



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des établissements

Rapport d'évaluation du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)



Août 2014



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Établissements

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3
novembre 2006¹,*

- Didier Houssin, président
- Philippe Tchamitchian, directeur de la
section des établissements

Au nom du comité d'experts,

- Denis Ranque, président du comité

¹ Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinéa 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

Sommaire



Présentation.....	7
I – L’identité du CEA	7
II – L’organisation et les moyens de l’établissement	8
III – Les partenariats académiques et industriels.....	8
1 ● Les partenariats académiques	8
2 ● Les partenariats industriels.....	9
IV – Les enjeux de l’évaluation, les éléments de problématique	9
V – Éléments de méthodologie	10
Positionnement institutionnel et stratégique du CEA.....	11
I – La stratégie du CEA : déterminants et grandes orientations	11
1 ● Les déterminants de la stratégie du CEA	11
2 ● Le nucléaire civil, mission historique du CEA	12
3 ● La recherche intégrée et l’ambition d’excellence sur toute la chaîne de valeur.....	14
4 ● Les interactions État - CEA	16
5 ● Les ressources financières et leurs évolutions	16
II - Le positionnement en termes de partenariats.....	17
1 ● Les partenariats académiques	17
2 ● Les partenaires industriels.....	18
La gouvernance et le pilotage de l’organisme au service de sa stratégie	21
I – La gouvernance de l’organisme au service de sa stratégie.....	21
1 ● Les instances de concertation et de décision	21
2 ● La fonction de Haut-commissaire	22
II - Les grands axes de l’organisation interne.....	23
1 ● L’articulation interne entre les pôles	23
2 ● L’implantation géographique.....	24
III - Les dispositifs de suivi et la maîtrise des risques	24
1 ● Les dispositifs de suivi, de contrôle interne et d’évaluation des programmes.....	24
2 ● La maîtrise des risques liés à la sécurité des installations et des activités.....	25
IV - Les dispositifs de pilotage des ressources de l’organisme.....	26
1 ● Une programmation pluriannuelle des moyens	26
2 ● La gestion des ressources humaines au regard des objectifs à moyen et long terme	26
3 ● La stratégie patrimoniale du CEA au service de son développement.....	27
4 ● Le système d’information	27

V - Éthique et déontologie	28
1 ● Des valeurs partagées, des référentiels spécifiques et une déontologie individuelle.....	28
2 ● L'intérêt d'une instance dédiée	29
VI - L'activité de formation.....	29
1 ● Les missions et les activités de l'INSTN	29
2 ● Les missions et les activités de l'I2EN	30
Les résultats et l'impact de l'organisme	31
I - L'activité scientifique des quatre pôles civils, les résultats associés	31
1 ● Caractéristiques générales et éléments de contexte	31
2 ● Le pôle énergie nucléaire (DEN)	31
3 ● Le pôle recherche technologique (DRT)	32
4 ● Le pôle sciences de la matière (DSM)	33
5 ● Le pôle sciences du vivant (DSV)	34
6 ● Observations d'ensemble.....	36
II - Transfert de technologie et impact sur l'activité industrielle	37
1 ● Transfert et impact par grand secteur.....	37
2 ● Les dispositifs transversaux en matière de recherche technologique et de transfert	38
III - La communication du CEA et sa représentation dans l'opinion publique	40
1 ● Les objectifs de la politique de communication	40
2 ● Les dispositifs d'information et de communication internes.....	40
3 ● Les actions de la communication externe	41
4 ● Résultats et impact du CEA au travers des enquêtes d'opinion	41
5 ● La diffusion de la culture scientifique et technique	41
6 ● Un besoin de poursuivre et accentuer l'effort d'échange sociétal	42
Conclusion	43
I - Constats généraux	43
II – Les points forts	43
III – Les points faibles	43
IV – Récapitulatif des recommandations.....	44
1 ● Le positionnement institutionnel et stratégique	44
2 ● La gouvernance et le pilotage de l'organisme.....	45
3 ● Les résultats et l'impact de l'organisme.....	46
Liste des sigles.....	49
Observations de l'Administrateur général.....	51
Organisation de l'évaluation.....	55

Présentation

I – L'identité du CEA

L'ordonnance n° 45-2563 du 18 octobre 1945 institue un Commissariat à l'énergie atomique (CEA) « pour que la France puisse tenir sa place dans le domaine des recherches concernant l'énergie atomique ». Le CEA est devenu Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives le 10 mars 2010 (loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010). C'est un établissement public à caractère industriel et commercial (Epic)², dans le domaine des Epic de recherche. « En vue de l'utilisation de l'énergie nucléaire dans les domaines de la science, de l'industrie et de la défense, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives a notamment pour mission de poursuivre les recherches scientifiques et techniques nécessaires, de participer à la protection des personnes et des biens contre les effets de l'énergie atomique, d'exercer des activités de recherche, de production, de stockage, de transport, de transformation et de commerce de matières premières nucléaires. Il peut également, dans des conditions fixées par voie réglementaire, prolonger certaines de ces activités de recherche et de développement dans des domaines non nucléaires »³.

Compte tenu de la diversité de ses missions et de l'intérêt stratégique pour la France de ses recherches, le CEA est actuellement placé sous la tutelle de cinq ministères : Économie, Redressement productif et Numérique ; Écologie, Développement durable et Énergie ; Éducation nationale, Enseignement supérieur et Recherche ; Finances et Comptes publics ; Défense.

Lors de sa création, l'État a confié au CEA des missions de recherche visant à accroître la connaissance scientifique et à contribuer à l'innovation et au transfert technologique dans des domaines stratégiques pour la France. La politique énergétique et industrielle nationale, notamment dans le domaine du nucléaire, et de l'Union Européenne, ainsi que le contexte économique et énergétique mondial sont des éléments essentiels pour l'élaboration de la stratégie à long terme de l'organisme.

Ces missions comportent ainsi une base historique forte, qui a justifié la création de l'organisme - le nucléaire civil et militaire, les sciences de la matière ainsi que les sciences du vivant qui y sont associées -, mais également une part évolutive qui est venue progressivement s'ajouter. Cette part évolutive résulte d'un dialogue entre l'organisme et ses différentes tutelles ministérielles, voire d'une demande de ces dernières, et d'une adaptation aux contraintes financières récentes. Deux exemples illustrent cette évolution-adaptation :

- i) depuis le 9 mars 2010, le nouveau nom officiel du CEA légitime son rôle d'opérateur de la recherche dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ;
- ii) le CEA a pris en 2013 l'initiative de proposer le déploiement, sous la dénomination CEA-Tech, de plateformes régionales de transfert technologique (PRTT), avec l'objectif d'une diffusion de ses capacités d'innovation et savoir-faire technologiques en région au bénéfice des petites et moyennes entreprises (PME).

Le CEA développe une recherche et assure un rôle de soutien à l'industrie dans trois domaines civils (C) et un domaine défense (D) : (C-I) les énergies à bas-carbone, et recherche fondamentale associée (nucléaire et renouvelables) ; (C-II) les technologies pour l'information et les technologies pour la santé, et recherche fondamentale associée ; (C-III) les Très grandes infrastructures de recherche (TGIR), et recherche fondamentale associée ; (D-I) la défense et la sécurité globale.

² Son statut est fixé par le Code de la recherche établi par l'Ordonnance 2004-545 du 11 juin 2004, abrogeant et remplaçant l'Ordonnance constitutive du 18 octobre 1945.

³ Son statut et ses missions sont définis aux articles L. 332-1 à L. 332-7 du Code de la recherche. Relevons également le rôle de conseil en matière de politique nucléaire du CEA auprès du Gouvernement : il se manifeste notamment à travers la présence de l'Administrateur général du CEA au Conseil de politique nucléaire (décret n° 2008-378 du 21 avril 2008).

Le CEA est membre fondateur de quatre Alliances thématiques⁴, dont les missions dans le cadre de la Stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI) sont de coordonner les principaux acteurs nationaux de leur domaine thématique et de contribuer à une programmation nationale partagée. L'Administrateur général du CEA a présidé le comité de coordination d'Ancre d'octobre 2011 à octobre 2013.

II – L'organisation et les moyens de l'établissement

Le CEA est implanté géographiquement sur 10 centres, 5 pour le secteur civil objet de cette évaluation et 5 pour le secteur défense, répartis sur tout le territoire national⁵. Afin de mener à bien ses missions, l'organisme s'est organisé en 5 pôles opérationnels (les domaines thématiques) et 4 pôles fonctionnels :

- pôles opérationnels : Direction des sciences du vivant (DSV), Direction des sciences de la matière (DSM), Direction de la recherche technologique (DRT), Direction des applications militaires (DAM), Direction de l'énergie nucléaire (DEN) ;
- pôles fonctionnels : Maîtrise des risques (PMR), Stratégie et relations extérieures (SRE), Gestion et systèmes d'information (GSI), Ressources humaines et formation (RHF).

Les centres sont rattachés administrativement à un pôle opérationnel. Des instances de concertation, de décision et de programmation permettent d'assurer l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie de l'établissement⁶.

Les effectifs permanents⁷ du CEA étaient constitués au 31.12.2012 de 16 245 salariés - environ 60 % de cadres et 40 % de non cadres - auxquels s'ajoutaient 2 197 CDD. Plus de 70 % de l'effectif permanent travaille dans les centres civils.

En 2012, les ressources du CEA (toutes sources confondues) se sont élevées à 4,303 Md€⁸, dont 2,583 Md€ pour le secteur civil. La subvention d'État représentait 2,754 Md€ (dont 1,265 Md€ pour le secteur civil, en intégrant la subvention d'État sur investissements d'avenir de 140 M€), et les recettes externes 865 M€ (824 M€ pour la seule partie civile, dont 457 M€ en provenance du secteur privé). Le solde, 684 M€, représente les sommes perçues au titre des fonds dédiés à l'assainissement-démantèlement des installations nucléaires, civiles et défense.

Le socle d'activités du CEA sur ses trois domaines civils (cf. *supra*), en partenariat avec les institutions académiques et l'industrie, repose sur 46 programmes thématiques (et 6 programmes « transverses ») qui ont été mis en place au cours de la dernière période contractualisée avec l'État⁹. Les programmes associés aux 3 domaines civils représentent respectivement 69 % de l'ensemble des moyens financiers (domaine C-I), 23 % (domaine C-II) et 7 % (domaine C-III).

III – Les partenariats académiques et industriels

Afin de mener à bien ses programmes, le CEA s'appuie sur un ensemble de disciplines qui vont des sciences de la matière aux sciences du vivant.

1 ● Les partenariats académiques

L'organisme, notamment dans le cadre des politiques de site initiées et soutenues par la puissance publique depuis une dizaine d'années (loi pour la recherche 2006, loi LRU¹⁰ 2007, Plan Campus 2008, Programme des investissements d'avenir 2010, loi ESR 2013¹¹), est partenaire d'établissements universitaires avec lesquels il développe des recherches et des infrastructures partagées.

⁴ Les quatre Alliances dont le CEA est membre sont : Allenvi, Alliance pour l'environnement ; Allistene, Alliance pour les sciences et technologies de l'information ; Aviesan, Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé ; Ancre, Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie.

⁵ Les cinq centres pour le secteur civil sont : Cadarache, Fontenay-aux-Roses, Grenoble, Marcoule, Saclay ; les cinq centres pour le secteur défense sont : DAM Île-de-France (Bruyères le Châtel) ; Cesta (Le Barp) ; Gramat ; Le Ripault (Monts) ; Valduc (Is sur Tille).

⁶ Note d'instruction générale 652 du 14 février 2014 sur l'organisation du CEA.

⁷ Sources : rapport d'autoévaluation (RAE) et présentation du CEA par l'Administrateur général le 4 mars 2014 (visite comité Aeres).

⁸ Source : rapport financier 2012.

⁹ Contrat d'objectifs et de performance État-CEA (activités civiles) (COP) 2010-2013.

¹⁰ Loi relative aux libertés et responsabilités des universités.

¹¹ Loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'Enseignement supérieur et à la Recherche.

Ce partenariat s'est particulièrement accéléré et amplifié dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir (PIA). Ainsi le CEA est-il présent dans 3 Idex¹², 27 Equipex et 33 Labex.

La collaboration avec les universités et écoles se traduit par 56 accords-cadres de coopération bilatérale actuellement en vigueur, ainsi que 2 accords-cadres avec la CPU) en 2011 et la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI) en 2013. Les partenariats de recherche se concrétisent par 54 laboratoires communs (UMR, URA, UMS, EPR, EA) sous la cotutelle du CEA et d'autres partenaires (dont les universités, le CNRS, l'INSERM et l'Inra). La production scientifique en 2012 du CEA se traduit par 4 735 publications¹³ (dont 3 071 publications partagées avec les partenaires académiques sous accord-cadre, une augmentation de + 40 % depuis 2008) - plus de 50 % étant signées ou cosignées par la DSM - dans des revues à comité de lecture. Cela représente environ 1 % de la production scientifique européenne. Les laboratoires du CEA accueillent près de 1 600 doctorants et 275 post-doctorants. La contribution du CEA au 7^e PCRD se traduit par une participation à plus de 750 projets depuis 2007.

2 ● Les partenariats industriels

Acteur de la recherche fondamentale et technologique, du développement et de l'innovation, le CEA collabore avec plus de 500 partenaires industriels, dont 231 dans le cadre de contrats représentant un flux financier vers le CEA de plus de 50 k€ par an et par partenaire, depuis les grands groupes jusqu'aux PME et ETI.

On peut mesurer l'importance du CEA en termes de transfert technologique et d'innovation en notant qu'il concentre 40 % du total des travaux de R & D financés par le secteur privé au secteur public de recherche français, alors qu'il ne représente, en 2011, qu'environ 10 % des effectifs de ce dernier.

Plus de 160 *start-up* dans le secteur des technologies innovantes sont issues du CEA depuis 1972 et trois de ses Instituts sont labellisés Instituts Carnot ; ils sont parmi les plus importants de ces instituts de recherche français ainsi labellisés. À travers le déploiement en région de PRTT au service du développement économique de leur environnement - Toulouse, Nantes, Bordeaux et un projet en cours à Metz - le CEA (CEA-Tech) vise à apporter un soutien aux PME innovantes. Le CEA participe également à 27 pôles de compétitivité.

Établissement public d'enseignement supérieur¹⁴ rattaché au CEA, l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) constitue un lien dans le domaine de la formation nucléaire entre le monde académique et industriel. Mis en place en 2011 à l'initiative de la puissance publique, l'Institut international de l'énergie nucléaire (I2EN) est l'acteur d'une politique de collaboration volontariste que la France propose à ses partenaires internationaux dans le domaine de la formation au nucléaire.

IV – Les enjeux de l'évaluation, les éléments de problématique

Dans un contexte de contraintes budgétaires fortes, à un moment où l'organisme doit faire face à des dépenses nouvelles obligatoires (par exemple dans le domaine de l'assainissement-démantèlement), le CEA a élaboré, à la demande des ministères de tutelle, un plan moyen long terme décennal (PMLT 2013-2022). Ce PMLT, susceptible d'ajustements en fonction du contexte budgétaire national, a vocation à constituer le fondement du contrat CEA-État à établir pour les années 2015-2019.

Parmi les principaux enjeux auxquels le CEA doit faire face sur le contrat 2015-2019 et au-delà, le comité a relevé de façon non exhaustive :

- le positionnement de l'organisme dans le développement des « universités de site » qui se mettent en place dans le cadre de la loi ESR 2013 ;
- l'élargissement progressif de ses missions, qui amène à s'interroger sur le niveau d'activité que le CEA assure dans le domaine de l'énergie nucléaire, dans un pays fortement dépendant de cette source d'énergie et qui fait face, d'une part, à des défis importants en matière d'extension de la durée de vie de ses installations industrielles et de recherche et de leur renouvellement progressif, et d'autre part, à un vaste programme d'assainissement-démantèlement ;
- l'affirmation nationale et internationale du rôle du CEA dans le domaine des énergies alternatives ;
- le devenir des TGIR, notamment celles dédiées à la fission nucléaire, compte tenu des contraintes budgétaires ;

¹²Idex : Initiative d'excellence ; Equipex : Equipement d'excellence ; Labex : Laboratoire d'excellence.

¹³Le document « Tableau de bord bibliométrique du CEA 2007-2012 », synthèse basée sur les données du Web of Science et les traitements de l'Observatoire des sciences et techniques indique 4 558 publications scientifiques en 2012.

¹⁴Créé par le décret n° 56-614 du 18 juin 1956.

- l'investissement important de l'organisme en régions dans le transfert technologique et l'innovation au bénéfice des ETI et PME.

V – Éléments de méthodologie

Pour appréhender ces enjeux, pour apporter un regard extérieur sur les sujets pour lesquels l'organisme a lui-même sollicité le comité d'évaluation, celui-ci s'est attaché à examiner les trois volets suivants :

- Le positionnement institutionnel et stratégique ;
- La gouvernance et le pilotage ;
- Les résultats et l'impact de l'organisme.

Afin de mener à bien sa mission, le comité a bénéficié d'un ensemble de documents supports remis par le CEA avant, pendant et après sa visite. Il a réalisé des entretiens auprès d'un panel élargi d'acteurs internes, mais aussi de partenaires extérieurs.

Chargé d'une évaluation institutionnelle de l'établissement, le comité a pris seulement connaissance des synthèses des évaluations réalisées par l'Aeres sur les unités de recherche elles-mêmes, sans être en mesure de porter d'appréciation spécifique sur ces dernières (seules les unités de recherche de la vague E ont été évaluées en 2013, les autres correspondent à des vagues précédentes).

Le comité a noté le très grand sérieux et l'intérêt visible du CEA pour cette évaluation par l'Aeres de son établissement. Il remercie la direction générale pour la qualité des documents fournis, l'efficacité de l'organisation des rencontres, la qualité des échanges et la célérité avec laquelle les documents complémentaires demandés ont été établis et communiqués.

Néanmoins, le comité tient à souligner que les limitations inhérentes au modèle d'évaluation suivi (durée, moyens et format du comité) d'une part, et l'absence de comparaisons internationales dans les éléments fournis au comité par le CEA d'autre part, rendent difficile, voire impossible, la production d'un rapport de nature stratégique basé sur l'analyse, à l'échelle internationale, de l'évolution du CEA et de ses atouts par rapport à d'autres institutions et modèles présents à travers le monde. Tout en reconnaissant la difficulté de l'exercice du fait qu'il existe peu d'institutions directement comparables, le comité souhaite attirer l'attention des tutelles du CEA sur l'intérêt que revêtirait, à son avis, une évaluation d'une telle nature.

Positionnement institutionnel et stratégique du CEA



I – La stratégie du CEA : déterminants et grandes orientations

1 • Les déterminants de la stratégie du CEA

Le CEA affiche clairement une double volonté : d'une part, être au plan national l'acteur majeur dans les domaines correspondant à ses missions en s'assurant d'une maîtrise forte de ses actions ; d'autre part, être un acteur mondial, structurant pour la recherche européenne dans les domaines couverts par ses activités. Ceci est illustré par ses partenariats internationaux tant en recherche fondamentale (par exemple : CERN, ITER, ESA, GIEC, etc.) qu'en recherche technologique (par exemple : Caltech - *California Institute of Technology* ; les Fraunhofer, les laboratoires du « *Department of energy* » américain, etc.), ainsi que par sa participation à de nombreux projets du 7^e PCRD et son rôle déterminant sur les Technologies clés génériques (KET - *Key Enabling Technologies*).

