promouvoir le transfert des connaissances fondamentales vers les applications.

La discussion avec la direction de la DRF a mis en évidence la grande attractivité de la DRF en termes de recrutement des chercheurs et de leur maintien en poste. En outre, le RAE souligne la qualité de la production scientifique de la DRF, essentiellement des articles publiés dans des revues scientifiques de grande qualité et de réputation internationale. Cette bonne réputation conforte l'attractivité de la DRF. Le CEA est un organisme international de premier plan à la fois pour le nombre de citations par article que pour le nombre d'articles cités. Ceci contribue à une excellente réputation internationale de l'organisme, en particulier de la DRF dont la majorité de la production scientifique correspond à des articles.

La qualité des chercheurs de la DRF se manifeste aussi dans leur capacité à attirer des ressources externes pour financer leur recherche, 169 M€ en 2018⁵⁰. Ces subventions sont nationales (principalement de l'Agence nationale de la recherche - ANR), ainsi que de l'Europe (H2020, ERC et autres *consortia*).

La réputation internationale de la DRF et ses compétences en physique et instrumentation lui permettent de mettre en œuvre des collaborations avec les meilleures organisations de recherche au niveau international

⁴⁸ Le CEA (principalement le volet « civil ») a lancé à la fin de l'année 2016 une mission d'optimisation des performances des processus support (Mopp). Selon l'établissement (cf. RAE, Annexe 64), le projet a été très mobilisateur en ressources : « il a buté sur une absence de consensus sur les évolutions d'organisation pouvant être envisagées, notamment parce qu'elles étaient susceptibles d'impacter l'équilibre des responsabilités respectives des directeurs opérationnels, des directeurs fonctionnels et des directeurs de centre, et que les sensibilités à cet égard se sont trouvées exacerbées, notamment sur la question du rattachement hiérarchique des fonctions support. Par ailleurs, il n'intégrait pas de réflexion transverses entre domaines fonctionnels ». Du fait de ces difficultés, ce projet a donc été arrêté mi-2018 par la nouvelle mandature.

⁴⁹ Le rapport de synthèse du GT2 (Annexe 64) mentionne un SI RH fragmenté avec des lacunes et des redondances et des outils obsolètes et non communicants entre eux.

⁵⁰ Annexe 32 – Innovation et transfert technologique, p. 4.

telles que l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (Cern), la *National Science Foundation* (NSF), la *National Aeronautics and Space Administration* (Nasa), le *Department of Energy* (DOE) aux USA et la *Japan Aerospace Exploration Agency* (Jaxa) au Japon. Une des conséquences favorables de cette ouverture internationale est que la majorité des publications (> 60%) sont cosignées par des collaborateurs internationaux.

L'ouverture de la DRF se fait aussi vers d'autres organismes de recherche et établissements de l'ESR nationaux. Ainsi 36/42 des UMR auxquelles participe le CEA impliquent la DRF. Ces UMR ont pour autres tutelles l'Inserm (6), le CNRS (28)⁵¹ et pour la majorité d'entre elles des universités⁵². Ces UMR permettent au CEA de promouvoir l'interdisciplinarité et d'augmenter l'impact de ses investissements en RH par la masse critique de chercheurs que ces UMR constituent.

Un point fort de la DRF qu'il convient de souligner pour son avenir est le bon niveau d'avancement de la fusion entre les deux anciennes DSV et DSM. Sur le plan opérationnel, le changement est effectué. Une coordination mensuelle avec les neuf instituts témoigne d'une grande fluidité. Les grandes questions posées en science fondamentale se situent souvent aux interfaces des domaines de recherche (physique-biologie par exemple), trop souvent séparés au sein de structures distinctes, ce qui ne favorise pas les interactions. Cette fusion apporte des opportunités de transversalité, qui ont été soutenues par le programme DRF Impulsion.

La DRF a un rôle d'anticipation des ruptures et de développement des compétences correspondantes. L'articulation avec la DRT se fait à travers les orientations stratégiques qui sont celles du CEA dans son ensemble dans le cadre de discussions *ad hoc* et de réunions ou d'animations transversales (thèses discutées avec le HC et missions ponctuelles (énergie, numérique, etc.)). Le lien avec la DRT existe dans les deux sens – apport de technologies à la DRF et apport de savoir-faire à la DRT –.

Si l'attractivité de la DRF est bonne pour les chercheurs, elle est moindre pour les personnels techniques de soutien à la recherche (techniciens par exemple). Selon la direction de la DRF, les conditions salariales de la grille d'embauche permettent en partie d'expliquer ce constat. La DRF est en mesure d'attirer des techniciens talentueux qu'elle forme mais qu'elle peine à conserver. Trop souvent, une fois bien formés, ces salariés privilégient des postes mieux rémunérés en dehors du CEA généralement dans le secteur privé. Ce déficit d'attractivité des personnels techniques représente une menace pour la continuité des activités et la constitution d'un socle de savoir-faire.

La majorité du soutien financier du CEA à la DRF correspond aux salaires (chercheurs, ingénieurs et techniciens). Le volume de la dotation récurrente oblige les chercheurs à entrer en compétition pour obtenir des ressources externes (nationales, européennes, internationales). Comme il l'a été noté précédemment, la grande qualité et la réputation des chercheurs de la DRF permet de pallier cette faiblesse. Néanmoins, outre le temps passé à construire ces projets, cette situation pourrait nuire à la capacité de la direction de la DRF à piloter la recherche et à construire une réelle stratégie d'avenir en tant que socle pour avancer les objectifs globaux du CEA (transitions énergétique et numérique, ainsi que médecine du futur). Il est à noter que la qualité des chercheurs de la DRF leur a permis jusqu'alors de bien se positionner dans les instances décisionnelles des orientations des appels d'offres de diverses agences. Ainsi, les objectifs scientifiques de la DRF et du CEA se trouvent inscrits dans les appels d'offres auxquels les chercheurs répondent. Il est à noter également que des efforts tels que DRF-Impulsion, les programmes transversaux de compétences et le programme exploratoire *bottom-up* sont des investissements du CEA qui favorisent la transversalité au sein de la DRF et avec d'autres DO du CEA.

Il apparaît au comité important de veiller à la pérennisation de la stratégie de positionnement dans les instances des agences de financement pour assurer que les objectifs du CEA restent inscrits dans les appels d'offres de projets. A partir du mécanisme de prélèvement sur les ressources externes, **le comité recommande de construire un effet de levier véritablement incitatif pour les chercheurs afin de renforcer les capacités de pilotage de la DRF.**

Dans le cadre du dialogue social, le comité recommande de revoir la grille de salaires et les mécanismes qui la régissent, afin de mieux prendre en compte, toutes choses égales par ailleurs, la situation des personnels clés de soutien technique, en liaison avec les ministères de tutelle compétents.

2 / LES ENERGIES BAS CARBONE : UN ENJEU A RELEVER

Les initiatives et activités du CEA se développent en particulier en relation avec l'énergie électrique vis à vis de laquelle il dispose d'un incontestable leadership et fait référence tant au niveau national qu'au niveau européen. La mission de la direction des énergies (DES) se concentre sur les énergies bas carbone (énergie

⁵¹ Annexe 11 – Partenariats CNRS, Inserm, Inria, p. 5.

⁵² RAE, p. 8.

nucléaire et énergies électriques renouvelables : photovoltaïque, éolien, systèmes de stockage de l'énergie électrique). Elle met son expertise historique à la disposition des pouvoirs publics et de l'industrie pour l'exploitation durable du nucléaire. Elle développe les connaissances et innovations qui permettront le nucléaire du futur, dont celles liées à la fermeture du cycle. Elle promeut des solutions pour améliorer le rendement de la production des énergies électriques renouvelables et intermittentes, pour faciliter leur intégration dans le réseau et pour stocker l'énergie. Elle est en revanche peu présente sur les sujets de chaleur ou carburants (biocarburants, biogaz, chaleur biomasse ou géothermie) compte tenu de l'expertise complémentaire au sein d'autres acteurs comme l'IFP Energies nouvelles ou l'Inrae. Au CEA, la DES est le moteur de la transition énergétique. La DES a en outre mission de contribuer aux programmes de la DAM, principalement pour la propulsion nucléaire et les besoins de matières. Enfin, la direction opérationnelle des activités d'A&D, qui concernent majoritairement d'anciennes installations nucléaires, incombe à la DES.

La DES actuelle est issue de la DEN. L'association d'activités du laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux (Liten), suite à l'élargissement de la mission du CEA aux énergies alternatives, a donné lieu à sa création. La DES comporte en son sein six directions. Deux sont directement liées aux aspects scientifiques et de programmes : la direction scientifique énergie et la direction des programmes énergie ; une direction d'ingénierie et de maîtrise d'œuvre des projets ; une direction dédiée au démantèlement, à la logistique et aux déchets ; deux directions en soutien et à l'assurance qualité : la direction des ressources humaines et la direction de la gestion, de la conformité et de la performance. Les activités sont réparties sur les trois de Cadarache, Marcoule, Grenoble et Saclay.