Une autre caractéristique du CEA a été de se positionner avec succès sur l'ensemble de la chaîne de valeur Recherche & Développement - Innovation - Formation (de l'amont vers l'aval), ce que l'organisme qualifie volontiers de « recherche intégrée », et ceci pour chacun de ses grands domaines d'intervention.

À ce stade le comité souhaite exprimer trois remarques qui l'ont frappé dans la détermination de la stratégie du CEA :

- a) Il est fréquent que la stratégie d'une entité se fonde sur une analyse préalable de ses points forts et points faibles, et sur un examen des opportunités et menaces provenant de son environnement (« Swot »). Le comité a été surpris de constater que le CEA, dans les documents de synthèse stratégique, dans le COP 2010-2015, et même dans le rapport d'autoévaluation (RAE), réalise bien un inventaire de ses points forts, mais pas de ses points faibles, ainsi qu'une analyse des menaces extérieures, mais pas des opportunités. Cette attitude semble aller au-delà de la nécessaire prudence dont doit faire preuve tout organisme public dans un document qui lui-même est public.
- b) Il en va de même de la notion de « *Benchmark* », comparaison ou étalonnage avec des concurrents ou des pairs, nationaux et internationaux, qui ne semble pas être un des sous-jacents de la stratégie de l'organisme. Aucun *benchmark* n'apparaît dans les documents susmentionnés, ni comme une source d'inspiration de la stratégie, ni comme une mesure de son succès ; si cette notion est pourtant présente dans certains exposés des pôles, elle n'est apparemment pas utilisée dans les exercices et documents stratégiques ou opérationnels auxquels le comité a eu accès (COP, RAE, PMLT...).

Cette absence de *benchmark* n'a pas rendu possible une analyse à l'échelle internationale de l'évolution du CEA et de ses atouts par rapport à d'autres modèles existants.

- c) Enfin la « politique qualité » de l'organisme, en particulier la mesure et l'amélioration de la satisfaction des « clients », n'a pas été présentée de manière structurée dans les documents préparatoires ni lors de la visite du comité ; l'existence de structures ayant des démarches qualité plus affirmées (p.ex. le LETI) a été néanmoins identifiée par le comité lors des entretiens. L'écoute et la satisfaction des besoins des clients, même s'ils semblent suivis et pris en compte par le CEA dans certaines de ses activités, n'apparaissent pas aux yeux du comité comme un déterminant significatif de la stratégie et des choix de l'organisme. Ainsi, par exemple, les axes de valorisation ressortent-ils davantage d'une approche « *techno push* », dans laquelle l'organisme cherche des débouchés à ses inventions, que « *market pull* ». De même les grands principes de la politique de valorisation laissent-ils peu de place à la recherche de satisfaction des utilisateurs,

¹⁵ Contrat d'objectifs et de performance État-CEA 2010-2013 activités civiles.

dont certains reprochent à l'organisme une grande rigidité, voire une inflexibilité, dans la négociation des conditions du partenariat.

Ces trois remarques, dont on rappelle qu'elles sont fondées sur les documents fournis au comité, ont donné à ce dernier le sentiment que la stratégie de l'organisme se détermine selon des considérations largement internes, ou dans l'intimité du dialogue avec ses tutelles. *A contrario*, le comité préconise qu'une analyse et une planification stratégiques du CEA soient conduites plus visiblement dans le contexte international de la France, en mesurant en particulier quelle ouverture scientifique internationale au plus haut niveau il conviendrait de lui donner.

Ce point sera décliné dans plusieurs des observations faites dans la suite de ce rapport.

Un respect strict de la confidentialité, justifié par les missions initiales et actuelles du CEA, caractérise les relations de l'organisme avec son environnement. Cela reste nécessaire pour une partie de l'activité, et pas seulement la partie militaire proprement dite ; mais, poussé au-delà du nécessaire, il pourrait conduire à un manque d'ouverture ou à un repli sur soi, voire un sentiment d'autosatisfaction, incompatibles avec les conditions actuelles d'exercice des missions.

À ce propos, le comité, sans en avoir analysé toutes les implications, voudrait attirer l'attention sur la singularité que représente, à son avis, l'existence dans un même organisme de composantes civiles et de défense ; sans en avoir délibéré spécifiquement, il suggère que cette dimension fondamentale fasse l'objet de temps à autre, par le Gouvernement, d'une évaluation de ses avantages, mais aussi des contraintes qu'elle pourrait occasionner.

Plus que par des déterminants extérieurs, la stratégie du CEA nous a donc semblé essentiellement inspirée, d'une part, par les missions assignées à l'organisme par ses tutelles (cf. introduction ci-dessus) et régulièrement élargies à leur demande mais, parfois, sur sa suggestion et, d'autre part, par ses moyens financiers.

2 ● Le nucléaire civil, mission historique du CEA

Les activités du CEA autour du nucléaire civil sont, depuis sa création, au cœur de ses missions. Elles constituent toujours un élément majeur de sa stratégie et de ses priorités.

2-1 Les enjeux du nucléaire civil

Le comité partage la nécessité évoquée par le Haut-commissaire de sanctuariser au sein du CEA les activités du nucléaire civil, domaine qui a historiquement développé des relations étroites avec la filière industrielle aval (Areva, issue de la fusion de Cogema, spin-off du CEA pour la filière du combustible, et de Framatome, spécialiste de l'ingénierie et de la fabrication des réacteurs ; EDF, maître d'œuvre du programme français et exploitant). Le CEA est largement financé dans ce domaine par les industriels - 173,5 M€ en 2012¹⁶, ce qui représente environ 66 % des recettes de la DEN, hors PIA.

L'initiative récente de créer un Institut tripartite CEA-EDF-Areva dans le domaine des réacteurs à eau légère et du combustible associé consolide ce partenariat industriel : ses missions - renforcer le partage des objectifs et des programmes, et améliorer l'efficacité globale de la R&D - devraient être encore étendues pour assurer une meilleure gouvernance du développement et du maintien en condition du parc des réacteurs nucléaires actuels français.

Il convient également de mentionner les accords de coopération bilatéraux entre Areva et le CEA qui existent depuis de nombreuses années dans ce domaine du cycle du combustible avec la création de laboratoires communs (sur la vitrification, par exemple).

L'enjeu des deux à trois prochaines décennies est considérable pour le nucléaire civil, car il va s'agir à la fois :

- de consolider la génération II existante¹⁷ par des extensions de durées de vie et des adaptations rendues nécessaires dans le domaine de la sûreté après l'accident de Fukushima ;

¹⁶Source : document « Analyse par pôles opérationnels : Direction de l'énergie nucléaire (DEN) ». Si toutes les recettes industrielles du pôle DEN sont considérées, le financement se monte à 234 M€ en 2012 et correspond à un ratio de 94 %.

¹⁷La génération II désigne les réacteurs industriels construits entre 1970 et 1998 et actuellement en service (principalement la filière réacteur à eau pressurisée), la génération III ceux conçus à partir des années 1990. Les réacteurs dits de génération III+ constituent une évolution de la génération III ; ce sont les réacteurs qui seront mis en exploitation dans un futur proche et qui devront intégrer le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. La génération IV désigne les filières à l'étude au sein du « Forum International Génération IV » et dont les réacteurs pourraient entrer en service à l'horizon 2040-2050. Le démonstrateur

- et, en même temps, de participer à la mise en œuvre de progrès techniques pour améliorer la compétitivité des réacteurs de génération III.

Sur ces deux aspects, les compétences du CEA seront sollicitées dans des domaines relatifs aux outils de calcul, aux moyens expérimentaux et d'essais. La construction du réacteur Jules Horowitz (RJH), en soutien aux recherches sur le comportement des matériaux sous irradiation ainsi que pour la production de radioéléments pour la médecine, est un projet « phare » et une priorité du CEA pour le prochain contrat d'objectifs et de performance. Ceci indique que les besoins en compétences dans le domaine nucléaire seront en croissance alors que les orientations affichées - pour la DEN - prévoient une réduction des effectifs actuels consacrés au nucléaire : moins 5,1 % prévus entre 2013 et 2017 dans le PMLT 2013-2022, ou encore moins 6,6 % entre 2010 et 2017.

2-2 Les investissements technologiques induits

Ces compétences du CEA participent au succès reconnu de la France dans le domaine du nucléaire civil à un moment où elles vont être à nouveau fortement sollicitées pour :

- développer la présence internationale de la filière nucléaire française dans un contexte où le rythme de construction de nouvelles centrales a repris au niveau antérieur à l'accident de Fukushima (72 réacteurs en construction¹⁸ dans le monde à ce jour). Ces constructions sont aujourd'hui localisées principalement en Asie et demain au Moyen-Orient. La participation française à ces développements n'est pas au niveau que justifierait son expérience inégalée dans ce domaine. Par ailleurs, la relance du nucléaire en Grande-Bretagne est, elle aussi, un enjeu majeur pour la filière française ;
- préparer le renouvellement du parc français qui devra être initié dans les prochaines années à partir de réacteurs de génération III et leurs améliorations III+.

En ce qui concerne le nucléaire de génération IV - avec comme projet phare le démonstrateur technologique Astrid, financé principalement par le PIA, mais aussi par les industriels -, il est pertinent de développer une compétence large et durable sur cette technologie, mais plusieurs étapes sont à prévoir pour une génération qui ne sera sans doute pas mise sur le marché en France avant les années 2040-2050. Le renouvellement du parc français ne pourra être réalisé qu'à partir de réacteurs de la génération III et sera nécessairement mis en œuvre entre les années 2020 et 2050, ce nouveau parc ayant une durée de vie d'au moins 40 ans. Une attention particulière devrait donc être portée au niveau des études d'ingénierie à réaliser avant de figer les choix de design du démonstrateur Astrid, compte tenu de l'échéance encore lointaine du besoin. Le nouvel institut tripartite créé en coopération avec EDF et Areva pourrait aussi constituer le lieu privilégié de la réflexion stratégique à ce sujet, tout en sachant que, pour le moment, à la demande des industriels, la génération IV ne fait pas partie de son périmètre.

Ce délai doit être utilisé pour développer des compétences et des technologies sur la filière combustible associée à la génération IV. En outre, il y a un intérêt à élargir les partenariats pour le développement d'Astrid au niveau international afin de partager les standards de sécurité ainsi que les besoins considérables de financements.

Quelles que soient les orientations politiques qui seront prises en France dans le domaine de l'énergie, il n'en reste pas moins qu'il existe et existera des enjeux nationaux essentiels et stratégiques sur la filière du nucléaire civil, notamment : exportation à l'international du savoir-faire technologique français ; sûreté et sécurité des centrales existantes ; maintenance et vieillissement du parc de réacteurs ; renouvellement du parc existant ; exigences et coût très élevé du démantèlement-assainissement. Il existe ainsi un besoin impératif de préserver les compétences et les capacités du CEA en la matière.

2-3 Les impératifs de sûreté et de sécurité nucléaires

Les activités d'exploitant d'installations nucléaires de base (INB) du CEA conditionnent un axe stratégique sur la sûreté et la sécurité, qui sont suivies de près à tous les niveaux de l'organisme et placées au centre de ses priorités tant elles sont déterminantes pour protéger le personnel, le public et l'environnement. Le CEA édite annuellement un bilan de ses activités en termes de sûreté et sécurité nucléaires (cf. *infra*, chapitre « Maîtrise des risques » de la partie II). Cette priorité, au cœur des préoccupations de l'organisme, influence l'ensemble des activités et l'organisation interne. Le CEA a mis en œuvre un programme soutenu d'amélioration de la qualité des INB et

technologique français de réacteur de quatrième génération (Astrid, réacteur à neutrons rapides) devrait être opérationnel en 2025, si la décision de construction est prise en 2019 au plus tard.

¹⁸ Source AIEA : <http://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/UnderConstructionReactorsByCountry.aspx>

d'assainissement-démantèlement des installations obsolètes. Observation est faite d'une exigence sans cesse croissante des opérateurs de la sûreté nucléaire (ASN, IRSN) sans que les moyens budgétaires soient adaptés en conséquence, ce qui accroît significativement la tension sur les ressources.

Les dépenses en assainissement-démantèlement (A & D) sont particulièrement lourdes pour le CEA (700 M€/an en moyenne, dont 55 % pour les installations de défense et 45 % pour les installations civiles ; 686 M€ pour 2013 et 751 M€ pour 2014¹⁹). Cependant, elles ne semblent pas s'inscrire suffisamment dans une perspective de valorisation externe des savoir-faire acquis au bénéfice de l'organisme, relativement aux autres activités du CEA, ce dernier ne se positionnant pas en opérateur A & D. Cela est néanmoins une orientation soutenue par le DPAD et l'Administrateur général, qui souhaiteraient construire un « métier » sur cette question compte tenu des constantes de temps inhérentes à la technologie nucléaire.

Le comité soutient et recommande d'amplifier cette ambition : l'expertise acquise en assainissement-démantèlement devrait, compte tenu de l'importance des financements qui y sont consacrés et des besoins du marché en la matière, s'intégrer dans un plan stratégique, visible et ambitieux de valorisation industrielle au niveau pertinent, avec naturellement les partenaires industriels adéquats.

3 ● La recherche intégrée et l'ambition d'excellence sur toute la chaîne de valeur

Les spécificités du CEA liées à ses missions régaliennes²⁰ et à une forte crédibilité scientifique, tant sur le plan de la recherche fondamentale que technologique, confortent et enrichissent le paysage de la recherche française. Cette reconnaissance est le résultat de la mise en œuvre d'une stratégie ambitieuse.

3-1 L'excellence comme fondement d'une légitimité et d'une crédibilité

Le CEA fait de l'excellence le fondement de sa stratégie et la justification de son périmètre relativement large d'activité, ceci dans toutes les dimensions de son action : excellence scientifique, qualité de management et d'exécution opérationnelle, performance de valorisation, etc.

C'est la poursuite sur l'ensemble de ses activités opérationnelles et fonctionnelles de l'excellence qui fonde la légitimité et la crédibilité de ses ambitions. Cette excellence est attestée et mesurée avec l'ensemble des paramètres applicables aux diverses activités de l'organisme. Ainsi, dans sa mission de création de connaissances fondamentales, 55 % des publications du CEA en 2012 - un total de 4 735 - sont écrites en collaboration internationale ; l'organisme participe à 6,75 % des publications françaises²¹ qui reçoivent 10,8 % des citations. Le CEA a participé à 5 RTRA (supprimés par la loi sur l'enseignement supérieur et la recherche du 22 juillet 2013) et est membre fondateur de 4 d'entre eux²². Il participe également à 3 Centres thématiques de recherche et de soins (CTRS), à 8 Infrastructures nationales en biologie et santé (dont 4 comme coordinateur).

Le CEA est ressorti comme le deuxième acteur français bénéficiaire des fonds du PIA ; il y est présent à travers tous les volets (énergie, environnement, numérique, ...) et tous les outils (Equipex, Labex, Idex, Démonstrateurs, IRT, etc.).

En ce qui concerne l'ouverture internationale, si le CEA apparaît comme le deuxième acteur français et le 6^e européen du 7^e PCRD avec une participation à 685 programmes et 361 M€ de financements reçus dans ce cadre, il est toutefois, aux dires de la Commission européenne, positionné essentiellement sur le secteur académique et moins sur des aspects industriels (cf. *infra*).

Le maintien de l'excellence scientifique, face aux difficultés relatives nées du contexte budgétaire, doit être une priorité absolue pour le CEA, qui lui interdit toute dispersion.

3-2 Le soutien à la politique de ré-industrialisation

Le CEA accorde une grande importance à la valorisation et au transfert.

¹⁹ Source : Entretien avec le responsable du DPAD (Département des projets d'assainissement et démantèlement).

²⁰ Source RAE : le terme « régalien » est utilisé par le CEA dans le sens de « acteur dans le domaine nucléaire d'un rôle spécifique qui lui confère une dimension institutionnelle ». Il joue ainsi le rôle de « conseil de la Présidence de la République et du gouvernement », qui lui est attribué dès sa création par l'ordonnance de 1945 et a été rappelé depuis plusieurs fois, notamment dans le décret de 1970 sur ses attributions.

²¹ Source : présentation du CEA par l'Administrateur général le mardi 4 mars 2014 lors de la visite du comité Aeres.

²² Digiteo, Triangle de la physique, Nanosciences aux limites de la nanoélectronique, École des neurosciences de Paris.

La valeur ajoutée du CEA dans le domaine de la recherche appliquée et la qualité de ses relations industrielles ont été reconnues par l'État par l'attribution du label « Institut Carnot »²³ à trois Instituts de la DRT : CEA-LETI, CEA-LIST et CEA-LITEN²⁴.

Le CEA participe à 5 Instituts de recherche technologique (IRT) sur les 8 créés et est partenaire de 27 pôles de compétitivité. Ainsi, il contribue significativement à la structuration des tissus industriels régionaux. Il est positionné en outil d'innovation au service du redressement industriel, en conformité avec la lettre de cadrage du 17 avril 2013 sur une demande du PMLT adressée par les quatre tutelles ministérielles, hors défense, à l'Administrateur général : « priorité accordée à l'investissement dans la recherche technologique au service du redressement industriel du pays ».

L'organisme a développé 500 partenariats directs de R & D avec l'industrie, réalise 40 % de la R & D privée en France, génère 496 M€ de recettes industrielles en 2013²⁵, en augmentation de 19 % depuis 2009, est à l'origine de 168 *start-up* et dispose d'un portefeuille de près de 4 671 familles de brevets en 2012²⁶ (701 brevets prioritaires déposés en 2012).

Ces différents paramètres font l'objet d'indicateurs dans le COP 2010-2013 : les objectifs correspondants ont tous été dépassés, souvent au bout d'un an ou deux seulement. C'est une très bonne performance pour le CEA, mais il est légitime de se demander si ce dernier, inquiet des évolutions budgétaires à venir, ne les avait pas négociés de façon trop prudente.

A travers CEA-Tech (cf. *infra*) et les PRTT, le CEA vise à répondre aux grands enjeux de l'innovation industrielle : celui de la compétitivité industrielle et celui des technologies clefs génériques mises en avant par la Commission européenne (source : RAE). Trois objectifs sont ainsi visés : (i) diffuser les technologies génériques, en ciblant les PME, les ETI, les établissements locaux des grands groupes et les *start-up* ; (ii) développer localement des plateformes de recherche technologique applicatives en lien étroit avec les tissus industriels régionaux ; (iii) fédérer et associer dans cette action les autres acteurs locaux de la recherche publique.

3-3 Les synergies internes

Présent sur de nombreux champs disciplinaires, le CEA a structuré sa programmation scientifique à l'intérieur de ses 3 grands domaines d'activité en 12 segments de programmes et 46 grands programmes suivis en comité de direction restreint²⁷ : domaine « Energies bas carbone et recherche fondamentale associée »²⁸ (6 segments) ; domaine « Technologies pour l'information et technologies pour la santé et recherche fondamentale associée »²⁹ (4 segments) ; domaine « Conception, exploitation des TGIR et recherche fondamentale associée »³⁰ (2 segments). Six programmes

²³ Créé en 2006 le label Carnot a vocation à développer la recherche partenariale, c'est-à-dire la conduite de travaux de recherche menés par des laboratoires publics en partenariat avec des acteurs socioéconomiques, principalement des entreprises (de la PME aux grands groupes), en réponse à leurs besoins. La recherche partenariale constitue un levier important pour l'économie en favorisant l'innovation des entreprises, gage de compétitivité et de croissance.

Le label Carnot est attribué pour une période de cinq années renouvelable à des structures de recherche publique, les Instituts Carnot, qui mènent simultanément des activités de recherche amont, propres à renouveler leurs compétences scientifiques et technologiques, et une politique volontariste en matière de recherche partenariale au profit du monde socio-économique.

Il y a 34 Instituts Carnot labellisés. Chaque Institut Carnot prend des engagements forts pour développer son activité de R&D en direction des entreprises. Il reçoit, en retour, un abondement financier de l'ANR calculé en fonction de son volume d'activité partenariale, pour le soutenir dans la réalisation des actions qu'il juge nécessaires à la tenue de ses engagements.

²⁴ Le LETI et le LIST sont des Instituts Carnot chacun, tandis que le LITEN est l'un des partenaires de l'Institut Carnot « Energies du futur ».

²⁵ Source : « Perspectives financières du CEA », document distribué lors de la visite du comité (pôle GSI).

²⁶ Source RAE.

²⁷ La liste des grands programmes du CEA suivis en CDR est donnée en Annexe 1 de la partie II du RAE.

²⁸ Source RAE : programmes portant sur l'énergie nucléaire, les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Ces programmes articulés au sein d'une stratégie visant à permettre l'accélération de la transition énergétique par substitution des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables, représentent en 2013, 69 % de l'ensemble des moyens des programmes du CEA.

²⁹ Source RAE : les technologies pour l'information et les technologies pour la santé représentent 23 % de l'ensemble des moyens des programmes au travers desquels le CEA déploie plus largement une activité sur les technologies clés génériques.

³⁰ Source RAE : ce domaine est en relation étroite avec la recherche fondamentale que le CEA et ses partenaires nationaux ou internationaux réalisent dans des domaines choisis en raison de leur intérêt intrinsèque, des compétences techniques particulières du CEA qu'ils requièrent ou de leur intérêt potentiel pour l'atteinte à moyen et long termes de ses objectifs de recherche technologique. Ce domaine représente 7 % de l'ensemble des programmes.

transversaux complètent cette organisation : Technologies pour la santé, Toxicologie, Nanosciences, Matériaux avancés, Sécurité globale, Nouvelles Technologies de l'Énergie.

Une des priorités de l'organisme est de développer des synergies internes entre ces différents domaines. Ces synergies s'appuient sur, et en cela justifient, la relative étendue des champs disciplinaires couverts. Doté de pouvoirs forts, les pôles fonctionnels sont, avec les programmes transverses et des sous-traitances internes, les « vecteurs » de cette synergie interne : selon les chiffres fournis, les sous-traitances inter pôles représentent environ 30 M€, soit environ 1 % du budget du CEA civil, ce qui n'est pas négligeable ; en revanche on peut regretter que les six programmes transverses restent peu nombreux et de montant total modeste, apparemment de l'ordre de 1 M€ annuellement par programme.

Le CEA, riche de ses compétences multidisciplinaires, devrait les mieux exploiter, en renforçant l'ampleur, la structuration et la lisibilité de ses actions inter pôles, en particulier au niveau de ses programmes transverses.

4 ● Les interactions État - CEA

La stratégie du CEA fait l'objet d'un contrat d'objectifs et de performance signé avec l'État. Le dernier couvrait la période 2010-2013, il a été prolongé en 2014 ; le prochain portera sur les années 2015 à 2019, le rythme de la contractualisation étant maintenant quinquennal. Le contrat encore en vigueur comporte un volet consacré aux moyens, présentant une prévision budgétaire incluant les emplois (mesurés en ETPT). C'est également l'État qui a demandé en 2012 au CEA un PMLT à 10 ans, sur la période 2013-2022, comme cela a été rappelé en introduction, après que le CEA ait fait la proposition d'un premier PMLT en 2003.

Au-delà du moment privilégié que constitue la négociation de son contrat, le CEA interagit continûment avec l'État pour assurer ses missions régaliennes au travers de contacts fréquents et le plus souvent de manière informelle. Les réponses formelles sont plus contrôlées. Par exemple, il n'y a pas eu, à notre connaissance, de réponse officielle à la lettre d'avril 2013 (lettre des quatre ministères de tutelle hors défense fixant le cadrage du PMLT 2013-2022) qui demandait des réajustements ou des propositions de scénarios alternatifs dans l'élaboration du PMLT. De fait, celui-ci ne propose qu'un seul scénario.

Inversement, la force de proposition du CEA vis-à-vis de l'État en ce qui concerne la définition des politiques et actions publiques est considérable, témoin de sa bonne image, de ses nombreux relais et de ses succès.

Le risque inhérent à cette force de proposition est qu'il engendre des attentes et des besoins qui amèneraient l'organisme lui-même à se disperser dans sa stratégie et son développement. De plus, les moyens budgétaires peuvent ne pas être à la hauteur des attentes et des besoins ainsi créés, notamment dans le domaine des énergies alternatives ou avec le développement de CEA-Tech, et donc, outre la dispersion, il pourrait se produire une fragilisation des activités.

5 ● Les ressources financières et leurs évolutions

Comme pour tout organisme, les moyens financiers disponibles (un budget 2012, civil et militaire, de 4,303 Md€³¹ intégrant subvention pour charge de service public et recettes externes, d'origines publique et privée) fixent des limites aux ambitions stratégiques du CEA et imposent une adaptation continue dans un environnement et un contexte très évolutifs.

En ce qui concerne les moyens financiers, sur la période contractuelle 2010-2013, le montant de la subvention civile réalisée a évolué, hors PIA, de 1 083 M€ en 2009 à 1 131 M€ en 2013, soit une augmentation de 4,4 % en 5 ans. Il est à noter que cette évolution modeste, qui fut jugée très contraignante par l'organisme, s'est néanmoins située au-dessus des objectifs initiaux du contrat ; elle s'est trouvée par ailleurs opportunément complétée par les recettes du PIA représentant un montant de plus de 100 M€ annuels, soit plus 10 % environ.

Les recettes externes - privées et publiques, hors dividende Areva -, prévues stables sur la même période, ont connu en fait une forte croissance, passant de 728 à 865 M€, soit une augmentation de 20 %³², voire 35 % si on compte le PIA en recette. Une subvention civile quasi-stable sur la période contractuelle, conjuguée à des recettes externes, y compris PIA, en augmentation très significative, limitent de fait la « marge de manœuvre » de l'organisme sur

³¹ En 2012, les ressources civiles se montent à 2,583 Md€, dont 1,265 Md€ de subvention d'État (y compris ITER et les actions du Programme investissements d'avenir pour lesquelles le CEA est opérateur direct) et 824 M€ de recettes externes, publics et privées, soit -32 % du budget (source : Rapport financier 2012).

³² Source : document CEA « Evolution des Ressources du CEA civil depuis 2001 » et « Rapport financier 2012 ».

certaines activités, aussi bien pour les recherches fondamentales que pour la recherche technologique, même si ces recettes externes viennent en soutien aux programmes de R&D.

Si une souplesse et une efficacité certaines de la part du CEA dans l'implémentation de la stratégie et dans la conduite des programmes lui ont permis une adaptation à ces évolutions, elles ne peuvent pas néanmoins autoriser une extension de ses objectifs, ni au-delà des moyens financiers disponibles, ni au-delà du champ des compétences clés du CEA, au risque d'une perte de crédibilité de l'organisme.

II - Le positionnement en termes de partenariats

Organisme à la très forte spécificité, l'action du CEA ne pourra cependant être optimale que dans le cadre de concertations et de collaborations étroites avec les autres acteurs nationaux et internationaux.

Le CEA est conscient de cette nécessité et participe activement aux outils nationaux de concertation, en particulier aux Alliances. Plus largement, les partenariats constituent un élément important de sa stratégie, tant au plan académique qu'industriel, en adéquation avec sa double vocation de recherche fondamentale publique et de recherche technologique au bénéfice d'une politique industrielle nationale.

1 ● Les partenariats académiques

Le CEA construit des partenariats avec d'autres établissements français de recherche et de formation supérieure en vue de renforcer l'impact de son action pour l'innovation. Outre sa participation active au fonctionnement des Alliances, l'organisme s'engage fortement et de façon ciblée dans des politiques de site au sens de la loi du 22 juillet 2013, que ce soit comme membre fondateur (Université de Paris-Saclay) ou associé dans le cadre d'une convention de partenariat (tous les autres centres du CEA, y compris celui de Grenoble avec Université de Grenoble), en complément de sa contribution à des Initiatives d'excellence (Marseille - A*MIDEX, Paris-Saclay³³, Bordeaux - Idex Bordeaux) et de sa participation à des « Plan Campus ».

Si l'engagement du CEA à Saclay est unanimement salué par ses partenaires, son positionnement par rapport à la communauté d'universités et d'établissements de Grenoble paraît peu lisible de l'extérieur, même s'il est expliqué par les responsables. Le comité recommande de réfléchir, dans le cas de Grenoble, à un mode d'association plus étroit, tout en préservant l'identité de l'organisme.

Un « outil » usuel de mise en œuvre de partenariats scientifiques co-construits et de recherches partagées est l'unité mixte de recherche (UMR). Si les pôles DSM et DSV sont résolument inscrits dans des politiques de mixité de leurs unités de recherche, le pôle DRT y semble opposé. Pour ce dernier, à défaut d'UMR proprement dites, des créations de laboratoires communs à structuration souple, voire informelle, comme outil de coopération et de développement des partenariats seraient toutefois à encourager, en veillant à maintenir la spécificité et la valeur ajoutée des apports scientifiques et technologiques du CEA.

Les partenariats inter-organismes du CEA sont plus orientés vers le CNRS et l'Inserm (deux EPST), sans doute grâce aux facilités apportées par le concept d'unité mixte de recherche, que vers d'autres organismes à vocation plus ciblée.

C'est notamment le cas dans le domaine des énergies alternatives, pour lequel le CEA est un des acteurs nationaux, aux côtés d'autres organismes comme le CNRS, l'Ifpen, l'Ifremer, ou le BRGM. La politique du CEA en ce domaine paraît, au moins à première vue, assez foisonnante, voire dispersée, tant dans ce qui concerne l'organisation interne correspondante, que dans ses actions multiformes sur ce thème (p.ex. sur le solaire, le stockage de l'énergie, la biomasse, l'hydrogène³⁴), ou qu'enfin dans ses partenariats divers sur ces sujets. Si ce domaine des énergies alternatives se caractérise aujourd'hui par des technologies non stabilisées induisant de grandes incertitudes sur les voies de réussite à long terme, les recherches ne paraissent cependant pas assez rigoureusement sélectionnées et focalisées, ou coordonnées avec d'autres établissements. Ainsi, il serait opportun que les axes d'activités du CEA dans ce domaine soient (re)définis en s'appuyant sur un échelon central, qui en garantirait la pertinence

³³ RAE : « Les unités de recherche du CEA implantées sur les centres de Saclay, de Fontenay aux Roses ainsi qu'à Evry et Orsay, jouent un rôle de premier plan dans la construction de la future université en participant à 9 des 11 Labex de l'Initiative d'Excellence dont 2 en tant que coordinateur, et à 5 des grands projets de recherche soutenus par l'Idex dans le cadre de l'appel à projet 2013. Le CEA représente 25% des effectifs de recherche de l'Idex répartis sur l'ensemble des secteurs disciplinaires, avec un poids particulier en physique, sciences de l'ingénieur, sciences et technologies de l'information et sciences de la vie. »

³⁴ Source : document « Intervention du Haut-commissaire à l'énergie atomique », comité de l'énergie atomique du 9 décembre 2013.

scientifique et industrielle, accroîtrait les chances de succès et définirait les modalités et le niveau du partenariat avec les autres acteurs, académiques et industriels.

Les Alliances ont dans la politique du CEA un rôle important à jouer, comme cela a été constaté dans le cas d'Aviesan dont le responsable a clairement mis en valeur dans son audition la spécificité des apports des laboratoires CEA en sciences de la vie et de la santé. Dans le domaine des énergies alternatives, l'Alliance Ancre, au vu de la dispersion constatée ci-dessus, ne semble pas avoir obtenu le niveau de coordination adéquat.

Enfin, le CEA est un acteur important dans la conception et le pilotage, pour le compte de l'État, des TGIR, souvent en partenariat avec le CNRS. Il participe à neuf TGIR sur les 19 recensées par le MESR. La perspective de resserrement des moyens financiers³⁵ - qui engendre des inquiétudes au sein de l'organisme - ne permettrait pas de rester au niveau actuel, sauf à sacrifier une proportion jugée inenvisageable des moyens accordés aux actions scientifiques des pôles³⁶.

Dans ce domaine des TGIR, le CEA est donc encouragé à poursuivre, avec ses partenaires institutionnels et ministériels, la clarification des responsabilités de chacun dans la définition et la mise en œuvre de choix difficiles, mais inéluctables, dans un secteur où, en plus d'un investissement initial lourd, le fonctionnement s'étend sur des dizaines d'années et représente typiquement 75 % du coût total.

2 ● Les partenaires industriels

Le CEA, comme déjà mentionné, est un outil de recherche technologique et d'innovation au service de la politique industrielle nationale. À la demande de l'État, il doit contribuer au redéploiement industriel de la France, tant par des partenariats avec de grands groupes que par la création de PME et leur soutien technologique, notamment via CEA-Tech (cf. *infra*).

La politique énergétique de la France en ce qui concerne la production d'électricité (près de 80 % de cette électricité étant d'origine nucléaire) est adossée depuis les années 70 à un investissement important dans le nucléaire civil. Le rôle prépondérant et irremplaçable dans la recherche amont sur les technologies des réacteurs joué par le CEA a été analysé plus haut. On peut ajouter ici que, dans ce domaine, les relations industrielles sont bien définies et focalisées, et insister sur le fait que l'Institut tripartite constitué avec EDF et Areva devrait, selon le comité, voir son rôle encore accru pour parvenir à une véritable définition commune des objectifs et à une construction coordonnée des programmes des trois partenaires.

Vis-à-vis des autres industries, le CEA est présent à travers ses trois Instituts Carnot, dans les pôles de compétitivité et les IRT Nanoelec et Bioaster, au niveau de la gouvernance comme à celui des projets. Il intervient également dans les IRT Sytem-X, Jules Vernes, B-COM au niveau des projets.

Les stratégies de partenariat sont très ciblées sur les collaborations locales, avec dans quelques cas, le choix de favoriser un contact local plutôt qu'un autre plus éloigné, même si ce dernier pourrait sembler au départ plus pertinent. Ces partenariats locaux sont foisonnants et donnent parfois l'impression d'être juxtaposés plutôt que réellement coordonnés. Le comité encourage le CEA à poursuivre, dans le cadre de relations équilibrées, sa politique de partenariat au sein des nouveaux outils publics-privés mis en place, en particulier les Instituts Carnot, les pôles de compétitivité et les IRT. Ceci a vocation à concerner tous ses pôles civils.

Le partenariat avec la DGA apparaît bien structuré et suivi par cette dernière, avec une quinzaine de thèses débutées chaque année et cofinancées avec le CEA. Les contributions de la DGA aux programmes de recherche non militaire du CEA représentent un flux annuel de l'ordre de 33 M€³⁷.

Le CEA apparaît comme un partenaire incontournable au niveau international dans le secteur de l'énergie nucléaire avec un leadership incontesté. Dans les autres domaines, il ressort relativement peu de partenariats internationaux s'appuyant sur des opportunités de complémentarité. Ainsi le CEA est-il le 2^e acteur français et le 6^e européen du 7^e PCRD avec une participation à 685 programmes et 361 M€ de financements reçus dans ce cadre. La direction de la recherche de la Commission européenne décrit le CEA comme étant positionné essentiellement sur le secteur académique et peu sur des collaborations industrielles de R&D à l'échelle de l'UE. Cette opinion a été fortement contestée, chiffres à l'appui, par l'organisme lui-même mais après la visite du comité ; ainsi, il n'en reste

³⁵ Source : RAE, page 24.

³⁶ Ainsi, selon l'exemple donné par l'Administrateur général, les effectifs de la DSM devraient diminuer de 30 % au lieu des 10 % envisagés si le financement des TGIR était maintenu au niveau actuel.

³⁷ Source : entretien avec le directeur-adjoint de la DGA.

pas moins vrai que les documents élaborés par le CEA dans le cadre du COP et du RAE mettent peu l'accent sur cette dimension de coopération européenne et internationale.

La poursuite et le renforcement de la politique de partenariats internationaux, notamment dans les secteurs non nucléaires, sont impératifs aux yeux du comité et sont à considérer comme autant d'opportunités d'enrichissement mutuel.

La gouvernance et le pilotage de l'organisme au service de sa stratégie

I – La gouvernance de l'organisme au service de sa stratégie

L'organisme créé en 1945 a élargi progressivement son champ d'action originel à d'autres domaines thématiques en développant fortement le périmètre de ceux-ci. À côté du pôle nucléaire et du pôle défense, son organisation a ainsi intégré des nouveaux pôles, identifiés en tant que tels, dans les domaines sciences du vivant, sciences de la matière, recherche technologique et des services d'appui au sein des pôles fonctionnels.

Rappelons que le socle stratégique du CEA est constitué de 46 grands programmes thématiques regroupés en 12 segments³⁸ et trois domaines : l'énergie bas-carbone, les technologies pour l'information et la santé, la conception et l'exploitation des TGIR.

1 ● Les instances de concertation et de décision

La gouvernance et le pilotage du CEA s'organisent autour de trois types d'instances :

- les instances de concertation et de décision avec l'État : le conseil d'administration (CA) et le comité des grandes opérations et des programmes (CGOP³⁹) ;
- les instances de décision et de programmation internes au CEA (cf. infra)⁴⁰ ;
- les instances d'évaluation impliquant des membres externes : un *Visiting committee* et un conseil scientifique présidés par le Haut-commissaire.

Concernant les instances de décision, l'organe central de pilotage est le comité de direction restreint (CDR), qui réunit l'Administrateur général (AG), le Haut-commissaire (HC), l'Administrateur général adjoint, les directeurs de pôles opérationnels et fonctionnels et, lors du traitement des questions relevant de ses compétences, le directeur de la stratégie et des programmes.

La stratégie de l'organisme et sa déclinaison opérationnelle sont discutées chaque mois au sein du CDR et les décisions sont ensuite déclinées à l'intérieur des pôles et des centres via les instances de gouvernance suivantes :

- le comité de direction opérations (CDO), qui réunit les membres du CDR et les directeurs des centres ;
- le comité d'orientations scientifiques (COMOS), qui examine les propositions d'activités thématiques et assure le suivi de leur mise en œuvre ; il est distinct du conseil Scientifique, constitué pour partie de personnalités externes ;
- le comité d'investissements (CI), qui examine et valide toutes les propositions de grands projets d'investissements, nouveaux ou modifiés ;
- le comité fonctionnel (COFON), qui réunit les directions fonctionnelles et assure la coordination des activités fonctionnelles des différents pôles.

³⁸ Les 12 segments programmatiques : domaine 1 (Energies bas carbone) : Systèmes industriels nucléaire du futur, Optimisation du nucléaire industriel actuel, Grands outils pour le développement du nucléaire, Assainissement et démantèlement nucléaire, Technologies pour le développement des énergies alternatives, Recherche fondamentale pour l'énergie en sciences de la matière et en sciences du vivant ; domaine 2 (Technologies pour l'information et technologies pour la santé) : Micro-nanotechnologies, Technologie des systèmes numériques, Recherche fondamentale en sciences de la matière pour les TIC et TIS, Biotechnologies et technologies pour la santé ; domaine 3 (Conception et exploitation des TGIR) : Recherche fondamentale en lien avec les TGIR, Conception et exploitation des TGIR.