Afin de stimuler les collaborations transversales et la synergie entre piliers, la DES a des interrelations fortes avec la DAM, la DRT et la DRF.

Une relation forte et efficace existe avec la DAM. Sur un total de près de 5 000 salariés de la DES, quelques 300 travaillent pour des projets de la DAM, principalement sur les réacteurs d'eau pressurisée pour la propulsion et sur l'examen de matériaux irradiés ou non. Un domaine de collaborations transversales en pleine expansion est celui des simulations numériques, où la DAM a des connaissances et des possibilités technologiques uniques au monde.

Les relations avec la DRT permettent principalement d'augmenter le niveau de maturité technologique (TRL). La collaboration avec la DRF concerne principalement le domaine de la fusion.

Les relations académiques et industrielles, nationales ou internationales, font l'objet d'un autre chapitre de ce rapport et ne sont mentionnés ici que brièvement. Signalons toutefois les principales participations ou collaborations de la DES dans ce cadre : (i) au niveau national, le CNRS – une relation essentielle pour la recherche scientifique dans le cadre d'accords bilatéraux, des alliances et des unités mixtes de recherche et laboratoires communs – ; les alliances AllEnvi, Ancre, Athéna ; le Gifen ; les UMR et laboratoires communs, en collaboration avec le CNRS et/ou les universités UPSaclay, UGA, AMU, de Montpellier et autres ; (ii) à l'international DOE (États-Unis), Fraunhofer-Gesellschaft (Allemagne), KAERI (Corée du Sud), KIT (Allemagne), JAEA (Japon), SCK CEN (Belgique), TNO (Pays-Bas), VTT (Finlande).

L'élargissement des missions du CEA aux énergies alternatives implique une redéfinition des priorités. Il entraîne également l'arrêt de certaines activités non prioritaires. **Le comité incite la direction à veiller à ce que l'exercice de la redéfinition et de sa mise en œuvre soit poursuivi sans entamer la motivation des équipes concernées.**

Une stratégie claire et cohérente doit guider le développement des collaborations nationales, européennes et au-delà. **Le comité recommande qu'elle soit fondée sur des collaborations opérationnelles et sur des analyses d'impact pour renforcer le leadership de l'organisme.**

L'aspect pluridisciplinaire et complémentaire guidera de plus en plus le choix des collaborations. Les accords sur la propriété intellectuelle sont identifiés comme un point très important, parfois bloquant. Une remarque similaire est valable pour les collaborations avec l'industrie, où la politique de brevets freine parfois l'application de nouvelles découvertes au lieu de la stimuler. **Le comité suggère de lever ces obstacles à une valorisation efficace.**

L'association d'équipes du Liten à la DES et la réorganisation qui s'ensuit donne lieu à de nouvelles relations scientifiques, hiérarchiques ou personnelles. Elle implique un changement de culture, motivant pour les uns, démotivant pour d'autres. Cela peut entraîner une perte de connaissances non-écrites et de retours d'expérience. Étant donné la durée parfois très longue des projets, des dizaines d'années pour certains, l'organisation du transfert de connaissances doit être un souci permanent et **le comité conseille vivement d'y consacrer les moyens adéquats.**

Les nouvelles missions requièrent des compétences encore sous-critiques. Ces compétences ne seront pas seulement en sciences dures, mais également en sciences humaines, sociales ou économiques. Avec l'Institut de technico-économie des systèmes énergétiques, I-Tésé, la DES dispose d'un embryon de groupe destiné à jouer un rôle plus important, à condition qu'il bénéficie des moyens requis. **Le comité encourage le développement de ces compétences.**

La décision de ne pas réaliser à court terme de prototype de réacteur à neutrons rapides dans le prolongement de l'avant-projet Astrid et l'arrêt de la plupart des réacteurs de recherche pourraient engendrer une baisse de motivation des équipes liées au nucléaire. Le futur est incertain. Le domaine pourrait risquer d'être peu attractif pour les jeunes diplômés. Il faudra pourtant des ingénieurs, des chercheurs et des techniciens dans des domaines comme le vieillissement des réacteurs, la radiobiologie, les déchets ou les réacteurs innovants. **Le comité estime qu'il est essentiel que le CEA consacre les moyens nécessaires pour couvrir l'héritage du passé (assainissement) et préparer l'avenir.**

En outre les questions de sûreté et de sécurité nucléaires sont essentielles pour le CEA comme pour l'ensemble de la filière. Il convient que le CEA continue à traiter ce point de manière permanente lors des réunions du Comex comme discuté avec l'AG et son adjoint, y compris en donnant une priorité absolue à la sûreté/sécurité de ses propres installations, notamment pour l'entreposage et la gestion de ses déchets.

L'échelle de temps du cadre national et international dans lequel la DES évolue (quelques années) est souvent plus courte que celle des grands projets comme le RJH (quelques dizaines d'années). Un trop grand nombre de règlements/procédures et d'organismes « compétents », avec parfois des surenchères et incohérences, ainsi qu'une prise de décision centralisée et lente, risquent d'induire des retards dans des projets stratégiques⁵³. **Le comité recommande de veiller à harmoniser et simplifier l'organisation de la prise de décision afin d'éviter au maximum ces écueils.**

3 / LES TECHNOLOGIES POUR L'INDUSTRIE : UN ATOUT DU CEA AU BENEFICE DE LA SOCIETE

a/ Vision, pilotage et cohérence avec la stratégie de l'organisme

Le CEA est né du principe même de développer des applications industrielles à partir de découvertes fondamentales et technologiques dans le domaine de la physique nucléaire. Cette vision initiale ne se dément pas avec le temps, et le CEA est un des organismes européens les plus performants dans le transfert technologique vers l'industrie nucléaire et s'est élargi à d'autres secteurs (électronique, santé notamment). De nombreux indicateurs attestent de cela dans le RAE et, plus largement, dans la connaissance que la communauté scientifique a du CEA : instituts technologiques de renommée internationale, nombre important de partenaires industriels, dynamique de création d'entreprises, et de nombreuses activités de recherche à la pointe de la technologie dans différents domaines (détecteurs, microélectronique, traitement de l'information, médecine du futur, etc.).

Cette orientation technologique se retrouve très bien dans l'organisation du CEA, avec en particulier les PRTT, la participation à des Instituts Carnot, et bien entendu les instituts de la DRT (List, Liten⁵⁴, et Leti). La spécialisation technologique de ces instituts et leur efficacité sont reconnues. Afin d'assurer que les transitions décidées par le CEA soient suffisamment structurantes pour les instituts, dont les priorités ne semblent pas toujours refléter celles énoncées au niveau de l'organisme, **le CEA bénéficierait à mettre en place un plan de déclinaison plus clair de sa stratégie au niveau des instituts,**

Sur le développement de nombreuses technologies, le CEA travaille en concertation avec les autres organismes de recherche français. En attestent les projets et les laboratoires mixtes qui font l'objet de travaux communs, ainsi que la participation conjointe à de nombreux appels à projets nationaux ou européens. La transversalité entre le CEA et les autres organismes français semble cependant tenir principalement au niveau opérationnel, sans que des discussions stratégiques régulières permettent d'anticiper les besoins et de coordonner les efforts sur les sujets émergents les plus importants. **C'est le cas par exemple des sujets relevant de la médecine du futur, où la dimension médicale gagnerait à être abordée avec l'Inserm en amont d'une application industrielle.**

⁵³ Cf. Entretiens.

⁵⁴ Le Liten est aujourd'hui associé à la DES en restant rattaché à la DRT, les salariés effectuent leur activité dans le cadre de programmes pilotés par la DES.

b/ Valorisation, relation avec les partenaires industriels : une dynamique à poursuivre

A partir de ses relations historiques avec les acteurs de la filière nucléaire, le CEA a développé un véritable savoir-faire dans la mise en place de partenariats industriels. L'organisme est en capacité de collaborer avec les plus grands groupes (EDF, Schlumberger, HP, Thales) comme avec les PME (à travers les PRIT et les Instituts Carnot) et les start-ups, qu'il contribue lui-même à faire émerger. Ainsi, le CEA a mis en place un éventail très large d'outils favorisant la valorisation de ses actifs à travers la création d'entreprises *deeptech*. Parmi les plus récents, citons le programme Magellan, un soutien financier à la création d'entreprise qui vient d'être lancé, et le Start-up Studio, un dispositif d'incubation interne en cours de réflexion. Au-delà de cette actualité, le CEA a permis la création de nombreuses entreprises de technologie dans des domaines variés, allant des capteurs aux dispositifs de santé. Le financement de ces projets passe bien entendu par des recherches de fonds, et Supernova Invest⁵⁵ est en la matière un allié très efficace, tout en travaillant avec la bonne distance avec le CEA pour que les deux entités conservent leur légitimité et leur indépendance. **A noter toutefois une diminution récente importante du nombre de start-ups créées par an, qui sont passées de 10 en 2017 à 7 en 2018, ce qui pourrait conduire le CEA à réfléchir à sa stratégie en la matière, en particulier sur l'envie et la disponibilité des chercheurs à se lancer dans l'aventure entrepreneuriale.**