³⁹ Le CGOP est une instance de pilotage stratégique et de suivi avec les ministères de tutelle du portefeuille de grands projets et programmes du CEA (RAE).

⁴⁰ Le rôle de ces différentes instances de décision et de programmation est présenté dans le RAE (p. 47).

L'élaboration de la stratégie du CEA est essentiellement menée au sein du CDR et du COMOS, qui sont également les deux instances clés de pilotage des programmes.

L'organisation actuelle paraît bien rôdée. La gouvernance et le pilotage restent très centralisés au sein du CDR, avec comme piliers la direction générale et les 5 pôles opérationnels. Cette centralisation, inhabituelle pour un établissement de recherche, autour du CDR permet un vrai fonctionnement entrepreneurial (choix stratégiques, pouvoir de décision et implications internes et externes) ce qui constitue une force du CEA. Toutefois, le comité a noté l'existence de plusieurs autres comités subordonnés (par exemple CI, COFON) au CDR et CDO et n'a pas eu la possibilité de s'assurer de leur bonne articulation, qui, si elle était insuffisante, pourrait contrevenir à cet objectif d'efficacité.

Le pôle fonctionnel « Stratégie et relations extérieures » (SRE) s'apparente plus à un pôle administratif avec des missions d'animation, d'organisation et de suivi des 46 programmes définis qu'à une véritable instance de pilotage de la stratégie et des programmes, ce rôle étant assuré par le CDR. Cependant, si le comité observe la qualité de la gestion administrative de ces programmes, il constate l'absence d'indicateurs spécifiques adossés à une analyse stratégique.

Une évolution du SRE et en particulier de sa « direction de la stratégie et des programmes » vers une direction scientifique directement rattaché à (et plus proche de) la direction générale et travaillant en plus forte interaction avec les instances scientifiques d'évaluation (conseil scientifique et *Visiting committee*) permettrait de mieux piloter ces programmes, de leur naissance jusqu'à leur terme avec les réajustements, voire les abandons parfois nécessaires.

Une participation très active et réussie dans le Programme d'investissement d'avenir (PIA) rend complexe la programmation de l'organisme tant du point de vue scientifique que budgétaire et renforce la nécessité d'avoir une vision scientifique d'ensemble. A cet égard, on doit mentionner ici que le Commissariat général à l'investissement, gestionnaire du PIA, a émis le souhait de disposer au sein du CEA d'un interlocuteur capable de coordonner les nombreuses relations existantes, du fait de la participation très importante et très diversifiée du CEA à ce programme. Cette demande a surpris le CEA dans la mesure où il avait précisément établi un point de contact unique à travers la DSPg ; sans doute l'effectivité et/ou l'efficacité de ce dispositif devrait-elle donc être améliorée.

La composition des pôles fonctionnels laisse parfois penser à des regroupements effectués pour des raisons administratives ou historiques, peut-être au détriment de la cohérence stratégique ou de l'efficacité opérationnelle.

À titre d'exemple, le comité s'est interrogé sur le positionnement du service de communication au sein du pôle SRE. Ne pourrait-il pas être rattaché directement à l'AG dès lors que son directeur assure le rôle de porte-parole et de directeur de la communication ?

De même, la Direction de la valorisation, qui concerne tous les pôles opérationnels, est hiérarchiquement rattachée à la DRT, tandis que le service central de la propriété intellectuelle et des accords est rattaché, au sein du pôle fonctionnel « maîtrise des risques », à la direction juridique et du contentieux (DJC). Compte-tenu des ambitions du CEA et des actions proactives mises en place dans le domaine de la valorisation - ces actions étant fortement centrées autour du transfert de technologies et du partenariat industriel -, le positionnement d'un service « valorisation » unique en tant que pôle fonctionnel regroupant tous les leviers de la valorisation accompagnerait encore davantage la démarche dynamique entreprise par le CEA et, de fait, renforcerait les transversalités entre pôles.

Le conseil d'administration a été très peu mentionné lors de la visite du comité, en dehors des organisations syndicales qui ont présenté leur contribution au débat du conseil sur le PMLT ; le comité n'a pas pu ainsi se faire une opinion plus précise sur son rôle et son fonctionnement.

2 ● La fonction de Haut-commissaire

La position hors hiérarchie du Haut-commissaire est statutaire. Il a un rôle consultatif auprès du Gouvernement et de l'Administrateur général, le pouvoir décisionnel au CEA restant entre les mains de ce dernier. Outre la rédaction d'avis indépendants, le Haut-commissaire affiche parmi ses missions formelles celle d'être le garant de la qualité scientifique des travaux effectués par le CEA, dans des modalités d'action lui permettant le plein accomplissement de ses missions. À ce titre, il participe aux réunions du COMOS⁴¹.

⁴¹ Source : document « Présentation à l'Aeres, Yves Bréchet, Haut-commissaire à l'énergie atomique. »

Il est entouré d'un cabinet composé de deux comités (le comité des sages, essentiellement externe au CEA, et le comité opérationnel, essentiellement interne au CEA). Ces comités sont réunis toutes les deux semaines. Plus concrètement, il se tient proche du « terrain » en rencontrant régulièrement chacun des responsables de laboratoires.

Le Haut-commissaire est intervenu dans l'élaboration du PMLT 2013-2022 par une analyse des choix affichés et de leur incidence sur la capacité du CEA à remplir ses missions.

Les deux instances scientifiques consultatives d'évaluation sont placées sous l'autorité du HC : le conseil scientifique (présidé par le HC) et le *Visiting committee* (réuni à la demande du HC) aux rôles complémentaires, respectivement une évaluation par centre et une par grands thèmes entre 2009 et 2012, toutes deux remettant leurs conclusions à l'AG. Le *Visiting committee* a pour mission de mettre les domaines d'expertises du CEA en perspective du contexte international en mettant en lumière les forces et faiblesses éventuelles.

Cependant, au-delà de l'affichage de leurs missions, les contributions de ces comités dans l'élaboration de la stratégie du CEA semblent rester focalisées sur des sujets particuliers. Le CEA pourrait davantage s'y adosser, notamment pour les *benchmarks* de positionnement national et international.

Le comité n'est pas en mesure d'apprécier l'impact des actions du Haut-commissaire (dans le cadre de son statut institutionnel) tant vis-à-vis de la direction générale que de l'État. Il propose que cette fonction, originale et atypique, et instaurée dans le contexte particulier de l'après-guerre, soit plus particulièrement analysée et évaluée par le Gouvernement.

II - Les grands axes de l'organisation interne

1 ● L'articulation interne entre les pôles

1-1 Les contrats d'objectifs par pôle

La mise en œuvre de la stratégie du CEA est déclinée au sein des pôles opérationnels et fonctionnels au travers de contrats d'objectifs par pôle élaborés chaque année entre la direction générale et le responsable de pôle. Les directions fonctionnelles sont plus en retrait et assurent plutôt le « *back office* ».

Chaque pôle opérationnel a son propre fonctionnement. C'est une entité individualisée avec une vraie puissance organisationnelle reposant sur les capacités personnelles de ses responsables (expertise scientifique, compétences managériales et *leadership*). Cette force devra perdurer au-delà des responsables actuellement en place et il faudra veiller à anticiper leur succession.

1-2 Le fonctionnement inter-pôles et les programmes transversaux

La transversalité et la multidisciplinarité sont des valeurs souvent mises en avant par le CEA, pour tirer parti de sa diversité et de l'efficacité de sa recherche intégrative. Elles se manifestent principalement par des programmes transversaux et par des prestations de sous-traitance croisées entre pôles.

Les 6 programmes transversaux⁴²(dont 5 relevant de la sphère civile) ont été mis en place entre 2006 et 2009 pour renforcer la transversalité entre les pôles opérationnels ; ce sont aussi des stimulateurs donnant de la visibilité aux thèmes choisis. Ils ont pour objectifs de soutenir la prise de risques et de faire émerger des projets inter-pôles. Ces programmes sont sous la responsabilité d'un directeur, en interaction avec un comité de pilotage, et coordonnés au sein du COMOS.

D'excellents résultats ont émergé de ces programmes qui doivent être poursuivis avec un soutien financier renforcé. Il est actuellement de 1 M€/an et par programme, ce qui semble insuffisant pour induire une véritable dynamique de synergie entre les pôles. En outre, les transversalités ont semblé au comité, à travers les entretiens qu'il a pu avoir, être plus souvent intra-pôles qu'inter-pôles.

L'organisation actuelle ne facilite pas l'élaboration de projets multi-pôles. Par exemple il semble dommage que la structure des appels à projets (AP) varie d'un pôle à l'autre. Celle-ci, de même que les critères de sélection associés, gagneraient à être communs pour en accentuer le caractère transverse.

Ainsi la transversalité entre pôles semble-t-elle exister davantage au niveau des principes et des convictions que comme une plus-value significative quantitativement. Le renforcement sensible des programmes transverses, en moyens, en visibilité et en processus, bénéficierait puissamment à l'efficacité et à l'originalité de

⁴² Nanosciences, toxicologie, technologie pour la santé, matériaux avancés, nouvelles technologies de l'énergie, sécurité globale.

l'organisme ; il pourrait être également bénéfique à l'harmonisation du fonctionnement des pôles, améliorant ainsi la cohésion de l'ensemble, et facilitant la mobilité et les successions.

2 ● L'implantation géographique

Le CEA est très fortement ancré dans les régions où ses centres sont présents. Il est, pour certaines d'entre elles (par exemple : Grenoble, Marcoule), un « moteur » indiscutable de leur développement économique. Il se déploie en régions au sein de 10 centres (5 pour l'activité civile, 5 pour l'activité « défense »⁴³), 54 unités mixtes de recherche en partenariat avec le CNRS, l'Inserm et les universités (cf. *infra*) et 4 Plateformes régionales de transfert technologique⁴⁴ (PRTT).

Un centre peut être constitué d'équipes appartenant à différents pôles opérationnels. Le directeur de centre a un rôle capital à plusieurs titres : il constitue la « courroie de transmission » avec les directeurs de pôles opérationnels, le personnel du centre et les collectivités territoriales. Il assure également des missions financières, de gestion des ressources humaines, de communication et de sécurité en relation avec les pôles fonctionnels. Les directeurs de centre, nommés par l'administrateur général auquel ils rendent compte directement pour les enjeux de sûreté et de sécurité, siègent une fois par mois au sein du CDO avec les membres du CDR.

Des évolutions récentes liées au PMLT 2013-2022 et aux contraintes budgétaires ont conduit la direction du CEA à une spécialisation thématique croissante des activités des centres, accompagnée dans certains cas par une mobilité géographique du personnel. Il faudra toutefois veiller à ce que ce recentrage ne se traduise pas par une réduction des transversalités. Par exemple, la proximité nécessaire entre modélisateurs et expérimentateurs au sein de la DEN n'est pas favorisée par les partenariats locaux de Saclay, d'une part, et de Cadarache, d'autre part. Il conviendrait de maintenir des liens forts entre les activités de la DEN sur les différents sites (en particulier entre modélisateurs et expérimentateurs).

Les PRTT sont des dispositifs récemment déployés par le CEA, à la demande du Gouvernement mais apparemment à la suite d'une proposition très argumentée de l'organisme lui-même, sous le nom de CEA Tech ; ils sont placés sous la responsabilité de la DRT, avec pour objectif de renforcer la compétitivité des petites et moyennes industries par l'innovation technologique, au travers du couplage recherche publique - recherche privée. C'est une initiative « *techno-push* » aussi bien que « *techno pull* », qui peut représenter une véritable opportunité pour les entreprises des régions concernées d'avoir accès à ces technologies génériques et pour le CEA, d'accroître son volume d'activités et de recettes partenariales. Si le comité a bien compris, cette présence en région correspond pour l'instant à un déploiement de service aux entreprises, le développement des technologies elles-mêmes se faisant dans les centres existants du CEA. L'installation physique de plateformes technologiques dans les régions est prévue dans un deuxième temps, si le modèle économique le permet (cf. partie concernant CEA-Tech).

III - Les dispositifs de suivi et la maîtrise des risques

1 ● Les dispositifs de suivi, de contrôle interne et d'évaluation des programmes

Le CEA a indéniablement une culture approfondie de suivi des projets et de mesure de la performance, indispensable compte tenu de l'ampleur et de l'importance de ses programmes.

Ainsi, l'analyse du COP 2010-2013 se fait-elle au travers d'indicateurs organisés autour de 4 grands objectifs - (i) favoriser l'excellence scientifique et une recherche de qualité ; (ii) soutenir l'innovation, développer le transfert de technologies et valoriser les résultats de la recherche ; (iii) renforcer l'attractivité du CEA et développer sa politique partenariale ; (iv) développer une culture de gestion performante et une politique dynamique de ressources qui se déclinent en 24 indicateurs de performance. Si les indicateurs conventionnels de la recherche, de la valorisation et de gestion de l'organisme sont identifiés, il manque toutefois des indicateurs de positionnement de l'activité et des résultats par rapport à des références internationales.

Au travers de la démarche qualité, un programme d'audit interne annuel a été mis en place. Ce programme inclut les indicateurs de suivi des projets, ceux-ci étant régulièrement examinés au sein du CGOP et du COMOS. Ces indicateurs ont semblé toutefois au comité ne pas être réellement utilisés comme outil de pilotage opérationnel des programmes, qu'il s'agisse de réajustement ou d'abandon.

⁴³ Cf. note de bas de page n° 1 page 5.

⁴⁴ Nantes, Bordeaux, Toulouse et Metz.

Les réajustements, qui restent à la marge, semblent principalement pilotés par l'aspect budgétaire, dont il serait dommageable qu'il devienne le paramètre unique de régulation et d'ajustement. En particulier, le comité, dans le cadre certes limité de son analyse, a cru noter une absence d'indicateurs liés à l'éventuel échec scientifique ou technologique d'un programme, issue toujours possible dans une activité par nature risquée⁴⁵.

La préparation du PMLT 2013-2022, qui comporte 16 axes de recherches ou segments⁴⁶, eux-mêmes synthèses de 46 programmes de recherche ou sous-segments, a donné lieu à une analyse de soutenabilité et de stratégie en y associant un modèle d'affaires. Le PMLT est un outil de réflexion interne et de planification stratégique, qui a été construit à partir des contributions des différents pôles en interaction avec la direction générale. On peut néanmoins se poser la question de la sélectivité de la démarche quand on sait que les 46 programmes 2013-2022 proviennent eux-mêmes des 46 programmes du COP 2010-2013 : il a été expliqué au comité que leur contenu a été lui-même remanié, d'un plan à l'autre, mais il subsiste une incertitude sur l'intensité des remises en cause correspondantes.

Concernant la maîtrise des programmes, constituant généralement un point fort du CEA, une mention particulière doit être faite sur la construction du réacteur Jules Horowitz, qui accuse plusieurs années de retard, un dépassement budgétaire important et un risque élevé de contentieux avec les industriels. La cause semble en être, en plus des incertitudes techniques inhérentes à ce type d'activité, une organisation industrielle complexe et aux responsabilités diluées. S'y ajoute sans doute une insuffisance de travaux d'ingénierie préparatoire, avant de lancer les contrats de réalisation, induisant de nombreuses modifications contractuelles, sources de délais et de surcoûts importants.

Toutes les leçons de cette situation devraient être tirées dans le cadre du projet Astrid de réacteur de génération IV, tant en termes de travaux préparatoires, que de conduite de programme et de structuration industrielle (cf. *supra*).

2 ● La maîtrise des risques liés à la sécurité des installations et des activités

La maîtrise des risques, plus particulièrement en ce qui concerne la sécurité compte-tenu de la nature des activités du CEA dans le domaine nucléaire, est un élément de la stratégie du CEA totalement indissociable de la conduite des projets et des programmes de recherche⁴⁷. L'organisme s'assure avec grand professionnalisme de la maîtrise des risques liés à la sécurité de ses activités. La qualité de l'organisation et de la direction du pôle « maîtrise et gestion des risques », qui compte environ 200 personnes, est à souligner. De même, il existe une très bonne coopération et un croisement pertinent des responsabilités avec les institutions partenaires ou de contrôles, associés à la gestion des situations d'urgence (ASN, IRSN, Andra, EDF, Areva).

La stratégie du CEA sur les aspects de sécurité-sûreté s'exprime notamment au travers de plans triennaux successifs d'amélioration de la sécurité et de la sûreté, et de directives sécurité annuelles. Dans le « message de l'Administrateur général », publié dans le document « 2012 - Bilan maîtrise des risques », ce dernier écrit que « *le CEA doit, plus que jamais, être en mesure de maîtriser, en toutes circonstances, l'ensemble des risques inhérents à ses activités ; en particulier, les exigences en matière de sécurité et de sûreté, qui sont au cœur de nos responsabilités, doivent demeurer des priorités incontournables et être en permanence les guides de nos actions* ». Des contrats d'objectifs de sécurité/sûreté sont également mis en place avec les pôles opérationnels, les directions et départements de centre. Le suivi de ces contrats d'objectifs se fait régulièrement.

⁴⁵ Un document du CEA transmis à la demande du comité (« Note sur la capacité du CEA à arrêter/redéployer des activités ») illustre quelques exemples d'arrêt d'activités et de repositionnement (DSV, DSM). Le PMLT 2013-2022 permet également d'apprécier les évolutions prévues dans les 5 ans à venir en termes d'arrêt et redéploiement d'activités.

⁴⁶ Energies bas-carbone (8 segments) : Recherche fondamentale pour l'énergie ; Impacts biologiques des technologies et des choix énergétiques ; Bioénergies et procédés économes en énergie ; Systèmes industriels nucléaires du futur ; Optimisation du nucléaire industriel actuel ; Grands outils du nucléaire ; Assainissement et Démantèlement nucléaire ; Nouvelles technologies de l'énergie ; Technologies pour l'information et technologies pour la santé (6 segments) : Recherche fondamentale pour les Technologies de l'information et de la santé ; Biotechnologies pour la santé ; Développements technologiques ; Technologies des systèmes numériques ; Micro-nanotechnologies ; Conception et exploitation des Très grandes infrastructures de recherche (2 segments) : Recherche fondamentale en sciences de la matière en liaison avec les très grandes infrastructures ; Très Grandes Infrastructures.

⁴⁷ Voir notamment document « CEA - Bilan maîtrise des risques 2012 ».

IV - Les dispositifs de pilotage des ressources de l'organisme

1 • Une programmation pluriannuelle des moyens

S'appuyant sur le PMLT 2013-2022, le CEA positionne son développement dans un environnement socio-économique en forte évolution et soumis à de régulières et profondes mutations. Le PMLT prépare le contrat d'objectifs et de performance (COP), qui résultera pour une période quinquennale de la négociation du CEA avec l'État.

Le prochain COP et le PMLT donneront à la direction générale la visibilité indispensable pour définir la programmation pluriannuelle d'affectation de ses moyens. Ceux-ci proviennent de la subvention d'État (y compris de la subvention d'État dans le cadre du Programme des investissements d'avenir), des fonds dédiés à l'assainissement des installations nucléaires civil et militaire et de recettes externes, qui traduisent la politique affirmée de l'organisme pour accroître les activités génératrices de ressources propres.