L'organisme dispose par ailleurs d'une organisation lui permettant de traiter les différentes dimensions du travail avec les industriels, comme le Club Valo, qui rassemble les chargés de valorisation, l'équipe Études Marketing actuellement en cours de renforcement, et une activité d'intelligence économique en cours de mise en place. Cela permet au CEA de travailler en profondeur ses relations industrielles, et d'établir des relations dans la durée avec des acteurs majeurs de leur secteur comme STMicroelectronics, EDF, Thales, Schlumberger ou HP. Ces partenaires reconnaissent la capacité d'innovation technologique importante du CEA, mais souhaitent aussi que l'organisme soit davantage dans une logique de convergence des intérêts autour du partenariat, plutôt que de donner parfois l'impression d'accorder la priorité à sa propre feuille de route. La nuance est importante et permettrait de meilleurs alignements stratégiques, comme dans le cas des microcircuits où la course à la réduction de taille ne correspond plus aux attentes de STMicroelectronics, mais plutôt à celles de groupes de très grande taille comme Intel ou Samsung. Par ailleurs, certains industriels estiment que la disponibilité des équipes manque parfois pour produire des livrables au niveau de qualité attendu. Dans cet exercice d'introspection, il est important que le CEA arrive à clairement définir les modèles de partenariats industriels qu'il pratique, allant de la sous-traitance au partenariat stratégique de longue durée, en passant par des projets communs plus ponctuels. Le cas des partenariats de longue durée pouvant s'apparenter à l'externalisation de la R&D d'une entreprise, il est important dans ces cas de très bien définir la stratégie et la gouvernance du partenariat.

La politique de propriété intellectuelle du CEA est un sujet récurrent de débat au sein de l'organisme et avec ses partenaires. Le CEA explique très bien la logique des briques technologiques et leur valeur applicative dans différents champs, mais il semble que cette logique ait un intérêt essentiellement dans le cadre des partenariats larges et de longue durée. Cette stratégie s'avère en effet plus difficile à tenir avec des collaborations plus ponctuelles et le CEA pourrait réfléchir à affiner sa position dans ces cas particuliers. Par ailleurs, les approches *open source* sont de plus en plus pratiquées, tant du point de vue des applications numériques que des *hardwares*. L'organisme semble être encore très réticent à intégrer cela à son éventail de modalités de partenariats, malgré une demande claire de certains de ses partenaires comme Thales.

D'une façon plus générale, il est intéressant de constater la position légèrement ambiguë du CEA vis-à-vis du travail collaboratif en réseau. L'organisme a en effet très bien démontré sa capacité à intégrer des projets multipartites, au niveau national comme au niveau européen. Mieux encore, l'organisme a lancé récemment un lieu d'innovation ouverte à Grenoble, le Y.Spot, et étudie l'opportunité d'en ouvrir un semblable à Saclay. Le fait est pourtant que HP, partenaire de cette initiative, exprime clairement, comme d'autres partenaires du CEA, l'attente d'une contribution plus large de l'organisme à son environnement technologique, dans une logique d'écosystème et de stratégie collective plutôt que dans une logique centripète, où le CEA est très concentré sur sa feuille de route.

Des entretiens avec les responsables du CEA et des partenaires externes, il ressort clairement une logique et une stratégie de site plutôt qu'une dynamique d'organisme et une vision transverse. La fierté des salariés du CEA semble en effet essentiellement résider dans le sentiment d'appartenance à un institut ou à un site, plutôt qu'à un groupe comportant des domaines d'expertises variés, au service d'une stratégie et d'une identité unique. **En lien avec la remarque précédente sur le manque de déclinaison de la stratégie de l'organisme dans les instituts, le développement d'une stratégie et d'une culture locales plutôt que globales est probablement l'un des défis importants que le CEA doit relever pour améliorer sa lisibilité pour les industriels.** En outre, cela

⁵⁵ Supernova Invest est une société de gestion indépendante, pionnière et leader de l'investissement *deeptech* en France, de la création de l'entreprise à sa maturité.

positionnerait le CEA comme un organisme plus cohérent et un partenaire plus efficace pour les industriels. C'est de plus probablement la seule façon pour le CEA d'augmenter sa lisibilité et sa visibilité à l'international.

D'une façon plus générale, il conviendrait que le CEA soit mieux en mesure de faire la différence entre sa mission de développement des connaissances et des technologies dans les domaines stratégiques et essentiels du nucléaire, et sa mission économique de mise à disposition de briques technologiques auprès du monde industriel. La logique de développement de programmes lourds à l'échelle d'une ou plusieurs décennies correspond à un pilotage de projet en cercle fermé, avec des enjeux de confidentialité très forts. Par différence, les développements de briques technologiques sur des domaines émergents se font dans une logique de fertilisation croisée avec les partenaires, et d'essaimage du savoir-faire chez ces derniers ou par la création d'entreprises. **Dans ce dernier cas, et pour assurer pleinement son rôle d'innovation technologique auprès des industriels, le CEA gagnerait à davantage développer en interne le principe de partenariat dans une logique gagnant-gagnant.**

4 / L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA FORMATION PAR LA RECHERCHE, FACTEURS D'ATTRACTIVITE DU CEA

Une des missions du CEA est « de contribuer à l'effort national d'éducation et d'enseignement supérieur et de développer la diffusion de l'information scientifique et technologique »⁵⁶. Elle est mise en œuvre grâce à :

- l'INSTN⁵⁷ ;
- la contribution directe des personnels du CEA à l'enseignement supérieur hors INSTN ;
- l'accueil de stagiaires, d'alternants, de post doctorants et de doctorants dans ses unités de recherche.

L'INSTN s'appuie sur les compétences et expertises spécifiques développées au CEA pour déployer une offre de formation diplômante et une offre de formation professionnelle continue. Facilitateur des collaborations entre les grands acteurs de l'ESR, ceux de la filière nucléaire française et le CEA, il accompagne les acteurs industriels à l'international et constitue le portail de la formation par la recherche au CEA.

Dans la période 2014-2018, l'INSTN a engagé un important programme de modernisation de ses enseignements, en renforçant l'innovation pédagogique et la digitalisation des formations, qu'il s'agisse de la plateforme VERT, *Virtual Environment Radiotherapy Training*, ou de la création d'un réacteur nucléaire d'enseignement en réalité virtuelle augmentée nommé EVOC, *Enhanced Virtual Open Core*, qui constitue une première mondiale⁵⁸.

L'INSTN a mis en place en 2018 un « Comité ad hoc », constitué des directions scientifiques et opérationnelles du CEA, chargé d'arbitrer la contribution de l'INSTN aux masters de l'UPSaclay. Toutes ces actions ont pour objectif de conforter l'Institut dans son statut d'établissement d'enseignement supérieur. La demande d'adhésion de l'INSTN à la Conférence des grandes écoles (CGE) a été approuvée en 2018 par le conseil d'administration de la CGE. L'INSTN est établissement associé (au sens de la loi sur l'ESR de 2013) à l'UPSaclay, la convention d'association offrant une meilleure visibilité aussi bien pour les actions de formation que de recherche. Cela répond à la recommandation du comité AERES de 2014 quant à l'étude de l'intégration de l'INSTN au sein de l'UPSaclay.

Hors INSTN, les chercheurs ayant un contrat de travail au CEA assurent de l'ordre de 27 000 heures d'enseignement (soit la charge d'environ 140 maîtres de conférences en équivalent TD) dans les établissements de l'ESR, dont les deux tiers au niveau master. 80 % de ces enseignements sont effectués sur des sites qui hébergent les partenaires académiques majeurs du CEA : Paris-Saclay, Grenoble-Alpes, Aix-Marseille, Montpellier, Bordeaux, Lyon, Toulouse. Cela constitue un outil indispensable d'attractivité auprès des jeunes.

Le comité recommande de mieux structurer cette forte activité, facteur indéniable d'attractivité auprès des jeunes, afin de la valoriser, tant au niveau du CEA que celui de ses chercheurs et de la rendre lisible. Dans cette optique, la mission destinée à faire un état des lieux et proposer des pistes d'optimisation lancée en 2019 par l'AG et le HC est à poursuivre par la mise en place d'actions.

Le comité souligne la forte dynamique de formation par la recherche soutenue par le CEA : au 1^{er} mars 2019, 1 608 doctorants, dont un tiers d'étrangers, ont été accueillis dans les laboratoires du CEA. La répartition des doctorants par université d'inscription reflète la proximité géographique et thématique des laboratoires du CEA

⁵⁶ Décret n°2016-311 du 17 mars 2016.

⁵⁷ Créé par le décret n°56-614 du 18 juin 1956, l'INSTN est un établissement d'enseignement supérieur administré et géré par le CEA. Implanté principalement à Saclay, il possède quatre autres implantations en France.

⁵⁸ RAE, p. 71.

avec les principales universités partenaires⁵⁹. Cette répartition reflète également l'importance relative des centres CEA en termes de recherche, technologique et fondamentale⁶⁰. A noter que 75 % des doctorants ont un contrat de thèse financé totalement ou partiellement par le CEA. L'INSTN gère l'ensemble des contrats de thèse, assure le suivi des doctorants au CEA et leur propose des formations qui s'inscrivent dans le programme de formation doctorale validé par les écoles doctorales. Le taux d'insertion professionnelle des doctorants est très bon⁶¹ et 6 à 8 % des doctorants sont embauchés par le CEA.

En 2018, le CEA a accueilli près de 1 400 stagiaires universitaires et 612 salariés titulaires d'un contrat d'État dont 443 contrats d'apprentissage et 166 contrats de professionnalisation.

En conclusion, le CEA est un acteur important et structurant de l'ESR français. Le comité recommande au CEA de poursuivre cette politique et de capitaliser sur ses atouts pour, en complément de sa politique RH, attirer les meilleurs talents.

5 / L'INTERNATIONAL : UNE DIMENSION DEVELOPPEE DE FAÇON VOLONTARISTE ET AVEC SUCCES

Le CEA déploie une stratégie offensive en termes de positionnement international, en mobilisant fortement ses chercheurs au travers d'actions incitatives, en développant sa présence auprès des instances communautaires lors de la définition des programmes cadres et en étant opérateur de grands programmes structurants. La Direction des relations internationales du CEA héberge le Comité technique Euratom (CTE) qui coordonne et prépare les positions françaises avec le Secrétariat général aux affaires européennes, et veille au respect du traité Euratom.

Sur la période 2014-2018, le CEA a déposé 2 354 projets H2020 dont 393 en coordination (soit 21,7 % des projets de cette nature), avec un taux de succès de 22,2 %, largement au-dessus de la moyenne européenne. Avec 314 projets acceptés entre 2016 et 2018, le CEA atteint la cible fixée dans son contrat d'objectifs 2016 – 2020 (100 projets acceptés par an). Le nombre de projets ERC, une quarantaine, est un point très fort du CEA. Néanmoins, le nombre de chercheurs étrangers accueillis au CEA pourrait être accru, de même que la mobilité des chercheurs du CEA vers l'étranger. **De nouvelles modalités de contrats de travail pourraient être envisagées pour atteindre ces objectifs.**

La production scientifique du CEA pèse pour 0,93 % des publications européennes et 0,29 % des publications mondiales. Avec 2 à 3 % de *Highly Cited Papers* chaque année, le CEA a des performances 2 à 3 fois supérieures à la moyenne mondiale (1 %). Sur la période 2013-2018, le CEA a co-publié avec 126 pays différents et a enregistré une croissance de 12 %⁶².

Le CEA contractualise chaque année près de 470 accords⁶³ qui concernent uniquement des contractants étrangers représentant environ 20% des ressources externes.

Avec un portefeuille de plus de 6 600 brevets actifs (2018), dont 3 737 déposés entre 2014-2018, le CEA a un positionnement fort au niveau international.

Au niveau des alliances, les entretiens ont fait ressortir la pertinence de faire jouer au CEA un rôle clé pour faire émerger des partenariats plus fortement intégrés et porteurs de projets structurants au niveau européen.

Le comité recommande au CEA de poursuivre sa politique volontariste pour consolider ses relations européennes et internationales, afin de se positionner comme leader aussi bien dans ses activités relatives au nucléaire et aux énergies nouvelles que dans celles des nouvelles technologies pour le numérique et la médecine du futur.

⁵⁹ RAE, p. 72 : 1 420 doctorants (88 %) sont inscrits dans les établissements regroupés sur 8 sites : Paris-Saclay (32 %), Grenoble-Alpes (28 %), autres universités parisiennes (9 %), Aix-Marseille (7 %), Montpellier (4 %), Lyon (4 %), Bordeaux (2 %), Toulouse (2 %).

⁶⁰ RAE, p. 72 : 671 doctorants sont accueillis dans un laboratoire rattaché au centre de Saclay, 542 au centre de Grenoble, 152 à Cadarache, 106 à Marcoule et 138 à l'un des 5 centres de la DAM.

⁶¹ RAE, p. 72 : « 50 % des docteurs occupant un poste de CDI, 12 % en CDD et 30 % en post doc (enquête 2017 portant sur les docteurs diplômés en 2015-2016-2017) ».

⁶² RAE, p. 13.

⁶³ RAE, p. 13.

Si l'image nucléaire historique du CEA ne représente pas un obstacle pour ses principaux partenaires, le comité suggère une action de *branding* autour de la transition énergétique et du numérique ainsi que de l'imagerie médicale.

Même si le CEA est actif dans les comités présidant à la définition des programmes H2020, **le comité recommande au CEA d'accroître significativement son influence et sa force de proposition autour du nouveau programme Horizon Europe et du Green Deal.**

Conclusion

La présente conclusion résume les points principaux relevés par le comité d'experts dans son travail d'évaluation et formule plusieurs recommandations. Cette conclusion s'achève par l'énoncé des points forts, points faibles et recommandations majeurs que le comité souhaite adresser au CEA.

Durant la période d'évaluation, le CEA a conforté sa position comme organisme scientifique et technologique en s'imposant comme un acteur incontournable de l'ESR et de l'EER. Il bénéficie d'une grande attractivité et d'une solide réputation en ce qui concerne son potentiel et ses activités de recherche. En particulier, sa production en recherche fondamentale et les articles publiés dans les revues scientifiques de grande renommée contribuent à son rayonnement au niveau international. Ce positionnement lui permet de développer de nombreux partenariats avec d'autres organismes de recherche (CNRS, Inserm) et d'enseignement supérieur (universités), non seulement au niveau national mais aussi européen (ERC) et mondial (DoE, Nasa, Jaxa). Toutefois, même si l'attractivité du métier de chercheur reste solide, celles des métiers des personnels techniques sont moindres. Ces salariés sont pourtant indispensables et leur départ vers le secteur privé notamment représente un danger pour la continuité des recherches et pour la solidité du socle de savoir-faire.

Le CEA est un centre unique de connaissances et de développement pour l'énergie nucléaire. Son expertise historique est à la disposition de l'État, mais aussi de l'industrie pour l'exploitation durable et sûre du nucléaire sur toute la chaîne (des combustibles jusqu'au démantèlement et aux déchets) et pour préparer son futur (SMR, fusion). Elle lui permet de conduire de très grands projets.

Les développements récents et rapides des énergies renouvelables et notamment, leur utilisation pour la production d'électricité, leur intégration dans les réseaux de transport et de distribution ou le stockage de l'énergie (batteries, hydrogène) sont également essentiels pour accélérer et pour réussir la stratégie de neutralité carbone, en lien avec les autres solutions d'efficacité énergétique et un mix énergétique équilibré.

Dès 2018, le CEA a engagé une réflexion sur ses orientations stratégiques. Grâce à sa maîtrise d'un champ de disciplines très large avec de nombreux prolongements européens et internationaux, cette réflexion a abouti notamment à un positionnement affirmé et légitime, autour des transformations sociétales majeures de notre siècle : énergies et climat, numérique, médecine du futur. L'élargissement des missions du CEA, inévitable pour répondre aux besoins de ces transitions, gagnerait à être accompagné d'une politique d'adhésion en interne pour ne pas courir le risque d'une baisse de la motivation parmi certains membres du personnel et d'attractivité en externe.

Il ressort toutefois du rapport un manque de transversalité au sein du CEA, malgré les efforts en cours de la direction ainsi que des obstacles pour généraliser l'approche innovation. Cette situation est probablement aussi une des causes des difficultés dans l'ingénierie des grands projets nucléaires.

Même si le CEA a atteint les trois quarts des objectifs assignés dans le Cop État-CEA et a su mettre en place des actions pertinentes et évaluées, répondant aux recommandations du comité AERES de 2014, son mode de fonctionnement reflète un manque d'agilité, de capacité d'adaptation, mais aussi un lien insuffisant avec la société civile. L'outil de programmation financière est trop limité au pilotage interne et pas assez utilisé comme un instrument central de dialogue de gestion avec les ministères de tutelles.

En conséquence, le comité recommande au CEA de donner un coup d'accélérateur vers plus de transversalité. En effet cet aspect est fondamental pour répondre pleinement à ses nombreuses activités et missions et notamment celles en rapport avec les transitions énergétique, numérique ainsi que la médecine du futur. Le comité conseille dans ce contexte de donner la priorité, pas forcément aux structures, mais surtout à une approche résolument pluridisciplinaire des questions scientifiques et techniques en incluant les volets sciences humaines et sociales et sciences économiques qui pourraient être opportunément développés en partenariat.