Dans un environnement très évolutif, la stratégie du CEA est de conserver un même niveau de ressources en compensant l'absence de croissance de la subvention d'État au rythme initialement prévu (ou de non renouvellement des subventions liées au Programme des investissements d'avenir) par un accroissement des ressources européennes, mais surtout industrielles de manière générale (avec le soutien des collectivités régionales en vue du déploiement des PRTT CEA-Tech). Il conviendra donc de suivre de façon claire l'évolution du « mix » des ressources provenant effectivement de la sphère publique (subventions, investissements, ou aides d'État, au niveau régional, national ou européen) et de celles provenant de contrats industriels.

La déclinaison du COP en contrats d'objectifs annuels, négociés entre la direction générale et chaque pôle, assure la cohérence d'utilisation de l'ensemble des ressources mobilisables. Suivie à l'aide des indicateurs de performance, la consommation des moyens constitue l'un des leviers décisionnels du CDR pour en ajuster la ventilation au fil de l'eau, en fonction de l'exécution contractuelle des différents programmes.

2 • La gestion des ressources humaines au regard des objectifs à moyen et long terme

Le pôle fonctionnel ressources humaines et formation (RHF) parvient à garantir avec un professionnalisme de grande qualité le bon équilibre entre différentes contraintes de la gestion des effectifs en conjuguant : les obligations résultant des plafonds de l'emploi public ; la propre respiration de l'organisme ; les contraintes de recrutement pour l'exécution de nouveaux contrats ; le maintien des compétences.

L'effectif du CEA a été en légère croissance sur la période contractuelle écoulée, les emplois (activités civiles, incluant ITER) progressant de 1,8 % pour passer de 11 036 ETPT au 31.12.2010 à 11 231 ETPT au 31.12.2012⁴⁸, au lieu de la stricte stabilité prévue initialement dans le COP 2010-2013.

En plus des contraintes sus-indiquées, la modulation des emplois résulte aussi de choix stratégiques en réponse aux demandes gouvernementales. Ainsi, le recrutement supplémentaire de 100 ETP sur 2013 et 2014 pour le déploiement des PRTT a-t-il été acté. La mise en place de ces plateformes ne devrait pas s'effectuer au détriment des autres pôles, de sorte que la capacité de ressourcement du CEA soit maintenue.

La DRH assure la maîtrise de la rémunération moyenne des personnels en place (RMPP) tout en préservant, autant que cela est possible, l'attractivité de l'organisme et la motivation des personnels au niveau national.

En revanche le comité a noté que, dans le cadre international actuel de circulation des chercheurs et de compétition croissante en matière de ressources humaines très qualifiées à l'échelle mondiale, le CEA connaît à la fois une bonne internationalisation de ses effectifs temporaires (doctorants, post docs et CDD), mais une relativement faible mobilité internationale, entrante et sortante, de ses personnels permanents (au sens de séjours scientifiques dans des laboratoires partenaires). Les objectifs du CEA en cette matière gagneraient à être clarifiés et explicités.

Le comité a noté chez les salariés du CEA qu'il a rencontrés une grande cohésion de culture, une adhésion au modèle et aux valeurs de l'organisme et une fierté certaine d'appartenance.

Le système de fixation d'objectifs, de mesure et de reconnaissance des résultats, ainsi que de gestion des carrières est très proche de celui d'une grande entreprise ; il semble bien ancré dans la pratique et donner satisfaction ; il contribue certainement à la performance de gestion et à l'adhésion du management à la stratégie et

⁴⁸ Source : rapport annuel financier 2012.

aux objectifs. Il y manque, par rapport aux dispositifs utilisés dans les entreprises privées, la description et l'évaluation des postes, écartées pour éviter toute confusion avec une « grille » de type fonction publique, risque que le comité estime surmontable dans le contexte social du CEA. L'établissement y gagnerait en termes d'objectivité des rémunérations, de reconnaissance des talents, en particulier des plus jeunes, et de plus grande fluidité des mobilités.

Parallèlement à la nécessité d'augmenter les ressources extérieures, la volonté affirmée de mieux maîtriser les effectifs et les coûts des fonctions d'appui se traduit progressivement dans les faits avec un « taux d'administration » du CEA civil de 11 %⁴⁹. Dans le contexte d'optimisation de ces fonctions, le ratio des dépenses de soutien général est passé de 28 % en 2007 à 19 % en 2013 (y compris les aspects sûreté et investissements post Fukushima). Malgré, ou grâce à, ce bon résultat, la poursuite de ce mouvement est souhaitable et possible, en jouant sur les leviers de compétitivité traditionnels.

La politique du CEA en matière de GPEC est à saluer tant sur le plan de l'implication de ses personnels, dont il est tenu compte dans la gestion des carrières, que pour la richesse des propositions activées. Ainsi en 2011, le taux de réalisation du plan d'actions a-t-il atteint 80 %. Plusieurs programmes de formation adaptés selon les niveaux de responsabilité constituent une palette riche d'offres tout au long de l'année (globalement 2 924 actions ont été répertoriées en 2012 pour l'ensemble de l'effectif du CEA, civil et défense).

La politique de RH en matière de primes d'activités, primes au mérite, distinctions et reconnaissance ne fait pas l'objet de critères et d'indicateurs officiels affichés (aucune information dans les documents remis à l'Aeres) et l'information interne auprès du personnel est très limitée. Réflexion et transparence sur ce volet RH renforceraient certainement encore l'action menée sur les valeurs partagées et, finalement, la culture d'entreprise.

3 ● La stratégie patrimoniale du CEA au service de son développement

Le degré de liberté dont peut disposer la direction générale en matière de stratégie patrimoniale dans le sens de la performance et de la pérennité apparaît comme faible.

Il est nécessaire toutefois de distinguer la partie immobilière de la partie mobilière :

- doté d'un foncier de 2 449 hectares et d'un patrimoine immobilier vieillissant de 1 484 bâtiments - la plupart d'entre eux datant des années 1960 -, dont le coût de rénovation est estimé à 20 M€/an⁵⁰, le CEA a mis en place depuis 2010 une ressource pérenne centrale accompagnée d'un dispositif d'encadrement ;
- au sein de ces bâtiments, se trouvent des équipements de pointe, souvent éléments de plateformes scientifiques et techniques collaboratives, voire constitutifs de TGIR ; les exigences sur le plan de la régulation thermique de leur environnement, les espaces requis pour répondre aux normes de sécurité et leur accès imposent des conditions d'hébergement que ne peuvent plus se satisfaire des locaux anciens.

Des programmes de constructions nouvelles sont heureusement enclenchés (le comité a noté par exemple l'Institut du climat et de l'environnement - ICE sur le plateau de Saclay, sans doute parmi plusieurs autres).

Des questions subsistent auxquelles l'établissement doit répondre : de quels moyens spécifiques disposera le CEA pour mettre en œuvre son futur schéma pluriannuel de stratégie immobilière et financer la rénovation patrimoniale indispensable (indicateur 18 du COP 2010-2013 : « Évolution des dépenses de coûts de structure et entretien du patrimoine au regard de la totalité des dépenses ») ? Est-ce que cela passera par un échange terrain contre construction allant dans le sens de la densification des sites et/ou d'une réduction des réserves foncières pour le futur ?

4 ● Le système d'information

Le pôle gestion et systèmes d'information - GSI - regroupe les fonctions de gestion financière, d'achats et partenaires stratégiques, de gestion des systèmes d'information, de maîtrise des investissements immobiliers et de suivi des filiales et participation du CEA (RAE). Placé sous la présidence de l'Administrateur général adjoint, le comité des systèmes d'information regroupe les directeurs de pôles et valide le schéma directeur des systèmes d'information préparé par la DSI, incluant les aspects cybersécurité. Il prend toute décision concernant les systèmes d'information.

⁴⁹ Source : document (sans titre) donnant les tableaux du COP comparés aux dépenses réalisées sur 2010-2013 sur le même périmètre et explicitant le mode de calcul du taux d'administration.

⁵⁰ Source RAE : « un minimum de 20 M€ par an est nécessaire pour assurer la rénovation régulière et la maintenance des bâtiments ».

Toutefois, en matière de maîtrise des risques, l'importance du service de protection des activités classées et des informations (SPACI) dépendant de la direction centrale de la sécurité (DCS) est déterminante. Il a semblé au comité que cette dimension essentielle était peu présente dans les préoccupations exprimées par la DSI, par rapport à celles concernant les investissements en matériels et infrastructures.

Plus globalement, aucun indicateur du COP ne fait référence explicitement au système d'information, pourtant essentiel dans la majorité des activités scientifiques, techniques et administratives du CEA.

V - Éthique et déontologie

1 • Des valeurs partagées, des référentiels spécifiques et une déontologie individuelle

Le rapport d'évaluation du CEA produit par l'Aeres en décembre 2009 préconisait la mise en place d'un comité d'éthique et de déontologie. Le CEA n'a pas souhaité instaurer un tel comité comme il en existe dans d'autres Epic ou EPST⁵¹. Deux raisons essentielles sont invoquées à l'appui de cette position (RAE) :

- l'implication des unités du CEA dans des comités focalisés sur un domaine particulier⁵²;
- l'implication de ses personnels dans une réflexion en interne sur ces questions⁵³.

Ce dernier point renvoie aux travaux d'un groupe de travail interne au CEA (de novembre 2010 à juin 2011), qui a élaboré une « charte des valeurs partagées ». Celle-ci met en avant six valeurs fondamentales se rapportant par couple aux trois piliers de l'établissement : le « sens de l'intérêt général » et la « responsabilité », rapportés à l'activité du CEA, « l'engagement » et « l'exigence », rapportés au comportement partenarial, « l'acceptation de la complexité » et « la solidarité », rapportées au fonctionnement interne⁵⁴. Le comité souligne la pertinence et la grande qualité de ce travail, assez original dans le monde de la recherche ; il propose que cette charte soit publiée sur le site internet accessible au public⁵⁵.

À défaut d'un code de déontologie unique non souhaité par le CEA, des référentiels spécifiques destinés à encadrer ses missions techniques ont été mis en place⁵⁶. Par ailleurs la forte identité du CEA transparaît au travers du comportement individuel et collectif de ses agents, comme c'est le cas pour la sécurité, chaque salarié étant acteur de la prévention⁵⁷. On note dans ce cadre la mention des obligations professionnelles des salariés figurant dans la convention de travail du CEA⁵⁸, les prescriptions de nature éthique et déontologique n'étant abordées le cas échéant que lors des entretiens d'embauche ou du suivi professionnel des agents selon leur spécialisation.

Ces référentiels éthiques et déontologiques ne relèvent pas que de la vie interne de l'établissement, mais s'adressent également à ses partenaires et au public. Ceci se traduit à l'occasion des opérations de communication externe, notamment celles qui concernent les métiers de la recherche, destinées aux publics scolaires et enseignants⁵⁹, et celles qui s'inscrivent dans la diffusion de la culture scientifique et technique. S'agissant de l'éthique de la science, on peut signaler les initiatives du laboratoire de recherche sur les sciences de la matière (LARSIM) qui organise des séminaires de réflexion sur les valeurs de la recherche, en prenant appui sur un socle philosophique et

⁵¹ Par exemple : CNRS (comité consultatif d'éthique associé à une charte), Inra et CIRAD (comité consultatif commun d'éthique), INSERM (comité d'éthique voué à fédérer à terme les travaux d'éthique des organismes réunis au sein de l'Alliance Aviesan), IRD (comité consultatif de déontologie et d'éthique, producteur d'un guide des bonnes pratiques de la recherche pour le développement), IRSN (comité associé depuis juin 2013 à une charte d'éthique et de déontologie).

⁵² Par exemple la commission de réflexion sur l'éthique de la recherche en sciences et technologies du numérique de l'Alliance Allistene, ou les comités d'éthique existants dans le domaine de la santé.

⁵³ RAE, partie 1, page 76.

⁵⁴ Voir le paragraphe consacré aux valeurs du CEA.

⁵⁵ Une plaquette de deux volets, publiée en juillet 2012, a été remise aux experts de l'Aeres.

⁵⁶ Précisément : charte des administrateurs, charte déontologique de l'inspection générale et nucléaire, corpus réglementaire interne décliné par domaine managérial et par fonction de soutien logistique. Les réponses du CEA (juin 2011) à un questionnaire soumis aux organismes par le Commissariat général au développement durable dresse la liste exhaustive des référentiels et instances de l'établissement en matière de déontologie et de dialogue avec la société civile.

⁵⁷ Chaque salarié est invité à s'approprier trois valeurs fondamentales de l'organisme : rigueur, prudence et attitude interrogative. Source : Bilan 2012 Maîtrise des risques, p. 23, § « Approche pluridisciplinaire de la culture de sécurité ».

⁵⁸ Cf. chapitre 16 ; art. 156 à 161. Sont évoquées les questions de secret professionnel, de non-concurrence, de protection de la propriété intellectuelle et d'interdiction d'exercice d'une activité extérieure autre que celles explicitement autorisées.

⁵⁹ Une des opérations les plus emblématiques intitulée « *Scientifique, toi aussi* », créée depuis 3 ans, a accueilli dans son édition de janvier 2014 plus d'un millier de lycéens et mobilisé les dix centres du CEA.

épistémologique⁶⁰. En outre le CEA souscrit à certaines plateformes normatives, telles que la charte du chercheur européen (septembre 2007) ou la charte nationale de l'expertise scientifique et technique (mars 2010).

2 ● L'intérêt d'une instance dédiée

L'affichage public des valeurs partagées de l'établissement devrait représenter une composante de son identité institutionnelle et de sa stratégie. Celles-ci constituent en effet une grille de références pour l'exécution des missions de service public que l'État confie au CEA.

Il convient d'ajouter qu'il existe, depuis 2012, un corpus de mesures législatives et réglementaires récentes dans le domaine de l'expertise sanitaire⁶¹ auquel les experts du CEA prêtent leur concours⁶², qui prescrit aux opérateurs publics l'observance d'un certain nombre de principes déontologiques : notamment, pour l'expertise sanitaire les principes d'impartialité, de transparence, de pluralité et du contradictoire, la prévention et la gestion des conflits d'intérêt, la protection des lanceurs d'alerte.

Dans le prolongement du précédent rapport d'évaluation, le comité recommande la mise en place d'une instance consultative en matière d'éthique et de déontologie, placée auprès des organes de gouvernance du CEA et constituée de personnalités indépendantes. Cette instance permettrait de formaliser et de structurer l'ensemble des actions existantes dans ce domaine et d'en valoriser le contenu. Par ailleurs cela permettrait au CEA de poursuivre sa politique de transparence à laquelle il dit être profondément attaché.

VI - L'activité de formation

1 ● Les missions et les activités de l'INSTN

L'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) a été créé en 1956. Il joue le rôle d'une interface entre le CEA et le monde extérieur académique (universités, écoles d'ingénieurs), industriel et international pour sa mission de formation dans ses domaines d'activités. Il est à ce titre une composante importante de la chaîne de valeurs du CEA.

L'offre de formation est structurée en deux lignes : le programme « Sciences nucléaires et énergie » et le programme « Nucléaire de santé et radioprotection ». Le conseil d'enseignement de l'institut⁶³ présidé par le Haut-commissaire, s'assure de la qualité scientifique et technique des enseignements dispensés.

Les formations dispensées par l'INSTN se déclinent suivant 4 axes :

- les formations diplômantes (32 masters cohabilités, 1 diplôme d'ingénieur et 11 autres diplômes⁶⁴) dans les domaines de l'énergie et de la santé, dont la plus connue est le diplôme d'ingénieur de spécialisation en génie atomique. Les enseignements concernent environ 900 étudiants, dont 1/3 d'étrangers ;
- l'institut est le portail de la formation par la recherche du CEA et gère les contrats des 1 500 doctorants préparant une thèse dans ses laboratoires ; il coordonne les programmes d'accompagnement menés en direction des doctorants et post-doctorants formés au CEA qu'il accompagne jusque dans leur insertion professionnelle, les doctorants restant inscrits dans les écoles doctorales de site ;

⁶⁰ RAE, volume 1, p. 76. Le LARSIM s'est notamment impliqué dans les questions sociales et éthiques liées à la création d'un observatoire européen des nanotechnologies.

⁶¹ La Charte de l'expertise sanitaire (décret n° 2013-413 du 21 mai 2013, codifiée dans le code de santé publique, art. L1452-2) précise les modalités de choix des experts, le processus d'expertise et ses rapports avec le pouvoir de décision, la prévention et la gestion des conflits d'intérêt. La loi n° 2013-316 du 16 avril 2013 relative à l'indépendance de l'expertise en matière de santé et d'environnement et à la protection des lanceurs d'alerte (décrets d'application en cours d'élaboration) institue une Commission nationale de la déontologie et des alertes en matière de santé publique et d'environnement. Le CEA fait partie des organismes invités à tenir un registre des alertes qui leur sont transmises.

⁶² La cartographie des expertises du CEA permet d'évaluer à 6 % le pourcentage des experts intervenant au titre de la DSV, lesquels sont en majorité de haut niveau, directeurs de recherche-experts internationaux et experts seniors.

⁶³ Le conseil est constitué de représentants des ministères de tutelle, de l'industrie nucléaire, de l'université, du CEA et du CNRS. Il approuve les programmes de formation, les projets de développement ainsi que la désignation des chercheurs enseignants.

⁶⁴ Notamment : deux licences professionnelles sur les métiers du démantèlement-assainissement, des déchets, de la dépollution et des risques industriels, ainsi que des formations en radioprotection. Dans le domaine de la santé, l'INSTN contribue à former des spécialistes qui, à des fins de diagnostic ou de thérapie, mettent en œuvre des techniques fondées sur l'utilisation des rayonnements ionisants.

- la formation continue, sur catalogue et sur mesure (680 sessions) ; les enseignements assurés par l'INSTN, en particulier ceux à finalité professionnelle, sont accessibles à des salariés en formation continue ;
- la participation du CEA aux réseaux et partenariats internationaux actifs dans la formation⁶⁵.

Au sein du CEA, l'INSTN apporte une ingénierie pédagogique assurant la qualité et l'innovation dans le domaine des formations nucléaires de second cycle et les séminaires professionnels.

Les enseignants (dont 78 professeurs INSTN et 56 maîtres de conférences) sont désignés, pour une durée de 3 ans, par arrêté des ministres de tutelle et sur proposition du directeur de l'institut après avis conforme du conseil d'enseignement (source RAE). 70 chargés d'enseignement nommés par le directeur de l'INSTN et près de 1 400 vacataires contribuent aux formations. Si les enseignants (PR, MCF, chargés d'enseignement) sont des personnalités connues du CEA et de l'IRSN, ils apparaissent cependant plus comme des « prestataires d'enseignement » que comme les moteurs d'équipes d'enseignement et de recherche ainsi que cela est le cas dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche français.

La structuration de l'INSTN relève davantage de celle d'une entreprise de formation professionnelle de haut niveau que d'un lieu d'échanges de savoirs en devenir. Cela répond à une exigence d'efficacité du CEA, mais ne correspond pas au fonctionnement traditionnel d'un établissement d'enseignement supérieur. En ce sens, l'intégration de l'INSTN au sein de l'université Paris-Saclay, qui ne semble pas clairement décidée aux yeux des partenaires que le comité a auditionnés, constituerait une opportunité d'élargir les missions et les méthodes de cette école, en particulier en adossant plus directement la formation dispensée aux recherches effectuées dans l'organisme, accroissant ainsi le rayonnement scientifique de ce dernier.

Cette intégration permettrait également de faciliter une participation plus directe de l'INSTN et du CEA aux écoles doctorales, dont l'accueil au sein même du CEA semble envisagé.