Le comité recommande également au CEA de bien distinguer ses deux vocations, afin de les mieux gérer :

- d'une part, le développement des connaissances et des technologies dans des domaines critiques ou régaliens où le premier client est l'État, en particulier pour la filière électronucléaire,
- d'autre part, la capacité de mettre à disposition des partenaires industriels et technologiques son expertise dans une relation de fertilisation croisée et d'ouverture aux expertises d'autres acteurs.

Au-delà de ses importantes recherches liées à toute la chaîne nucléaire, le comité conseille au CEA d'accorder une priorité absolue à la sûreté et à la sécurité nucléaires dans ses installations, y compris l'enlèvement et la mise en dépôts adéquats des déchets.

Le comité recommande au CEA de renforcer la coordination avec ses partenaires nationaux, européens et internationaux en mettant en place, chaque fois que cela est possible, une trajectoire commune autour des priorités clés et notamment les transitions énergétique et numérique ainsi que la médecine du futur. Le CEA devrait utiliser ses coopérations européennes pour se positionner et pour proposer avec les meilleurs partenaires des projets de recherche de grande dimension dans le cadre du nouveau programme européen de recherche Horizon Europe 2021-2027.

Le comité suggère également au CEA de profiter du prochain Cop pour proposer un programme financier qui servira de socle au futur cycle quinquennal tout en prévoyant des mises à jour régulières et selon des modalités d'officialisation plus claires et plus rapides. Il gagnerait aussi à investir plus de moyens pour développer des outils de suivi centralisés facilitant la mise en œuvre opérationnelle d'un contrôle de gestion intégré au niveau de l'établissement.

Le comité préconise au CEA de développer de manière beaucoup plus volontariste les actions en matière de mobilité interne, en prenant en compte le besoin évident d'équilibre entre la mobilité d'une part et la nécessaire spécialisation liée à certains secteurs d'autre part.

Pour éviter les pertes de connaissances non écrites et de retour d'expérience, le comité recommande au CEA d'organiser de façon plus systématique le transfert de connaissances et d'y consacrer les moyens adéquats.

Par ailleurs, les échanges croisés de personnes devraient être recherchés et organisés de manière plus permanente dans le cadre des coopérations européennes et internationales.

Enfin, pour faire notamment face au risque de manque de techniciens dans des secteurs clés, le comité recommande au CEA, en relation avec les ministères de tutelles, de revoir la grille des salaires et les mécanismes associés, afin de disposer de marges de manœuvre pour conserver son attractivité et pouvoir conserver ou recruter les compétences nécessaires.

En conclusion, le CEA est un organisme puissant, unique en France et en Europe. Son excellence, liée à sa recherche fondamentale et technologique, et ses expertises déployées sur un large spectre en lien étroit avec les grands industriels et donneurs d'ordre sont attestées et reconnues à l'international.

Le CEA est incontestablement bien outillé pour assumer ses missions de souveraineté en liaison avec le sommet de l'État (Présidence de la République, Premier Ministre et ministères de tutelles), tout comme pour concevoir et pour gérer les grandes infrastructures grâce à la qualité et à l'expertise de ses équipes.

1 / LES POINTS FORTS

- Excellence de la recherche fondamentale et technologique reconnue à l'international.
- Centre mondialement reconnu de connaissances et d'expertise pour l'énergie nucléaire.
- Acteur incontournable de l'écosystème national de l'enseignement supérieur et de la recherche ainsi que de l'espace européen de la recherche.
- Capacité de pilotage de très grands projets et instruments.
- Acteur essentiel du transfert technologique et d'innovation.

2 / LES POINTS FAIBLES

- Manque de transversalité au sein de l'organisme.
- Mode de fonctionnement peu agile.
- Politique de gestion des talents et de promotion des mobilités au sein de l'établissement.
- Difficulté à décliner sa nouvelle identité et ses nouvelles missions.

3 / LES RECOMMANDATIONS

- 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.
- Consolider le plan à moyen et long termes 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.
- 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.

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

Liste des sigles

A

A&D	Assainissement et démantèlement
Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AERES	Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
AG	Administrateur général
AllEnvi	Alliance nationale de recherche pour l'environnement
Allistène	Alliance des sciences et technologies du numérique
AMU	Aix-Marseille université
Ancre	Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie
ANR	Agence nationale de la recherche
Athéna	Alliance nationale des sciences humaines et sociales
Aviesan	Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé

C

CA	Conseil d'administration
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Cern	Organisation européenne pour la recherche nucléaire
CGE	Conférence des grandes écoles
Cirad	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
Cnes	Centre national d'études spatiales
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CoDir	Comité de direction
Comex	Comité exécutif
ComUE	Communauté d'universités et établissements
Cop	Contrat d'objectifs et de performance
CSE	Comité social et économique
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
CTE	Comité technique Euratom

D

DAM	Direction des applications militaires
DAPS	Direction des achats et des partenariats stratégiques
DARCI	Direction de l'audit, des risques et du contrôle interne
DCom	Direction de la communication
DES	Direction des énergies
DF	Direction fonctionnelle
DFP	Direction financière et des programmes
DGA	Direction générale de l'Armement (Minarm)
DGE	Direction générale des entreprises (MEF)
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat (MTE)
DGRI	Direction générale de la recherche et de l'innovation (Mesri)
DJC	Direction juridique et du contentieux
DO	Direction opérationnelle
DOE	<i>Department of Energy</i>
DRF	Direction de la recherche fondamentale
DRHRS	Direction des ressources humaines et des relations sociales
DRI	Direction des relations internationales
DRT	Direction de la recherche technologique
DSI	Direction des systèmes d'information
DSM	Direction des sciences de la matière
DSSN	Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire
DSV	Direction des sciences du vivant

E

EER	Espace européen de la recherche
Epic	Établissement public à caractère industriel et commercial
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technologique
ERC	<i>European Research Council</i>
ERIC	<i>European Research Infrastructure Consortium</i>
ESR	Enseignement supérieur et recherche
ESRF	<i>European Synchrotron Radiation Facility</i>
ESS	<i>European Spallation Source</i>
ETI	Entreprise de taille intermédiaire
ETPE	Équivalent temps plein annuel travaillé
EUR	École universitaire de recherche

G

Ganil	Grand accélérateur national d'ions lourds
Genci	Grand équipement national de calcul intensif
Gifen	Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire
GIP	Groupement d'intérêt public
Gpeec	Gestion prévisionnelle des emplois, des effectifs et des compétences

H

HC	Haut-Commissaire à l'énergie atomique
Hcéres	Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HP	Hewlett-Packard
HRS4R	<i>Human Resources Strategy for Researchers</i>

I

IGN	Inspection générale nucléaire
ILL	Institut Laue-Langevin
INPI	Institut national de la propriété industrielle
INSTN	Institut national des sciences et techniques nucléaires
Inrae	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Inria	Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IR	Infrastructure de recherche
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

J

JAEA	<i>Japan Atomic Energy Agency</i>
Jaxa	<i>Japan Aerospace Exploration Agency</i>
JCJC	Jeune chercheur – jeune chercheuse
JPI	<i>Joint programming initiative</i>

K

KAERI	<i>Korea Atomic Energy Research Institute</i>
KIT	<i>Karlsruhe Institute of Technology</i>

L

LabCom	Laboratoire communs organisme de recherche publics - PME / ETI
Liten	Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux

M

Medef	Mouvement des entreprises de France
-------	-------------------------------------

MEF Ministère de l'économie et des finances
 Mesri Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
 Minarm Ministère des Armées

N

Nasa *National Aeronautics and Space Administration*
 NSF *National Science Foundation*

O

OS Objectifs scientifiques et stratégiques

P

PCRI Programme cadre de recherche et d'innovation de l'Union européenne
 PME Petite et moyenne entreprises
 PO Projet d'organisme
 PRTT Plateforme régionale de transfert technologique

Q

QSE Qualité sûreté environnement

R

RAE Rapport d'autoévaluation
 R&D Recherche et développement
 RH Ressources humaines
 RPS Risques psycho-sociaux

S

SCK CEN *Studiecentrum voor Kernenergie*
 SGPI Secrétariat général pour l'investissement
 SHS Sciences humaines et sociales
 SI Système d'information
 SMR *Small Modular Reactor*
 Soleil Source optimisée de lumière d'énergie intermédiaire du Lure (Laboratoire d'utilisation du rayonnement électromagnétique)
 SPSI Schéma pluriannuel de stratégie immobilière
 SWOT *Strengths - Weaknesses - Opportunities - Threats*

T

TGCC Très grand centre de calcul
 TGIR Très grande infrastructure de recherche
 TNO *Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek*
 TRL *Technology Readiness Level*

U

UGA Université Grenoble-Alpes
 UMR Unité mixte de recherche
 UPSaclay Université Paris-Saclay

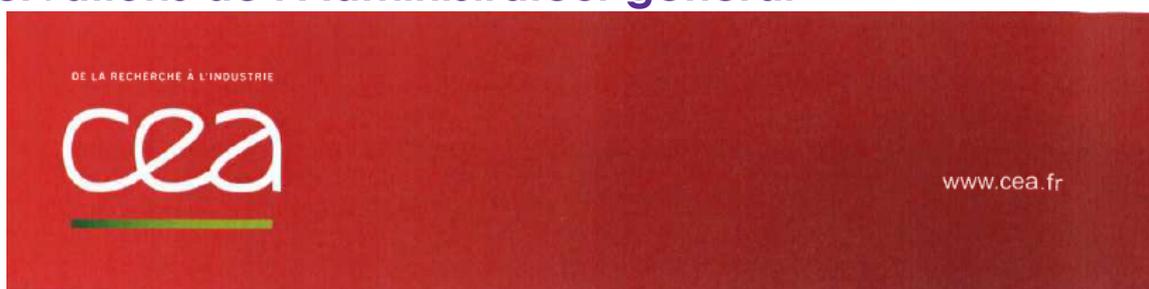
V

VTT *Teknologian tutkimuskeskus (Centre de Recherche Technique de Finlande)*

X

XFEL *X-ray free-electron laser*

Observations de l'Administrateur général



Observations sur le rapport d'évaluation du CEA (campagne 2019-2020)

Le CEA tient à remercier le comité de visite pour le travail accompli. Ce dernier présentait plusieurs difficultés. Le spectre large des activités du CEA en est une, même si l'évaluation excluait les activités liées à la dissuasion. De surcroît, l'existence au sein de la période examinée d'une rupture notable, liée à la revue des orientations stratégiques avec l'Etat en 2018, impliquait de combiner l'évaluation de la période 2014-2018 et l'examen des inflexions apportées et chantiers engagés par l'organisme depuis 2018. Enfin, la crise sanitaire a induit une perturbation notable. Pour sa part, le CEA s'est engagé pleinement dans le processus, au travers de la mobilisation de ses équipes et de la production d'une auto-évaluation s'efforçant de mettre en lumière forces et faiblesses.

La réaction au rapport s'organise autour de trois volets :

- Un commentaire d'ensemble sur la synthèse générale ;
- Des remarques sur le corps du texte soulignant les points d'accord et ceux sur lesquels le CEA souhaite apporter des nuances ou formuler une opinion divergente ;
- Enfin, une mise en perspective au regard des priorités de l'organisme.

S'agissant de la synthèse du rapport, les remarques suivantes peuvent être formulées.

- *Au registre des points forts*, le CEA souhaite attirer l'attention sur le fait que l'expertise du CEA en matière d'énergie est à considérer de manière globale, qu'il s'agisse d'électricité ou d'autres vecteurs énergétiques, de la production d'énergie ou des autres aspects du système énergétique. Elle ne se limite pas au seul volet nucléaire, compte tenu des évolutions engagées depuis plusieurs années. Le rapport mentionne d'ailleurs la mission du CEA sur les énergies bas carbone.
- *En matière de faiblesses*, le CEA reprend à son compte les remarques sur le besoin d'une transversalité accrue, la nécessaire agilité du fonctionnement et les progrès à accomplir en matière de gestion des talents. Ces éléments ont leur source, pour une part, dans l'histoire et les particularités du CEA, mais il s'agit bien de points de progrès. Ce sont d'ailleurs les priorités déployées par l'organisme depuis 2018 au travers de diverses initiatives (vision transversale des travaux sur l'énergie et le numérique par exemple). En revanche, le CEA n'a pas la même lecture que le rapport concernant la difficulté à décliner la « nouvelle identité » et les « nouvelles missions ». On ne saurait parler de « nouvelles missions », mais plutôt d'orientations scientifiques et technologiques clarifiées et rendues plus lisibles. Le CEA estime que l'affirmation d'un cadre stratégique autour de cinq grands blocs (les trois transitions énergétique, numérique et santé ; dissuasion ; connaissance) contribue à forger une lisibilité et une unité d'action de l'organisme qui pouvaient manquer antérieurement. C'est le sens du travail mené depuis deux ans, qui contribue aussi à la mobilisation des équipes. Le rapport souligne d'ailleurs la lisibilité de la stratégie du CEA, analysée comme conforme à ses missions et aux objectifs stratégiques assignés par l'Etat.

- Pour les recommandations, celle sur le renforcement de la transversalité interne découle de l'analyse des faiblesses. Sur deux autres points, il convient en revanche de préciser la situation. Le rôle du plan à moyen et long terme est évoqué ; force est de constater qu'il est déjà un outil de programmation et de définition des priorités, ainsi que de dialogue avec les tutelles, d'autant qu'il a été récemment renforcé par une meilleure mise en exergue des orientations stratégiques. Concernant la troisième recommandation sur des « chantiers spécifiques et prioritaires consolidant l'animation fonctionnelle », le CEA entend expliciter sa compréhension de ce point. Il doit s'agir, selon lui, de promouvoir la diffusion de bonnes pratiques harmonisées au sein de l'organisme afin que les quatre directions opérationnelles (DAM, DES, DRF, DRT) s'inscrivent pleinement dans un cadre défini par les directions fonctionnelles compétentes. Cela passe par un renforcement du rôle et de la légitimité de ces dernières, ce qui a été engagé depuis deux ans. Enfin, concernant la recommandation sur les partenariats, il faut distinguer deux volets :
 - au plan français, le renforcement des liens avec les autres organismes autour d'axes stratégiques partagés (on note ainsi la recommandation d'un travail avec l'IFPEN avec lequel il existe déjà des actions partenariales). Ce travail a été initié de manière volontariste par le CEA. De la même manière, le CEA s'est inscrit dans le développement des politiques de site en y faisant valoir son positionnement d'EPIC et la valeur ajoutée associée ;
 - au plan européen et international, la question se pose en des termes différents, avec la nécessité d'identifier des champs de coopération mieux sélectionnés qui permettent de disposer d'un effet de levier pour les recherches du CEA, tout en s'inscrivant dans une perspective de souveraineté.

Le corps du rapport évoque de nombreuses questions parmi lesquelles on relèvera d'abord plusieurs points sur lesquels le CEA est en accord avec le rapport :

- le caractère indispensable d'une ouverture renforcée sur les enjeux de société pour faire du CEA un acteur en phase avec les évolutions contemporaines, ceci devant s'accompagner de l'établissement d'une relation solide avec les sciences humaines et sociales, aujourd'hui trop inexistante. Cette approche possède de nombreux points d'application allant de la sûreté au sein de l'organisme (avec l'apport des analyses des sciences humaines sur les pratiques de sûreté) à la réflexion sur les technologies, en passant par une approche socio-technique à même de mieux appréhender les inquiétudes, réticences ou critiques vis-à-vis des sciences et des techniques dans les sociétés contemporaines ;
- la nécessité soulignée par le rapport d'une refonte d'un système de rémunération hérité des années passées et qui ne permet pas au CEA de disposer de suffisamment de souplesse, de réactivité, d'attractivité ou de capacité à reconnaître les contributions individuelles. Cet enjeu dépasse d'ailleurs la seule question des personnels du soutien technique aussi évoquée dans le rapport ;
- le besoin d'une attention renforcée aux questions d'enseignement, que cela passe par une meilleure insertion de l'INSTN dans le concert universitaire, la présence plus systématique de l'enseignement dans les accords de partenariats avec universités et écoles ou l'encouragement des chercheurs à développer ces activités pour attirer des étudiants ou contribuer à la promotion des métiers et recherches du CEA ;
- le renforcement d'une culture de l'innovation, déjà considérée comme une caractéristique forte du CEA, mais qui gagnerait à être amplifiée et diffusée plus largement. Dans ce sillage, le CEA confirme son intérêt pour une approche centralisée des questions de valorisation. On notera le lancement récent d'un programme renforcé d'incubation et de maturation des projets de création d'entreprise afin de renouveler le vivier d'entreprises issues du CEA ou auxquelles le CEA contribue. Cela se fera en articulation avec CEA Investissement et sa filiale Supernova Invest (SNI) ;
- un travail à poursuivre sur la communication pour mieux affirmer en externe l'identité du CEA. Les deux dernières années ont été consacrées à un effort important de communication interne qu'il convient désormais de relayer par une action faisant connaître le CEA et permettant la reconnaissance de sa contribution. Cela sera renforcé par un travail en cours reprenant les méthodes dites de « raison d'être » pour mieux formuler ce qu'est le CEA, comment et avec qui il travaille et ce qu'il apporte.

De manière générale, il convient d'observer que le travail est déjà engagé sur ces divers aspects.