2 ● Les missions et les activités de l'I2EN

L'institut international de l'énergie nucléaire (I2EN)⁶⁶ a été mis en place en 2010 à l'initiative de la puissance publique avec la participation des principaux acteurs de la filière nucléaire (ministères, industriels, académiques, centres de recherche). Initialement installé dans les locaux de l'INSTN à Saclay, il représente l'acteur majeur d'une politique de collaboration volontariste que la France propose à ses partenaires internationaux dans le domaine de la formation au nucléaire.

L'I2EN joue ainsi un rôle de soutien de la filière nucléaire civile française à l'international à travers des activités de coordination, de représentation, d'évaluation et de labellisation des offres de formation, ainsi que de sélection d'experts. Il permet aux étudiants étrangers amenés à faire carrière dans le secteur de l'énergie nucléaire de leur pays d'avoir accès aux formations nucléaires françaises proposées par de nombreux acteurs (source RAE).

Cependant, si l'indépendance de l'I2EN facilite son action à l'étranger, il faut s'interroger sur le risque de redondances avec les activités de l'INSTN à l'international. La coordination des activités de l'INSTN et de l'I2EN à ce niveau stratégique devrait être assurée structurellement pour éviter ces redondances ou contradictions éventuelles.

⁶⁵ Par exemple : ENEN (*European nuclear education network*), AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique), Tokyo Tech (*Tokyo Institute of Technology*), etc.

⁶⁶ L'I2EN est créé par une convention de partenariat entre des académiques, des organismes, des ministères et des industriels en avril 2011. Le CEA en est le mandataire.

Les résultats et l'impact de l'organisme



I - L'activité scientifique des quatre pôles civils, les résultats associés

1 • Caractéristiques générales et éléments de contexte

Le CEA joue un rôle unique en France en raison de ses missions et de l'expertise acquise dans le domaine du nucléaire depuis sa création. Les recherches effectuées ont abouti à un large éventail d'activités, en physique, chimie et biologie, en recherche appliquée, concernant en particulier la production d'énergie décarbonée, les développements de technologies de pointe et diverses formes de collaboration avec l'industrie.

Les recherches sont menées, selon le domaine concerné, soit par les seuls ingénieurs-chercheurs du CEA, soit en collaboration avec des chercheurs ou enseignants-chercheurs d'autres institutions françaises, ou encore dans le cadre de collaborations internationales. Par exemple, si les résultats acquis dans le domaine nucléaire sont souvent publiés sans co-auteurs extérieurs au CEA, ceux obtenus en physique subatomique - issus notamment des expériences menées au LHC du CERN - donnent lieu à des publications co-signées par un grand nombre d'auteurs.

Les résultats les plus significatifs de chaque pôle sont présentés successivement. Les critères d'évaluation de l'activité des pôles portent sur le personnel impliqué, les publications et les éléments de budget, mesurés sur une évolution quadriennale (2010-2013)⁶⁷.

Les chiffres clés sont donnés dans le tableau de synthèse (cf. *infra*).

2 • Le pôle énergie nucléaire (DEN)

La mission principale de la DEN est de fournir toute l'expertise nécessaire au fonctionnement des réacteurs nucléaires actuels et à la préparation des réacteurs du futur ainsi qu'au maintien en condition opérationnelle et à la définition des nouveaux procédés des usines du cycle du combustible⁶⁸. Cette expertise s'applique à l'optimisation des processus de fonctionnement, la sûreté et la sécurité, l'accroissement de la durée de vie des réacteurs, et les déchets nucléaires pour les réacteurs des générations II et III. Les réacteurs de la génération IV concernent, en France, l'horizon 2040-2050. Les principaux outils nécessaires à la poursuite des études sont le RJH, dont la mise en œuvre a pris du retard, notamment pour étudier les problèmes d'irradiation et produire des isotopes radioactifs, ainsi que des logiciels de simulations numériques sur le fonctionnement et les accidents possibles des réacteurs.

Dans le domaine du cycle du combustible, cette expertise correspond au développement de nouvelles molécules extractantes, au recyclage des matières utilisées dans les procédés de l'amont, au maintien en condition opérationnelle des usines de traitement/recyclage des combustibles usés et à la préparation des procédés de retraitement du futur.

En outre, le CEA au niveau de l'administrateur général, avec le concours de ses directions DEN, DSM, DAM, du CNRS et des universités, coordonne la participation française au projet ITER.

Les réalisations de la DEN sont essentiellement liées au fonctionnement des réacteurs nucléaires et au cycle du combustible associé. Par exemple, des méthodes améliorées pour l'extraction de l'uranium à partir de sources pauvres et la vitrification des déchets nucléaires ont été élaborées. L'arrêt du réacteur Phénix devrait être une source importante d'informations sur les procédures nécessaires et les coûts liés au démantèlement des réacteurs de ce type. En 2013, le programme Europlexus⁶⁹ a obtenu le « Grand Prix » de la Société française d'énergie nucléaire (SFEN) pour sa contribution à l'amélioration de la sûreté nucléaire.

⁶⁷ Éléments (effectif, publications et leurs facteurs d'impact, taux de succès dans les AO du 7^e PCRD et les AP du PIA, budget) transmis par le CEA (Analyse par pôles opérationnels).

⁶⁸ Source: RAE, parties I et II.

⁶⁹ Europlexus : *Computer Program for the Finite Element Simulation of Fluid-Structure Systems under Transient Dynamic Loading*.



2-1 Les chiffres clés

En ce qui concerne les effectifs, la DEN est la plus importante parmi les quatre directions opérationnelles civiles. Depuis 2010, le personnel en CDI de la DEN a diminué en passant de 4 347 agents en 2010 à 4 277 en 2013 (soit -1,6 %), les effectifs en CDD ayant peu varié (44 à 57) sur la même période. Une réduction supplémentaire de 5 % des personnels en CDI est prévue à l'horizon 2017.

Le nombre de doctorants, indicateur de l'attractivité des laboratoires, a été de 240 ETP en moyenne⁷⁰. Il y a eu 42 post-doctorants en 2013.

Le nombre de publications et leur facteur d'impact ont augmenté sur la période du COP, passant respectivement de 375 et 2,16 en 2010 (données 2009) à 452 (soit + 20,5 %) et 2,34 en 2013 (données 2012).

Les ingénieurs-chercheurs de la DEN ont participé à 64 projets du 7^{ème} PCRD, dont 15 comme coordonnateurs. Mais les subventions correspondantes de l'UE ont contribué pour seulement 2,8 M€ en 2013 au budget de la DEN (soit 1 % de ses recettes extérieures) ce qui reflète une très faible européenisation de l'activité.

En revanche, une caractéristique de la DEN réside dans les solides coopérations tissées avec des partenaires industriels : le ratio des recettes industrielles sur le total des recettes externes - publiques et privées - est exceptionnellement élevé (93,8 % en 2013) ; la part des ressources externes, hors PIA, représente elle-même 37 % du budget total de la DEN, hors démantèlement, le PIA représentant 17 % du même total.

3 ● Le pôle recherche technologique (DRT)

Les activités de la DRT portent sur les secteurs suivants : énergies renouvelables et efficacité énergétique, micro et nanotechnologies, informatique, télécommunications, optique, électronique, spintronique, photonique et robotique. La DRT a acquis une grande expérience à partir des collaborations construites à la fois avec d'autres centres de recherche (France et étranger) et avec l'industrie. Depuis 2006, trois instituts de la DRT sont labellisés Instituts Carnot (cf. *supra*) ; ils sont parmi les plus importants des instituts labellisés par l'État en termes de capacité de transfert. Depuis 2012, la DRT développe des plateformes en région (PRTT, cf. *supra*) afin de promouvoir le transfert de technologies génériques aux entreprises petites et moyennes.

Parmi les activités de la DRT, citons quatre exemples qui ont conduit à des résultats remarquables :

- un dispositif pour mesurer de très faibles concentrations de cations, par exemple dans le corps humain, a été construit. Dans le cas du Zn⁺⁺, la précision est de plusieurs ordres de grandeur supérieure aux dispositifs précédents, ce qui permet de diagnostiquer une maladie liée au déficit de zinc ;
- une méthode d'imagerie de champs magnétiques utilisant des faisceaux de neutrons polarisés a été élaborée ;
- des tubes plastiques construits avec des marqueurs intégrés ont été produits. De tels tubes peuvent être détectés à partir d'une distance allant jusqu'à 1,8 m, ce qui devrait réduire le risque de les endommager par inadvertance ;
- amélioration des performances des accumulateurs lithium-ion et lithium-soufre, travaux menés en collaboration avec les membres du réseau national RS2E⁷¹. L'existence d'une plateforme unique de « prototypage des batteries » a permis la fabrication de batteries Li-ion innovantes, en petite série, pour la mobilité électrique et certains marchés de niche comme le médical et le spatial.

Mais le résultat le plus spectaculaire de la DRT est le véritable écosystème technologique qui s'est construit entre elle et l'industrie microélectronique française dont il constitue un partenaire indispensable et incontournable.

3-1 Les chiffres clés

La DRT est le seul pôle à effectifs croissants malgré les contraintes budgétaires, ce qui témoigne de l'importance du pôle technologique dans la stratégie de l'établissement et pourrait conduire à terme à une modification du modèle scientifique et économique du CEA. Depuis 2010, l'augmentation des effectifs en CDI est de près de 20 % (2 899 CDI en 2013, dont 52 « conventions PRTT », contre 2 428 en 2010). Une nouvelle augmentation de près de 16 % est prévue à l'horizon 2017, avec un objectif de 3 358 CDI, dont 200 « conventions PRTT ». Le nombre

⁷⁰ Le document « CEA - Bilan Formation par la Recherche 2012 » indique 270 doctorants « attachés à la DEN au 1.03.2013, dont 164 contrats de thèse sur budget unité - CTBU - et 36 contrats de thèse CEA Industrie - CTCL.

⁷¹ RS2E : réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie : <http://www.energie-rs2e.com/fr>

moyen de CDD a fluctué autour de 300 (de 311 en 2010 à 269 en 2013), ce qui représente un peu plus de 10 % du personnel en CDI.

Le nombre de doctorants a été en hausse sur la période du COP : de 334 ETP en 2010 à 375 en 2013⁷². Il y avait 96 post-doctorants au 31.12.2012.

Le nombre de publications (resp. le facteur d'impact) a également augmenté sur la période 2010-2013 : de 456 (resp. 2,53) en 2010 (données 2009) à 544 (resp. 2,99) en 2013 (données 2012).

Les ingénieurs-chercheurs de la DRT ont participé à un nombre record de 412 projets du 7^e PCRD, dont 65 comme coordonnateurs ; trois ERC « *grants* » ont été obtenus. Les subventions de l'UE ont contribué en 2013 pour 36,9 M€ au budget de la DRT, soit une progression remarquable de 61 % depuis 2010, tout en représentant une part encore relativement faible (10,9 % en 2013) des ressources externes, ou 6 % du budget total.

Le ratio des ressources industrielles sur le total des ressources extérieures - civil et privé - est élevé, avec 45 % en moyenne, PIA compris, et 50 % en moyenne hors PIA. Les ressources extérieures, PIA compris, sont elles-mêmes très élevées et représentent 75 % du budget total.

4 ● Le pôle sciences de la matière (DSM)

La recherche fondamentale est l'objectif principal du pôle DSM. Cela recouvre un très large éventail d'activités, à la fois théoriques et expérimentales : la physique subatomique, les études sur les lasers ultra haute puissance-basse fréquence et faible puissance-haute fréquence ; la physique du solide, en particulier les études de nano-objets ; les études concernant la fusion contrôlée ; la recherche relative au climat et à l'environnement ; des études en astrophysique et cosmologie.

À des fins d'illustration des principaux travaux scientifiques, citons :

- la participation à la découverte du boson de Higgs dans les expériences ATLAS et CMS au CERN ;
- le projet West (« *Tungsten (W) Environment in Steady-state Tokamak* ») à Cadarache, basé sur une modification de Tore Supra, afin de tester les technologies utilisées pour les composants en tungstène d'ITER dans des conditions de plasma pertinentes ;
- l'étude du problème de la relation entre la température de l'Antarctique et le contenu de CO₂ dans l'atmosphère par les recherches menées au sein du LSCE ;
- la création d'un catalogue de plus de 1200 amas de galaxies au sein de la mission spatiale Planck.

Les activités scientifiques de la DSM sont corrélées avec les réalisations technologiques, celles-ci souvent obtenues en relation avec l'industrie. Par exemple, des ingénieurs en cryogénie du CEA ont joué un rôle fondamental dans la construction et l'entretien des aimants supraconducteurs pour les expériences ATLAS et CMS au CERN.

4-1 Les chiffres clés

Depuis 2010, les effectifs de la DSM sont restés pratiquement constants avec 2 298 CDI en 2013, soit +10 depuis 2010. L'objectif annoncé est de 2 175 CDI en 2017, soit une réduction d'environ 5 %. Le nombre moyen de CDD est de 200 sur la période 2010-2013 (196 CDD en 2013), ce qui représente environ 9 % des effectifs en CDI.

Le nombre de doctorants a augmenté de 225 ETP (2010) à 248 (2013)⁷³. Il y avait 57 post-doctorants au 31.12.2012.

Le nombre de publications (resp. le facteur d'impact) n'a cessé d'augmenter : de 2 248 (resp. 3,71) en 2010 (données 2009) à 2 516 (resp. 4,6) en 2013 (données 2012). Le nombre moyen de citations est 2,7 fois plus élevé que la moyenne mondiale, ce qui doit être mis en correspondance avec le profil des activités scientifiques concernées.

Les ingénieurs-chercheurs de la DSM ont participé à 201 projets du 7^e PCRD, dont 76 comme coordonnateurs ; 36 ERC « *grants* » ont été obtenus, sans compter 8 ERC « *grants* » hébergés au CEA dans le cadre d'UMR.

Il s'agit d'une très bonne réalisation illustrant l'excellent niveau de la recherche menée par la DSM dans le cadre de programmes scientifiques internationaux. Les subventions de l'UE ont contribué pour 23,4 M€ en 2013 au

⁷² Le document « CEA - Bilan Formation par la Recherche 2012 » indique 436 doctorants « attachés » à la DRT au 1.03.2013, dont 288 CTBU, 43 contrats Cifre et 17 CTCL.

⁷³ Le document « CEA - Bilan Formation par la Recherche 2012 » indique 436 doctorants « attachés » à la DSM au 1.03.2013, dont 131 contrats de formation par la recherche - CFR -, 106 contrats doctoraux et 54 CTBU.

budget de la DSM, et ont représenté de 30 à 40 % des ressources externes, ce qui traduit un taux élevé d'européanisation.

Le ratio des ressources industrielles sur le total des ressources extérieures - publiques et privées - est de 11 % en moyenne (12,7 % en 2013), les revenus PIA n'ayant que peu d'impact (3 M€ en 2013). Les recettes extérieures, bien qu'ayant beaucoup crû ces dernières années, ne représentent que 23 % des recettes totales.

5 ● Le pôle sciences du vivant (DSV)

L'activité du pôle DSV relève de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée. Une grande variété de problèmes y est étudiée, qui sont liés à la médecine, la biologie et les biotechnologies.

La DSV mène ses activités de recherche fondamentale en collaboration étroite avec les EPST (CNRS, INSERM, Inra) et les universités. Ceci se manifeste par la présence de 22 UMR au sein des instituts de la DSV. La moitié du personnel permanent CEA de la DSV travaille ainsi au sein d'une UMR et un tiers du personnel permanent des instituts de la DSV est salarié d'un autre établissement.

Dans le cadre du programme Infrastructures Nationales en Biologie et Santé des investissements d'avenir, la DSV coordonne quatre infrastructures sur les huit auxquelles elle contribue (France Génomique, IDMIT, France Life Imaging, NeurATRIS, FRISBI, ProFI et MetaboHub, ReNABi-IFB).

Parmi les principales réalisations du pôle DSV, citons notamment :

- des études sur les mécanismes moléculaires et cellulaires de processus biologiques ;
- le développement de nouvelles méthodes de diagnostic basées sur l'imagerie in vivo, avec utilisation de nouveaux bio-traceurs, en particulier appliquées à l'étude des maladies « Alzheimer » ou « Parkinson » ;
- la recherche de différences entre les cancers dus aux rayonnements et cancers dus à d'autres causes ;
- les développements de sources d'énergie sur la base de procédés biotechnologiques ou inspirées par les observations sur des organismes vivants.

Ces réalisations recouvrent les domaines de la biologie structurale, de l'imagerie biomédicale, des nouvelles stratégies diagnostiques et thérapeutiques et de la bioénergie (depuis 2010), montrant la diversité des recherches menées. Une force de la DSV, relativement unique dans ce domaine, semble être sa capacité à constituer et exploiter des plateformes de recherche multidisciplinaires et à fort contenu technologique. Son appartenance au CEA, à sa culture et à son expérience, est bien entendu déterminante à cet égard.

5-1 Les chiffres clés

Depuis 2010, les effectifs de la DSV sont restés pratiquement constants : de 1 237 personnels CDI ETP à 1 223 en 2013. Il est prévu de réduire ces effectifs d'environ 8 % jusqu'en 2017 avec un objectif de 1 125 CDI. Le nombre moyen de CDD a été de 160 (166 en 2013), ce qui représente 14 % des effectifs en CDI (c'est le ratio le plus important parmi les 4 pôles).

Le nombre de doctorants a augmenté de 117 ETP à 129 sur la période contractuelle⁷⁴. Il y avait 52 post-doctorants au 31.12.2012.

Il y a augmentation du nombre de publications et du facteur d'impact sur la période du COP, respectivement de 918 (données 2009) à 1 032 (données 2012) et de 5,51 à 5,71.

Les ingénieurs-chercheurs ont participé à 93 projets du 7^e PCRD, dont 24 comme coordonnateurs ; 12 subventions de l'ERC ont été obtenues. Les subventions du 7^e PCRD ont contribué au budget 2013 pour 8 M€, soit 12 % des ressources externes de la DSV, ce qui est relativement modeste, et pourrait traduire une internationalisation plus faible que pour la DSM. Il convient toutefois de tempérer cette conclusion par le fait que plus de 52 % des publications scientifiques de la DSV en 2012 sont le fruit de coopérations internationales⁷⁵ et que les nombres moyens de projets européens (FP7) par chercheur à la DSV (0.075) et à la DSM (0.087) sont voisins.

⁷⁴ Le document « CEA - Bilan Formation par la Recherche 2012 » indique 245 doctorants « attachés » à la DSV au 1.03.2013, dont 73 CFR, 75 contrats doctoraux et 26 CTBU.

⁷⁵ Source : CEA - Tableau de Bord Bibliométrique 2008-2012.

Le ratio des ressources industrielles sur le total des ressources extérieures - publiques et privées - est de 26 % en moyenne (20,9 % en 2013), PIA compris, et de 28 % en moyenne (26,8 % en 2013), hors PIA. Ces recettes extérieures représentent 35 % des recettes totales.