En revanche, le CEA souhaite nuancer les appréciations formulées par le rapport sur plusieurs points :

- les remarques sur la mise en place de la direction des énergies et la vision intégrée portée dans ce domaine soulignent l'importance de cette évolution pour le CEA, en termes de positionnement, de besoin d'accompagnement des équipes, de renforcement de certaines compétences et de maintien d'autres. Le CEA est conscient de ces enjeux et les intègre dans sa démarche. Même si le travail est à poursuivre, le CEA considère que la démarche initiée a déjà produit des résultats, par exemple dans la réflexion sur les bouquets énergétiques de demain ou la mobilisation transverse des équipes de l'organisme. Le CEA considère que c'est un outil pour la motivation des équipes. Le comité attire l'attention sur ce point, sans probablement lui donner son juste poids ;
- le CEA ne comprend pas et, du coup, ne partage pas ce qui est écrit sur ses partenariats industriels. Le rapport formule, semble-t-il, deux critiques contradictoires. Il est, d'un côté, évoqué la construction de déployer des feuilles de route propres, sans concertation avec les industriels. Il est, d'autre part, suggéré que le CEA se placerait dans une démarche « suiviste » vis-à-vis des industriels pour des raisons contractuelles. Il semble difficile de soutenir les deux positions. Les analyses externes que le CEA fait réaliser montrent un degré de satisfaction élevé de ses partenaires qui notent, en particulier, un professionnalisme très apprécié. La progression régulière du nombre de partenariats conforte ce point. Rappelons que le CEA porte en France près de la moitié du volume de recherche partenariale confiée par les entreprises aux acteurs de recherche publics. Il faut aussi relever que l'exemple formulé à l'appui de la démonstration n'est pas pertinent. Il est inexact de dire que le CEA se concentre en microélectronique sur les nœuds avancés en contradiction avec les besoins des industriels. En revanche, et ce de manière plus large, il est du rôle du CEA de trouver un équilibre entre une coopération de court et moyen terme avec ses partenaires et la préparation de l'avenir au-delà des besoins immédiats ;
- le CEA ne voit pas la pertinence de distinguer entre des technologies de souveraineté (le nucléaire semble pris en exemple) et d'autres technologies concourant, elles, au développement d'activités industrielles plus diverses. Le rôle du CEA en appui à l'économie et au tissu industriel est de l'irriguer largement en bénéficiant au contraire des synergies entre ses diverses composantes technologiques. La crise actuelle, la nécessité de préserver la recherche et développement, ainsi que l'implication du CEA dans le plan de relance en sont un témoignage supplémentaire.

Le rapport aborde nombre de remarques plus ponctuelles qui ne sont pas reprises ici, mais ont été analysées et prises en compte en tant que de besoin.

Enfin, il semble utile de reprendre, du point de vue du CEA, ce qu'est la situation et le positionnement du CEA au stade actuel, en regard de l'évaluation et afin de mettre en perspective les acquis des dernières années.

- Au terme des travaux menés depuis 2018, le CEA dispose d'un cadre stratégique clarifié, ce que relève le rapport d'évaluation. C'est une base solide pour progresser tant dans la réponse aux attentes externes qu'en termes de mobilisation interne. Ce cadre a été défini au terme de concertations internes (par exemple, la mission énergie qui a refondé l'approche du CEA en la matière). Le travail se poursuit avec un approfondissement sur d'autres domaines (mission sur le numérique à l'instar de l'énergie, réflexion sur la médecine...). L'approche retenue par le CEA semble de plus robuste par rapport aux bouleversements extérieurs, comme l'atteste le retour d'expérience de la crise sanitaire qui ne remet pas en cause les fondements de la stratégie (souveraineté, innovation et industrie, climat et environnement, numérique, santé...).
- La deuxième caractéristique de l'action du CEA est sa volonté de large ouverture sur son environnement extérieur. L'organisme dispose d'ores et déjà de nombreux partenariats, mais il a à cœur de les renforcer et de les renouveler en se mettant encore plus à l'écoute des acteurs dans leur diversité. Il s'efforce de contribuer aux politiques de site pour y apporter son originalité et ses compétences. Enfin, et plus largement, il doit engager un rapprochement avec les sciences humaines et sociales qui enrichiront son action.
- L'efficacité du modèle du CEA réside dans sa capacité à maîtriser un large spectre de compétences se déployant au service de finalités de recherche allant de la connaissance fondamentale à une très grande proximité avec l'industrie, d'où l'importance d'approches transversales, soulignée par le rapport. C'est le sens des projets lancés sur l'énergie ou le numérique. Cela suppose aussi que l'organisme sache dans les prochaines années promouvoir des formes de travail innovantes

permettant la mobilisation sur ses projets d'équipes issues d'horizons divers, mais animées par la culture propre au CEA de projet, d'innovation et de rigueur.

- Le succès de l'organisme passe par une capacité à définir et partager des bonnes pratiques en termes de fonctionnement et de modes de travail. La rénovation des systèmes d'information et la digitalisation sont ainsi une priorité essentielle. Le CEA progressera aussi grâce à un effort de renouvellement et de transformation, au cœur duquel se placent les talents de ses salariés et leurs compétences. Au-delà de la politique de gestion des talents qu'évoque le rapport, cela concerne la culture de l'organisme. C'est dans cette perspective que s'inscrit d'ailleurs la priorité à la culture de sûreté relevée par le rapport. Cela implique aussi des parcours de carrière, mais aussi la mobilité, un appui renforcé à l'encadrement pour qu'il accompagne cette transformation, une capacité d'écoute... En parallèle, les pratiques et l'organisation du CEA doivent aussi évoluer pour aller vers plus de simplicité, avec un souci accru de la délégation et de la responsabilisation, trouvant ainsi un juste équilibre entre la force du CEA qui est son organisation structurée et le besoin d'espaces d'initiative.
- Le CEA est le porteur de grands projets, en particulier dans le domaine nucléaire, ce que le rapport met particulièrement en exergue. Ces projets ont pu connaître des difficultés au cours des années écoulées. Il y a donc un besoin impérieux de renforcer la culture de projet et les compétences d'ingénierie afin de promouvoir une rigueur accrue.
- Le CEA doit développer son action dans le cadre d'une démarche européenne et internationale. Ainsi que le note le rapport, il conviendra d'articuler encore plus étroitement les programmes nationaux et ce qui peut être réalisé dans le cadre européen. La stratégie internationale, au services des priorités de l'Etat et des talents de l'organisme, doit être mieux formalisée et valorisée.

Au moment où l'évaluation s'achève, le CEA s'engage dans la préparation d'un nouveau contrat d'objectifs 2021-2025 qui reposera sur les priorités scientifiques exposées précédemment et reprendra les enjeux mis en exergue par le rapport d'évaluation, lui offrant un socle solide pour progresser.

Saclay, le 7 décembre 2020



François Jacq
Administrateur général

Comité d'évaluation

Le comité d'évaluation⁶⁴ était présidé par :

Dominique RISTORI est l'ancien directeur général pour l'énergie de la Commission européenne. Depuis 1978 à la Commission européenne, il y a occupé diverses fonctions de management. Il a été directeur général du Centre commun de recherche (JRC, *Joint Research Center*) de 2010 à 2013. Entre 2006 et 2010, Dominique Ristori a été directeur général adjoint de la Direction générale de l'énergie et des transports. Entre 2000 et 2006, en tant que directeur en charge des affaires générales et des ressources à la Direction générale de l'énergie et des transports, il était chargé en particulier des domaines suivants : relations interinstitutionnelles, élargissement et relations internationales, coordination de l'énergie et de la recherche en matière de transport, marché intérieur, aides d'État, infractions et obligations de service public, droit des usagers et passagers et gestion centralisée des ressources humaines et budgétaires. Entre 1996 et 1999, il a été directeur chargé de la politique européenne de l'énergie à la Direction générale de l'énergie. Entre 1990 et 1996, M. Ristori a été en charge de la coopération transnationale des PME à la Direction générale « Entreprises »

Il était accompagné d'une vice-présidente :

Françoise PRÊTEUX est directrice de la recherche de l'École des Ponts ParisTech depuis 2014. Professeure en mathématiques appliquées et spécialiste en sciences de l'image numérique, elle fut par le passé directrice de départements d'enseignement et recherche à l'Institut Mines-Télécom, et directrice scientifique d'un laboratoire commun avec Alcatel Lucent Bell Labs France. En 2011, elle devient directrice de l'institut Carnot M.I.N.E.S. Elle est également représentante officielle de la France pour la normalisation des contenus numériques depuis 1998 et présidente de la commission Afnor associée depuis 2008. Depuis près de 15 ans, elle s'investit au sein d'instances de pôles de compétitivité et est élue, en 2019, vice-présidente de Cap Digital. Elle préside de 2015 à 2017, le comité de pilotage scientifique du défi de l'ANR : Énergie sûre, propre efficace et est expert du comité de pilotage Labcom depuis 2018. Elle est l'auteure de plus d'une centaine de publications de référence, a dirigé plus d'une quarantaine de thèses, et est co-inventeur de 12 brevets.

Ont participé à cette évaluation :

Frank DECONINCK est professeur émérite à la *Vrije Universiteit Brussel* (VUB). Ses domaines d'expertise sont l'énergie nucléaire, les déchets radioactifs, les isotopes diagnostiques à usage médical, les techniques d'imagerie médicale. Il a été directeur de recherche en imagerie nucléaire, chercheur associé de l'Université de Californie (1975-1986) et collaborateur de recherche à BNL (Brookhaven, 1981-1988). Frank Deconinck a pris de nombreuses responsabilités parmi lesquelles il a été délégué belge pour l'assurance qualité en médecine nucléaire, expert auprès de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), expert auprès des Communautés européennes, fondateur de VUBIG (Intégration des étudiants handicapés), membre du Conseil de la VUB (1987), membre du Fonds national belge pour la recherche scientifique. Il a été membre en France de la commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (CNE2). Vice-président du Conseil de Belgonucléaire depuis 1996, il est président honoraire de la Société nucléaire européenne (ENS) et Président honoraire du Centre d'études nucléaires de Belgique. Il est l'auteur et le co-auteur de plusieurs centaines d'articles et de six livres.

Gérard GIRAUDON est directeur de recherche Inria, il est depuis 2018 conseiller du Président de l'Inria en charge notamment des questions « Education et Numérique » et trésorier de la Fondation Inria. De 2006 à 2017, il a dirigé le centre de recherche Inria Sophia Antipolis – Méditerranée. Il avait occupé précédemment à l'Inria, les fonctions de directeur du développement et des relations Industrielles (1999-2006) et de délégué à la communication et à l'information scientifique et technique (1998-2001). Après une expérience dans le privé, il a rejoint Inria en 1984 comme chercheur en Vision par Ordinateur. Il a publié une centaine d'articles et co-fondé en 1988 la start-up Istar à Sophia Antipolis. Sur le plan académique, il a été Vice-président innovation de la Comue Université Côte d'Azur et directeur du programme Innovation de l'Idex UCAJEDI. Par ailleurs, il est le président du cluster EducAzur depuis sa création (2016) et a été, entre autre, président du Club des dirigeants de Sophia Antipolis (2012-2014), de l'incubateur Paca-Est (2007-2013), et il a fortement œuvré pour la création de la French Tech Côte d'Azur. Il est actuellement membre du conseil scientifique de l'Ademe.

Carole LE GALL est directrice générale de la *Business Unit France Réseaux* d'Engie. Elle co-présidente de la commission Transition écologique et économique du Medef. Carole Le Gall a rejoint Engie en 2015 en tant que directrice marketing et innovation stratégique d'Engie Cofely avant de devenir directrice générale de la *Business Unit France Réseaux* (dont le cœur d'activités est les réseaux de chaleur, de froid et d'électricité) en

⁶⁴ On trouvera les CV des experts en se reportant à la Liste des experts ayant participé à une évaluation par le Hcéres à l'adresse URL <http://www.hceres.fr/MODALITES-D-EVALUATIONS/Liste-des-experts-ayant-participe-a-une-evaluation>.

mai 2018. Avant de rejoindre Engie, elle a occupé pendant six ans les fonctions de directrice générale du CSTB, le Centre scientifique et technique du bâtiment. De 2007 à 2012, elle a également coprésidé le groupe consultatif stratégique sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). De 2006 à 2008, elle a été directrice de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et de la qualité de l'air à l'Ademe. Elle a été directrice générale adjointe de Nantes Métropole de 2001 à 2006, en charge du développement économique, de la recherche, de l'enseignement supérieur et de l'influence internationale métropolitaine. Elle a également occupé plusieurs postes nationaux et locaux au ministère chargé de l'industrie.

Chiara MARIOTTI est physicienne à l'Institut de physique nucléaire de Turin. Après avoir obtenu son doctorat au laboratoire Fermi à Chicago, elle a commencé à travailler sur l'expérience Delphi du Cern. En 1999, elle prend le poste de coordinatrice de recherche de cette expérience, qui a mobilisé 550 physiciens de 17 nations différentes. Tout en conservant son rôle au Delphi, elle rejoint en 2002 la grande aventure du LHC en s'impliquant dans l'expérience CMS et en devenant l'un des responsables du groupe de Turin. Depuis 2008, elle est la principale coordinatrice de l'analyse CMS pour la recherche du boson de Higgs. En 2018, elle a reçu la distinction « Emmy Noether » de la Société européenne de physique (EPS).

Olivier NOSJEAN est directeur scientifique de la recherche chez Servier. Biochimiste de formation, il est chercheur et gestionnaire en découverte de médicaments depuis plus de 20 ans. Il a établi et contribué à une gamme de partenariats public / privé à travers le monde, axés sur l'innovation thérapeutique ou sur l'expertise scientifique et technologique. Il dirige actuellement la stratégie d'innovation technologique et le programme des doctorants et post-doctorants chez Servier. Il contribue activement aux initiatives de Servier en matière d'innovation ouverte, d'entrepreneuriat et de partenariats stratégiques.

François POUGET est directeur général délégué au Cirad. Économiste de formation, il était précédemment chef du Bureau de l'enseignement supérieur et de la recherche, à la Direction du budget, au Ministère des finances et des comptes publics. Il a commencé comme économiste à la Banque centrale européenne. En 2008, il intègre la Direction du budget, au Ministère de l'économie et des finances, d'abord en qualité d'adjoint au chef du Bureau des recettes, puis d'adjoint au chef du Bureau des transports en enfin de chef du Bureau de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Catherine ROYER est professeure au *Rensselaer Polytechnic Institute* (État de New York). Après un doctorat en 1985 au département de biochimie de la *School of Chemical Sciences* de l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign, elle a effectué des études postdoctorales à l'Université Paris Diderot, au CNRS à Gif-sur-Yvette et au Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (Lure). Elle a ensuite occupé un poste de coordonnatrice des utilisateurs et de physicienne de recherche au Laboratoire de dynamique de fluorescence du département de physique de l'Université de l'Illinois - Urbana Champaign. En 1990, elle a pris un poste de professeure adjointe à l'École de pharmacie de l'Université du Wisconsin-Madison, où elle a été promue professeure en 1995. En 1997, elle a occupé le poste de directrice de recherche Inserm au Centre de biochimie structurale de Montpellier France où, en 2002, elle est devenue directrice associée de l'institut et en 2007, directrice. En 2013, elle a rejoint le *Rensselaer Polytechnic Institute* en tant que professeure de sciences biologiques.

Organisation de l'évaluation

L'évaluation du CEA a débuté par différentes rencontres entre le CEA et le Hcéres dès février 2019. Le CEA a pu exprimer ses attentes vis-à-vis de l'évaluation à l'occasion d'une rencontre organisée en octobre 2019 en présence du président du comité d'évaluation.

Le comité d'évaluation s'est réuni en formation plénière à deux occasions pour préparer l'évaluation et la visite sur site :

- Réunion de préparation n°1 : 7 janvier 2020
- Réunion de préparation n° 2 : 18 mars 2020

Initialement prévue sur 3,5 jours en avril 2020, avec des rencontres entre tous les membres du comité d'évaluation et des interlocuteurs internes et externes au CEA, l'organisation de la visite a dû être adaptée au contexte sanitaire consécutif de la pandémie de Covid-19. Ainsi certains d'entretiens ont été menés à distance afin de limiter les déplacements.

La visite sur site s'est déroulée le 30 juin et le 1^{er} juillet 2020 au siège social du CEA, rue Leblanc à Paris (75015). Pendant ces 2 jours, les experts ont procédé à près de 45 entretiens dont un entretien inaugural et un dernier entretien avec l'Administrateur général.

Ces entretiens ont été l'occasion pour le comité d'entendre des partenaires du CEA :

- Alliances
- Organismes de recherche
- Partenaires et groupements industriels du nucléaire
- Partenaires grands groupes hors nucléaire
- Partenaires PME/Start-up hors nucléaire
- Partenaires investisseurs dans les start-ups
- Agence nationale de la recherche
- Instituts Carnot
- Partenaires académiques
- Partenaires territoriaux
- Agence de sûreté du nucléaire

Ils ont permis au comité d'entendre les différents représentants des instances :

- Personnalités qualifiées au conseil d'administration
- Représentants du personnel du CEA et de ses filiales au conseil d'administration
- Représentants du personnel au comité national
- Président du conseil scientifique

Enfin plus d'une vingtaine d'entretiens ont permis au comité d'entendre les différents membres du personnel représentant les différentes fonctions et activités de l'organisme.

Suite à la visite, le comité a entamé une phase de rédaction du rapport. Le rapport a fait l'objet d'un examen en comité de lecture du Hcéres puis les experts ont finalisé leurs échanges et ont convergé vers une version partagée du rapport qu'ils ont approuvé collégalement le 22 septembre 2020.

Laurent DAUDEVILLE, conseiller scientifique, et Muriel GAC, chargée de projet, ont représenté le Hcéres tout au long de l'évaluation.

L'évaluation porte sur l'état de l'établissement au moment où les expertises ont été réalisées.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)