5-2 Tableau de synthèse des chiffres clés pour les 4 pôles

	DEN			DRT			DSM			DSV		
	2010	2013	2017 ^(a)	2010	2013	2017 ^(a)	2010	2013	2017 ^(a)	2010	2013	2017 ^(a)
Effectifs CDI	4 347	4 277	4060 -5%	2 428	2 899	3358 16%	2 288	2 298	2175 -5%	1 237	1 223	1125 -8%
Effectifs CDD	44	57	/	311	269	/	169	196	/	154	166	/
Doctorants ^(b)	230	245	/	334	375	/	225	248	/	117	129	/
Post. Docs	40	42	/	71	96	/	92	57	/	44	52	/
Publications ^(c)	375	452		456	544		2 248	2 516		918	1 032	
Facteurs d'impact	2,16	2,34		2,53	2,99		3,71	4,6		5,51	5,71	
PCRD ^(d)	64 / 15 / 0			412 / 65 / 3			201 / 76 / 36			93 / 24 / 12		
Ressources	7,3	2,8		22,9	36,9		20,3	23,4		7,7	8	
UE ^(e)	2,70%	1%		7,50%	10,90%		41%	28,80%		12,80%	15,40%	
Ressources Industrielles ^(f)	252	247,3		132,6	182,6		6	10,6		16,8	14	
	93,90%	93,80%		43,40%	53,90%		12%	13,10%		28%	26,80%	

(a) Prévisionnel 2017. Pour tous les pôles : effectifs CDI prévisionnels 2017 et pourcentage de réduction (-) ou d'augmentation (+) d'effectifs annoncé pour 2017 par rapport à 2013. Pour la DRT, les effectifs englobent les « conventions » PRTT.

(b) Il s'agit d'ETP. Les données sont extraites des documents « Analyses » par pôle (par exemple « Analyses DEN »). Ces chiffres correspondent aux doctorants sous contrat de travail avec le CEA, alors que ceux cités en note bas de page sont plus larges car ils intègrent les doctorants des unités mixtes auxquelles participe l'organisme.

Les données suivantes sont issues du document « CEA - Bilan Formation par la Recherche 2012 » :

DEN : 270 doctorants au 1.03.2013, dont 164 contrats de thèse sur budget unité - CTBU - et 36 contrats de thèse CEA Industrie - CTCI ;

DRT : 436 doctorants au 1.03.2013, dont 288 CTBU, 43 contrats cifre et 17 CTCI ;

DSM : 436 doctorants au 1.03.2013, dont 131 contrats de formation par la recherche - CFR -, 106 contrats doctoraux et 54 CTBU ;

DSV : 245 doctorants au 1.03.2013, dont 73 CFR, 75 contrats doctoraux et 26 CTBU.

(c) Concernant le nombre de publications et les facteurs d'impact, les données sont relatives aux années 2009 et 2012.

(d) Pour tous les pôles : participations à projets sur la durée du 7^e PCRD / projets coordonnés / ERC.

(e) Ressources UE en M€ / Ratio entre les recettes UE et le total général des recettes externes, hors PIA.

(f) Ressources industrielles en M€ / Ratio entre les recettes industrielles et le total général des recettes externes, hors PIA.

6 ● Observations d'ensemble

La diversité des programmes, le caractère distribué du CEA, les différentes sources de budget ainsi que la variété des collaborations extérieures et des contacts industriels sont intrinsèquement d'une grande valeur, mais rendent difficile une évaluation intégrée des résultats. On peut noter pour les quatre pôles un nombre significatif de faits.

6-1 Les effectifs

Une réduction des effectifs - entre 5 et 8 % selon les pôles - est prévue dans le prochain plan, après une relative stabilité dans la période précédente, à l'exception notable de la DRT qui devrait poursuivre sa croissance (+16 % prévue d'ici à 2017). Celle-ci est financée par un recours croissant aux financements externes de toute nature : européen, régional et industriel.

Corrélativement, on a observé une hausse du nombre de doctorants, avec un nombre important de contrats de thèse sur budget unité (CTBU).

6-2 La production scientifique

La production scientifique du CEA représentait 6,75 % de la part nationale et 0,97 % de la part européenne en 2012, montrant une très légère augmentation depuis 2007 (respectivement 6,36 % et 0,93 %). Sur cette même période, les parts européennes et mondiales de publications de la France montrent une décroissance marquée⁷⁶, alors que l'évaluation menée en 2013 par la section des unités de recherche de l'Aeres sur 38 unités rapporte une production scientifique d'excellence ou de grande qualité, selon les domaines, avec une très grande visibilité et une reconnaissance internationale⁷⁷. Ces avis n'omettent pas pour autant d'apporter des recommandations adaptées, par exemple, sur la nécessité de faire des choix compte tenu, au mieux, d'une stabilisation prévisible des moyens alors que les coûts augmentent ou de valoriser davantage de remarquables résultats.

Pour les quatre pôles, on observe une augmentation significative du nombre des publications et de leur facteur d'impact au cours du dernier COP.

6-3 Les ressources

Le CEA est ressorti comme le deuxième acteur français bénéficiaire des fonds du PIA à travers tous ses volets et tous ses outils. C'est un succès remarquable.

Une part des ressources extérieures est apportée par l'Union européenne (PCRD et EURATOM) ; malgré une hausse significative des résultats en termes de participation à des actions du 7^e PCRD, ces financements restent encore relativement faibles dans l'absolu, sauf pour la DSM. Enfin, pour les quatre pôles, il faut souligner la part importante, en pourcentage par rapport aux ressources totales, des ressources industrielles : celle-ci est déterminante pour la DEN et la DRT.

Cette évolution des effectifs, jointe à la nécessité exprimée plus haut de maintenir impérativement l'effort, le niveau scientifique et les savoir-faire du CEA en matière nucléaire, font s'interroger le comité sur la pertinence et la stabilité de ce modèle de développement, notamment en termes de renouvellement des compétences scientifiques.

Par ailleurs, comme il a été signalé plus haut, il est regrettable que le CEA ne fonde pas l'autoévaluation de ses résultats scientifiques sur un « *benchmarking* » national et international. Ce point est à relier avec l'observation selon laquelle les objectifs des indicateurs fixés dans le dernier COP ont presque tous été atteints dès la première ou la deuxième année. Il serait hautement souhaitable que les prochains objectifs et indicateurs soient fixés au vu d'un référentiel international, pour ajuster au mieux leur degré d'ambition.

Enfin, dans le cadre de l'analyse stratégique du CEA que le comité préconise, il conviendrait de mesurer à quel point l'objectif d'une plus grande ouverture scientifique internationale au plus haut niveau ne pourrait pas être bénéfique au CEA et à la France. Les résultats scientifiques aujourd'hui obtenus par le CEA ne peuvent qu'incomplètement être jugés en dehors de ce contexte.

⁷⁶ Source : « Tableau de bord bibliométrique du CEA 2007-2012 », Cellule nationale de l'information scientifique et technique, décembre 2013.

⁷⁷ L'ensemble des unités de recherche du CEA ont été évaluées sur la période 2010-2013. Il a pu donc se produire des évolutions significatives depuis.

II - Transfert de technologie et impact sur l'activité industrielle

Grâce à son modèle technico-économique, à son statut d'Epic et à sa culture entrepreneuriale, un atout incontesté du CEA est sa capacité à développer des projets de grande ampleur nécessitant de réunir les compétences de ses personnels, dans des disciplines diverses, au sein de l'établissement ou avec des partenaires.

Sa réussite dans une mission initiale centrée sur le nucléaire civil et militaire, sa large dimension scientifique et technologique, ainsi que ses 70 années de relations privilégiées avec le pouvoir politique, ont conduit l'organisme à élargir son champ d'activité et à initier des activités dans des secteurs variés hors du domaine initial.

1 ● Transfert et impact par grand secteur

Le positionnement du CEA dans la valorisation et le transfert de ses recherches prend des formes diverses et suscite des questionnements différents dans trois types d'activités :

- le nucléaire civil ;
- le développement des recherches technologiques en appui à l'industrie (au sein du pôle DRT) ;
- les autres activités portées par les pôles, notamment dans le domaine des énergies alternatives.

Deux directions du CEA (DEN, DRT) sont en soutien direct d'activités industrielles, dans l'énergie, nucléaire (DEN) et renouvelable (DRT et DEN pour le projet Syndièse), et dans les technologies de l'information (DRT) ; deux autres directions (DSM, DSV) y contribuent de façon moins importante, plus amont et indirecte, en raison même de leur mission première de recherche fondamentale.

1-1 La filière nucléaire

La contribution du CEA à la filière énergie nucléaire est historique et reconnue. Son intervention tant en fournisseur de technologie qu'en tant que donneur d'ordre (projet RJH notamment, avec la nécessité de mieux articuler les tâches entre le CEA et Areva - cf. *supra*) doit être articulée avec et pour les industriels de la filière.

Dans sa dimension de fournisseur de technologie, un enjeu est l'équilibre entre le maintien de la compétitivité de la filière nucléaire industrielle française (Areva, EDF) et l'objectif du CEA, d'élargir sa base partenariale pour améliorer les recettes externes. La mise en place d'un institut tripartite CEA-Areva-EDF (dans le domaine des réacteurs et du combustible associé) est certainement une bonne façon d'aborder la question du partage et de la complémentarité. Les atouts évidents du CEA dans le domaine de la simulation pourraient être mis en œuvre plus largement avant toute réalisation dans un contexte de choix budgétaires à effectuer. Une autre activité stratégique mentionnée par Areva est celle du retraitement dans la filière aval. La compétitivité de l'offre de R&D dans le domaine nucléaire pourrait faire l'objet d'un examen attentif en regard d'offres externes à l'organisme.

1-2 Les technologies de l'information

Dans le domaine des technologies de l'information au sens large, l'organisme a contribué de façon emblématique et historique au développement de trois champions de la microélectronique (STM, Sofradir-Ulis et Soitec). L'enjeu dans ce domaine est de conserver une avance scientifique, sans doute par le biais de partenariats renforcés avec la DSM et le CNRS, et de préserver à sa plateforme microélectronique sa dimension internationale, acquise au plus haut niveau il y a plus de 10 ans, tout en réduisant sa dépendance vis-à-vis de STM.

1-3 Les énergies renouvelables

Dans le domaine des énergies renouvelables, le « paysage » national reste morcelé et la nature même du domaine implique une grande diversité d'actions. L'organisme s'est engagé de façon très ambitieuse à la fois dans le stockage de l'électricité, de la chaleur et de l'hydrogène, le solaire et la biomasse, en l'absence de la définition d'une stratégie nationale de recherche clairement énoncée, qui relèverait du Gouvernement sur la base par exemple de propositions de l'Alliance ancre. Alors que l'avenir du solaire à hétérojonction semble incertain et que de fortes compétences existent par ailleurs dans le tissu français sur les technologies fondées sur la biomasse, le comité recommande au CEA de concentrer son activité vers le stockage pour soutenir un ou des industriels champions dans ce domaine spécifique.

En ce domaine, le comité regrette l'absence de présentation par l'établissement d'une carte de France des actions engagées, tous acteurs regroupés. La question de la mise en œuvre d'une stratégie nationale organisée reste posée.

Au sein des pôles DSV et DSM, les partenariats industriels représentent moins de 20 % de l'activité. Dans ces domaines où le CEA n'a pas « d'exclusivité », et où donc le score de valorisation industrielle est moins bon, le comité d'évaluation recommande de :

- rechercher des coopérations et des partenariats avec les autres acteurs français ou internationaux de recherche, chaque fois que le CEA ne peut se prévaloir de compétences exclusives ou clairement dominantes ;
- renforcer le cas échéant les coopérations industrielles.

2 ● Les dispositifs transversaux en matière de recherche technologique et de transfert

Au-delà des activités que le CEA développe dans ses grands secteurs de référence, la puissance publique lui demande un certain nombre d'activités de soutien :

- d'une part, participer au redressement industriel de la France par l'investissement dans la recherche technologique et le développement de plateformes régionales de transfert technologique ;
- d'autre part, développer un rôle d'opérateur de la recherche scientifique et technologique dans le domaine des énergies alternatives.

2-1 Les plateformes régionales de transfert technologique, CEA-Tech

L'organisme met en œuvre une politique dynamique de développement technologique. En particulier, la DRT a créé en micro et nanoélectronique un « écosystème » national de rang mondial, qui n'existerait pas sans le CEA, et son modèle de développement apparaît séduisant. La DRT a montré des performances convaincantes en appui tant des grands groupes industriels que des PME et des ETI en s'appuyant sur ses trois laboratoires : LETI, LIST et LITEN⁷⁸.

La forte croissance prévue de l'activité autour du pôle DRT (taux de croissance prévisionnel des effectifs de 40 % entre 2010 et 2017⁷⁹) est un pari ambitieux qui ne doit pas menacer le cœur traditionnel des compétences du CEA. Cette croissance repose pour partie sur le développement de plateformes régionales de transfert technologique (CEA-Tech), financées par des partenaires industriels à hauteur de 50 % et par des concours régionaux, nationaux ou européens, pour le reste.

Ce choix d'une forte croissance de la DRT répond à la demande explicitée par les tutelles de donner priorité au développement de la recherche technologique.

Il y a là un pari qui suscite néanmoins des interrogations du comité quant à sa pérennisation : quelle sera l'articulation entre CEA-Tech et les Instituts Carnot, dispositif auquel le CEA participe avec succès (le poids de la DRT étant de 38 % dans le dispositif national Carnot)⁸⁰ ? Ceci ne peut-il pas aussi induire de la concurrence en interne ? CEA Tech a-t-il vocation à diffuser seulement les technologies de la DRT ou celles de tout le CEA ? Ou encore plus largement d'autres technologies diffusantes (ou « capacitanes » au sens de « *key enabling technologies* ») ? Les divers documents consultés et les auditions pratiquées ne donnent pas de réponse univoque à ces questions. Selon la réponse, n'y a-t-il pas une menace de concurrence entre CEA-Tech et les IRT (Instituts de recherche technologique) en région ? De même, une réflexion devrait être menée entre les différents acteurs impliqués (CGI, ministères, établissements ESR sur site CEA, CEA) afin d'examiner comment les Sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) et l'établissement peuvent ensemble, sans concurrence et de façon complémentaire, contribuer au transfert de technologies et au développement de l'innovation en France.

Un risque est de voir le CEA concurrencer les différentes initiatives en matière de transfert de technologies en prélevant une part importante des financements publics prévus (par exemple, le CEA consomme d'ores et déjà environ 20 M€ sur les 60 M€ annuels d'abondement financier du MESR (aujourd'hui MENESR) pour le dispositif Carnot). S'il est normal et sain de voir une certaine émulation se développer entre organismes dans ce domaine, il faut éviter que le dynamisme et l'image du CEA ne viennent nuire aux équilibres régionaux par effet d'éviction d'autres structures moins bien soutenues. Est-il nécessaire que le CEA déploie des effectifs en régions pour toucher les PME, compte tenu des moyens de communication actuels ? N'est-ce pas là plutôt une demande des responsables politiques régionaux, sans réelle nécessité pour les entreprises ?

⁷⁸ Rappelons que ces trois laboratoires sont labellisés ou liés aux Instituts Carnot.

⁷⁹ Source : document « Analyse par pôles opérationnels : Direction de la recherche technologique (DRT) ».

⁸⁰ Source : document « La recherche technologique au cœur de l'innovation », présentation de la DRT le 4 avril 2014 au comité.

La priorité doit donc rester celle affichée actuellement, c'est-à-dire des financements par les industries régionales en rémunération des transferts de technologies plutôt que des financements publics nationaux ou régionaux, une fois l'amorçage obtenu.

Enfin la direction générale du CEA devra rester très vigilante sur le développement du nouveau modèle CEA-Tech, en veillant à ce qu'il ne constitue pas un risque excessif pour les ressources de l'organisme en cas de défaut des financements extérieurs, et à ce qu'il soit articulé en bonne intelligence avec les autres intervenants régionaux.

2-2 Les valorisations industrielles

La valorisation et le transfert technologique du CEA sont principalement réalisés par le biais de la création de *start-up*, d'une part, et surtout par des contrats de recherche partenariale avec des industriels, d'autre part.

L'organisme a défini une politique en matière de valorisation et s'est doté d'une direction de la valorisation. Les indicateurs qu'il semble privilégier sont relatifs à l'intensité des contrats industriels.

Le suivi des *start-up*

La direction de la valorisation a effectué en 2012 un suivi des *start-up* créées par le CEA⁸¹, la plus ancienne datant de 1983 ; il porte sur leur chiffre d'affaires (Ch. Aff.) et leur nombre d'employés.

Le résultat de ce suivi montre qu'en 2012, 116 sociétés issues du CEA poursuivaient leurs activités, pour un Ch. Aff. cumulé de 627 M€ et 3 600 emplois.

Neuf d'entre elles (10 si l'on prend en compte une filiale) comptent en 2011 plus de 50 employés chacune et totalisent près de 2 800 salariés, Soitec (création 1992) et Sofradir (création 1986, filiale Ulis en 2001) concentrant à elles seules près de 2 100 salariés, soit 75 % du total, et 74 % du Ch. Aff. total.

Ces données indiquent qu'en dehors de ces deux réussites industrielles incontestables, mais déjà assez anciennes, le bilan de l'activité plus récente d'essaimage mériterait d'être analysé plus en détail quant au rythme des créations, et aux facultés de développement des entreprises créées.

Outre le bilan des *start-up*, il convient de mettre à l'actif du CEA sa forte implication dans le développement de ST Microélectronics, dont les liens avec le LETI sont très étroits.

En conclusion, il serait souhaitable que le CEA mesure et rende compte plus régulièrement de ces résultats en se comparant systématiquement avec d'autres grands acteurs nationaux et internationaux.

Les contrats industriels

En ce qui concerne les contrats industriels, l'organisme a mis en œuvre une politique dynamique avec de bons résultats en matière de volumétrie de contrats externes. Le montant total des recettes liées aux partenariats industriels (principalement : nucléaire, micro et nanotechnologies, technologies de la santé) a été en 2012 de 457 M€⁸². Chaque pôle civil développe une politique proactive en ce domaine avec des résultats significatifs, mais très variables selon le domaine d'activités. Par pôle, sur la période du COP 2010-2013, le total sur 4 ans des recettes industrielles (et le ratio recettes industrielles sur total des recettes externes, y compris PIA) sont les suivants⁸³: DEN : 997 M€ (94 %) ; DRT : 675 M€ (45 %) ; DSV : 64 M€ (28 %) ; DSM : 11 M€ (12 %).

D'une manière générale, l'optimisation de la valorisation de la recherche du CEA sera mieux réalisée dès lors que l'organisme privilégiera les disciplines et technologies où il a des compétences particulières, ou en favorisant les partenariats. Le CEA sera donc conduit à faire des choix pour limiter les sujets. Cette remarque est particulièrement importante dans les domaines de la santé et des énergies alternatives, domaines dans lesquels le CEA a moins bien démontré sa capacité de transfert et de création de sociétés innovantes.

La stratégie de valorisation de l'organisme, semblable en cela à celle d'un industriel, accorde un poids important à son propre développement, et sur à l'accroissement de son patrimoine technologique, selon une logique d'accumulation, beaucoup plus qu'à une maximisation du flux de diffusion, au risque peut-être de limiter son impact en création d'entreprises ou d'activités nouvelles. Ce que confirme une politique très encadrée de transfert de

⁸¹ Source : « Impact économique des *start-up* », Direction de la valorisation - Rapport données année 2012 - PROJET (document à diffusion restreinte).

⁸² Source : Rapport financier 2012.

⁸³ Source : documents « Analyse par pôles opérationnels ».

propriété intellectuelle dont l'organisme semble attacher une grande importance à ce qu'elle soit limitée à des licences par domaine.

2-3 Propriété intellectuelle, brevets et licences

Comme on l'a vu le CEA privilégie dans sa valorisation la création de *start-up*, d'une part, et surtout les contrats de recherche partenariale avec des industriels, d'autre part.

A contrario, le CEA ne compte pas sur les revenus des licences de brevets, qui ne rapportent guère plus que le coût d'entretien du portefeuille. En cela, il suit le modèle réaliste des grandes universités américaines et ne succombe pas au mythe de la valorisation directe des brevets qui n'est que rarement une source de revenus significatifs, sauf heureuse opportunité.

Les retours financiers sur les investissements au capital des entreprises et sur les investissements en brevets restent très modestes, de l'ordre de 20 M€ annuels, malgré 4 671 familles de brevets actives en portefeuille en 2012⁸⁴ et 701 brevets prioritaires déposés en 2012.

C'est pourquoi le CEA utilise surtout ses brevets en support de sa recherche partenariale, en conserve systématiquement la propriété, et n'accorde aux industriels que des licences très strictement limitées à leur domaine d'activité direct. S'il est compréhensible que l'organisme s'assure d'un certain niveau de réutilisation de ses technologies dans plusieurs domaines, on peut regretter le caractère systématique de ce choix, dont le bénéfice est illustré par quelques exemples fameux, mais dont on peut douter du caractère d'absolue généralité. Cette politique devrait donc au minimum pouvoir être modulée en fonction d'une analyse au cas par cas de façon à améliorer la position de ses partenaires industriels, en particulier dans le cadre des stratégies de croissance dans le cas des PME ou d'accords-cadres avec des entreprises plus grandes.

III - La communication du CEA et sa représentation dans l'opinion publique

1 ● Les objectifs de la politique de communication

Le CEA montre sa capacité d'adaptation face aux changements de son environnement ainsi que sa mobilisation interne⁸⁵. Ses efforts d'adaptation bénéficient d'une politique de communication externe que l'établissement considère comme l'un des outils importants de sa stratégie. Le RAE mentionne notamment trois objectifs, répondant à une recommandation de l'évaluation 2009 qui avait préconisé une plus grande implication en ce domaine :

- « mettre en lumière les programmes de recherche et valoriser leur impact économique » ;
- « répondre aux questionnements citoyens et promouvoir la science et les carrières scientifiques » ;
- « informer les citoyens dans la transparence sur l'impact des activités du CEA, tant au niveau national qu'au niveau de ses 10 centres implantés en région ».

2 ● Les dispositifs d'information et de communication internes

Une direction de la communication rattachée au pôle fonctionnel SRE œuvre pour une communication *Corporate* dans les centres sous l'autorité de leurs directeurs. Les actions menées privilégient la sphère interne du CEA et les salariés. Cette direction a également pris en charge le changement d'identité visuelle de l'établissement.

La direction de la communication déploie des outils en interne (magazine, communiqués de presse, intranet, etc.) pour expliciter la stratégie de l'organisme, donner de la lisibilité à son organisation et fonctionnement et contribuer au développement et à la préservation du capital culturel de l'entreprise. Un travail remarquable a été effectué au sujet de l'élaboration d'un socle de valeurs partagées par l'ensemble du personnel (cf. *supra*).

Le CEA s'est appuyé sur la direction de la communication lors de l'élaboration du PMLT pour recueillir l'adhésion du personnel.

⁸⁴ Source RAE : partie I, page 35.

⁸⁵ Source RAE : « *Depuis sa création, le CEA a su évoluer face aux nouvelles sollicitations des pouvoirs publics et aux événements extérieurs. On peut citer par exemple l'intégration des missions supplémentaires suite à la montée en puissance des nouvelles technologies de l'énergie, la réponse liée à l'accident nucléaire de Fukushima, la mobilisation nécessaire pour être un acteur important dans un SFRI en pleine évolution (...)* ».

3 ● Les actions de la communication externe

La communication externe au service des missions du CEA est bien organisée et maîtrisée et se fait en étroite collaboration avec le pôle « maîtrise des risques », en particulier dans le cadre des missions régaliennes du CEA. Le directeur de la communication est également le porte-parole du CEA. L'objectif principal est de faire connaître le CEA au travers de son actualité scientifique, de ses partenariats nationaux et internationaux, de son rôle au profit des collectivités territoriales et de ses fonctions régaliennes. La pertinence du programme d'action pédagogique à destination du grand public et les actions spécifiques qui sont menées pour valoriser les métiers de la science auprès des lycéens, méritent d'être soulignés⁸⁶.

Le CEA participe également à des débats nationaux, notamment sur le risque climatique, les nanotechnologies, le « post-Fukushima », la transition énergétique, la gestion des déchets nucléaires à long terme, sans omettre les réunions du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire⁸⁷.

4 ● Résultats et impact du CEA au travers des enquêtes d'opinion

Il est difficile d'évaluer l'impact des activités de communication du CEA dans la sphère sociale en l'absence d'une analyse de l'image de l'organisme. Une telle analyse serait d'autant plus pertinente que le CEA s'est engagé dans une politique partenariale nouvelle (par exemple les plateformes CEA-Tech, la participation à l'Université Paris-Saclay).

Les résultats d'une enquête à usage interne confiée depuis 2006 par le CEA à l'institut Ipsos⁸⁸ donnent cependant des éléments sur sa notoriété et son image. Les données ont été croisées avec celles du baromètre (édition 2013) de l'IRSN⁸⁹ ; elles sont convergentes sur plusieurs points et quatre enseignements principaux peuvent en être retirés :

- 1) La notoriété globale du CEA reconnue par 38 % (sur 8 ans, une fourchette de 33 à 43 %) de l'échantillon (Ipsos) n'apparaît pas à la hauteur de la notoriété de cet organisme telle qu'elle est perçue au sein des communautés scientifique et industrielle.
- 2) Parmi les personnes de l'échantillon connaissant le CEA, 75 % en ont une « bonne image » en 2013 (Ipsos). Sur la période 2006-2013, l'amplitude observée est de 9 points, avec 77 % de « bonne image » en 2007 et 68 % en 2011.
- 3) Le CEA bénéficie de bonnes appréciations pour ses compétences scientifiques et technologiques (83 % - Ipsos, 87 % - BVA, en 2013) et de la confiance du public (72 % - Ipsos). Les secteurs d'activité les plus reconnus sont liés au nucléaire (83 à 88 % - Ipsos), précédant les biotechnologies et la santé (62 % - Ipsos) et le développement des énergies alternatives (61 % - Ipsos).
- 4) *A contrario*, des interrogations s'expriment sur l'information délivrée par le CEA : 44 % de l'échantillon Ipsos la considère objective et transparente, les activités de recherche recueillant 55 % de jugements favorables ; 50 % de l'échantillon BVA estime que le CEA dit la « vérité » sur le nucléaire en France, mais l'organisme ne recueille que 10,5 % d'opinions positives sur la fiabilité des informations délivrées lors de l'accident de Fukushima et sur ses conséquences⁹⁰.

5 ● La diffusion de la culture scientifique et technique

Le CEA est très présent, notamment via son site Internet (cf. *supra*), pour ouvrir vers le public ses activités. Ainsi, de nombreuses actions ont été réalisées sur la période du COP. On peut ainsi citer le développement de nouveaux contenus pédagogiques pour l'espace « Jeunes » et le fil d'actualités « Science & Techno du CEA ».

⁸⁶ Voir par exemple : <http://www.cea.fr/jeunes/>

⁸⁷ Le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire a été créé par le décret du 28 février 2008.

⁸⁸ Notoriété et image du CEA - Ipsos Public Affairs - Résultats de l'enquête de novembre 2013 - échantillon national représentatif de 1014 personnes âgées de 15 ans et plus, consultées par téléphone les 15 et 16 novembre 2013 - méthode des quotas.

⁸⁹ Enquête annuelle conduite depuis 1988 sur la perception des risques et de la sécurité par les Français - Institut BVA pour l'IRSN - 1005 personnes sélectionnées selon la méthode des quotas et des strates ; interrogées à leur domicile du 22 octobre au 7 novembre 2012. Trois questions posées mentionnent le CEA : compétence, crédibilité des informations dispensées (4ème partie, p.136 et sq.), perception de l'accident de Fukushima (5ème partie, p. 167 et sq.).

⁹⁰ Sur la base 100 d'une liste de 9 intervenants au choix, le CEA obtient 10,5 %, ce qui le place en 4ème position derrière les associations de défense de l'environnement, l'ASN et l'IRSN.

Les actions pédagogiques sont préparées par la direction de la communication et coordonnées par un chef de projet. Une structure projet regroupe la direction de la communication, les centres du CEA, les pôles de recherche et la direction des ressources humaines. Cette structure anime un réseau de 25 personnes et propose des formations internes à la communication des sciences vers le grand public, les enseignants et les scolaires ainsi qu'à la diffusion de la culture scientifique et technique.

Notons enfin trois actions du CEA :

- la mise en place d'une formation « La science en marche » pour les enseignants de physique-chimie de lycée avec la participation des enseignants des premier et second degrés (partenariats IUFM, Inspections académiques, Inspection générale, ...)
- l'initiation d'une journée annuelle commune aux 10 centres CEA sur les métiers de la recherche pour les lycéens : « Scientifique, toi aussi ! » ;
- le lancement en mai 2013 de la newsletter « CEASCOPE » pour donner une plus grande visibilité aux actions de diffusion de la culture scientifique du CEA (10 numéros/an).

Toutes ces actions s'appuient sur une forte mobilisation des chercheurs du CEA et sur les outils mis en place par la Direction de la communication.

6 ● Un besoin de poursuivre et accentuer l'effort d'échange sociétal

Néanmoins, malgré les initiatives de l'organisme depuis 2009 dans le domaine de la communication externe, de la diffusion de la culture scientifique et technique (cf. *supra*) et de la progression de ses relations partenariales, il subsiste des réserves dans l'opinion publique qui visent pareillement la plupart des institutions liées au nucléaire. La persistance d'une image de haute technicité conduit à s'interroger sur l'efficacité de la démarche de l'organisme invoquant en 2011 les efforts entrepris « *pour développer en permanence un point de vue pertinent et lucide sur les impacts sociétaux de ses recherches, avérés aussi bien que potentiels* »⁹¹.

Le comité pense ainsi que le CEA devrait poursuivre et accentuer l'effort d'échange sociétal entrepris depuis quelques années, et suggère pour cela deux modalités :

- a) instituer auprès du pôle Stratégie et relations extérieures (SRE) une « instance de dialogue » comprenant les parties prenantes de la société civile (mouvements associatifs notamment) actives dans les domaines d'activité du CEA ;
- b) organiser sur la base des propositions émanant de cette instance des débats de société sur des thèmes fédérateurs et des questions émergentes qui puissent mettre en avant l'étendue du spectre d'activités du CEA, sans omettre le champ hors nucléaire, encore mal connu du grand public. Un document de la direction de la communication sur la diffusion de la culture scientifique et technique fait état de cette nécessité et convient que des formes nouvelles d'organisation de tels débats de société doivent être recherchées.

⁹¹ Réponses du CEA au questionnaire du Commissariat au développement durable sur les référentiels et instances des organismes en matière de déontologie et de dialogue avec la société civile (juin 2011, p.5).

Conclusion

I - Constats généraux

Le CEA est un organisme fort et puissant, notamment compte tenu de la qualité de ses recherches technologiques et fondamentales, de sa capacité d'adaptation et d'évolution, de sa puissance de lobbying, de ses liens avec l'industrie, de son histoire, de l'engagement de ses personnels et de sa culture d'établissement. Ses missions régaliennes participent largement à son rayonnement.

Au-delà des faits qui attestent de l'excellence du CEA, l'organisme - opérateur de recherche et d'innovation dans un esprit de service public - montre une présence forte sur l'ensemble de la chaîne de valeur : recherche & développement, innovation, formation, dans une approche rigoureuse d'intégration de ces éléments et adossée à une expérience unique de la conduite de programmes et de grands projets.

Le modèle CEA évolue : en raison du poids que prend la DRT (modèle entreprise *versus* modèle organisme de recherche) avec un mode de fonctionnement différent des autres directions opérationnelles, en raison de « relatives » contraintes financières (la subvention d'État a faiblement augmenté sur le dernier contrat, mais les ressources externes ont fortement progressé), et enfin en raison des nouvelles missions dont elle a été chargée, certaines sur sa proposition après discussion avec les ministères de tutelle.

Le CEA est confronté à des choix stratégiques, qui semblent difficiles à acter ou à faire acter en interne : il devra maintenir toutes ses compétences dans les technologies du nucléaire (amont et aval) et ne pas obérer l'avenir (génération IV) ; il devra focaliser ses autres activités (notamment pour les énergies alternatives) sur les domaines où sa compétence est la plus forte, en particulier là où il peut mettre en valeur les acquis du nucléaire ; il aura des difficultés à maintenir en l'état son rôle dans les TGIR.

Le comité ayant regretté que la stratégie du CEA ne soit pas fondée sur une analyse points forts/points faibles complète, il s'est risqué en synthèse de ses débats à en articuler une, sans prétendre à l'exhaustivité et en assumant le risque d'une inévitable schématisation, étant données la richesse et la diversité de l'organisme.

II – Les points forts

- Excellence scientifique.
- Diversité, complémentarité et richesse des compétences.
- Suivi opérationnel et gestion budgétaire des programmes.
- Politique forte de valorisation ; recherche intégrée.
- Capacité à construire des plateformes et des instruments de recherche.
- Culture entrepreneuriale, discipline et fort sentiment d'appartenance des personnels.
- Sens de la sécurité et sûreté ; aptitude à gérer des activités sensibles, pas seulement nucléaires.
- Relations étroites avec les partenaires industriels du nucléaire français.
- Force de proposition efficace vis-à-vis de l'État.

III – Les points faibles

- Ni Swot, ni « *benchmarks* », ni prise en compte de la demande des clients dans l'élaboration de la stratégie.
- Une insuffisante ouverture, notamment internationale, sans doute héritée de l'histoire, de plus en plus incompatible avec les conditions actuelles d'exercice de la recherche. De façon générale une internationalisation en-deçà de la qualité de l'organisme.
- Partenariats académiques extérieurs insuffisants dans les domaines où il n'est pas leader.
- Synergies internes et programmes transverses existants mais insuffisamment développés.
- Suivi des programmes plus budgétaire que véritablement stratégique.

- Surcoûts et délais du programme de construction du réacteur Jules Horowitz.
- Dispersion dans les recherches sur les énergies alternatives et relative faiblesse des partenariats industriels correspondants.

IV – Récapitulatif des recommandations

1 • Le positionnement institutionnel et stratégique

1-1 Stratégie

Le comité préconise qu'une analyse et une planification stratégiques du CEA soient conduites dans le contexte international de la France, en mesurant en particulier quelle ouverture scientifique internationale accrue au plus haut niveau il conviendrait éventuellement de lui donner.

Le comité, sans en avoir analysé toutes les implications, souhaiterait attirer l'attention sur la singularité que représente, à son avis, l'existence dans un même organisme de composantes civiles et de défense ; sans en avoir délibéré spécifiquement, il suggère que cette dimension fondamentale fasse l'objet de temps à autre, par le Gouvernement, d'une évaluation de ses incontestables avantages, mais aussi des contraintes qu'elle pourrait occasionner.

L'initiative récente de créer un Institut tripartite CEA-EDF-Areva dans le domaine des réacteurs à eau légère et du combustible associé consolide ce partenariat industriel : ses missions - renforcer le partage des objectifs et des programmes, et améliorer l'efficacité globale de la R&D - devraient être encore étendues pour assurer une meilleure gouvernance du développement et du maintien en condition du parc des réacteurs nucléaires actuels français.

Une attention particulière devrait être portée au niveau d'études d'ingénierie à réaliser avant de figer les choix de design du démonstrateur Astrid, compte tenu de l'échéance encore lointaine du besoin. Le nouvel institut tripartite créé en coopération avec EDF et Areva pourrait constituer le lieu privilégié de la réflexion stratégique à ce sujet, tout en sachant que, pour le moment, à la demande des industriels, la génération IV ne fait pas partie de son périmètre. Ce délai doit être utilisé pour développer des compétences et des technologies sur la filière combustible associée à la génération IV. En outre, il y a un intérêt à élargir les partenariats pour le développement d'Astrid au niveau international afin de partager les standards de sécurité ainsi que les besoins importants de financements.

Il existe un besoin impératif de préserver les compétences et les capacités du CEA en matière de nucléaire civil.

L'expertise acquise en assainissement-démantèlement devrait, compte tenu de l'importance des financements qui y sont consacrés et des besoins du marché en la matière, s'intégrer dans un plan stratégique, visible et ambitieux de valorisation industrielle au niveau pertinent avec naturellement les partenaires industriels adéquats.

Le maintien de l'excellence scientifique, face aux difficultés relatives nées du contexte budgétaire, doit être une priorité absolue pour le CEA, qui lui interdit toute dispersion.

Le CEA, riche de ses compétences multidisciplinaires, devrait les exploiter mieux, en renforçant l'ampleur, la structuration et la lisibilité de ses actions inter-pôles, en particulier au niveau de ses programmes transverses.

Le risque inhérent au fort pouvoir de conseil et de proposition du CEA vis-à-vis de l'État est qu'il engendre des attentes et des besoins qui amèneraient l'organisme lui-même à se disperser dans sa stratégie et son développement. De plus, les moyens budgétaires peuvent ne pas être à la hauteur des attentes et des besoins ainsi créés, notamment dans le domaine des énergies alternatives ou avec le développement de CEA-Tech, et donc, outre la dispersion, il pourrait se produire une fragilisation des activités.

Si une souplesse et une efficacité certaines de la part du CEA dans l'implémentation de la stratégie et dans la conduite des programmes lui ont permis une adaptation aux évolutions de ses ressources financières, elles ne peuvent pas néanmoins autoriser une extension de ses objectifs, ni au-delà des moyens financiers disponibles, ni au-delà du champ des compétences clés du CEA, au risque d'une perte de crédibilité de l'organisme.

1-2 Partenariats

Si l'engagement du CEA à Saclay est unanimement salué par ses partenaires, son positionnement par rapport à la Communauté d'universités et d'établissements de Grenoble paraît peu lisible de l'extérieur, même s'il est expliqué par les responsables. Le comité recommande de réfléchir dans le cas de Grenoble à un mode d'association plus étroit, tout en préservant l'identité de l'organisme.

Pour le pôle DRT, à défaut d'UMR proprement dites, des créations de laboratoires communs à structuration souple, voire informelle, comme outil de coopération et de développement des partenariats seraient toutefois à encourager, en veillant à maintenir la spécificité et la valeur ajoutée des apports scientifiques et technologiques du CEA.

Il serait opportun que les axes d'activités du CEA dans le domaine des énergies alternatives soient (re)définis en s'appuyant sur un échelon central, qui en garantirait la pertinence scientifique et industrielle, accroîtrait les chances de succès et définirait les modalités et le niveau du partenariat avec les autres acteurs, académiques et industriels.

Dans le domaine des TGIR, le CEA est encouragé à poursuivre, avec ses partenaires institutionnels et ministériels, la clarification des responsabilités de chacun dans la définition et la mise en œuvre de choix difficiles, mais qui apparaissent inéluctables, dans un secteur où, en plus d'un investissement initial lourd, le fonctionnement s'étend sur des dizaines d'années et représente typiquement 75 % du coût total.

L'Institut tripartite, dans le domaine des réacteurs à eau légère, constitué avec EDF et Areva devrait, selon le comité, voir son rôle encore accru et son champ étendu, pour parvenir à une véritable définition commune des objectifs et à une construction coordonnée des programmes des trois partenaires.

Le comité encourage le CEA à poursuivre, dans le cadre de relations équilibrées, sa politique de partenariat au sein des nouveaux outils publics-privés mis en place, en particulier les Instituts Carnot, les pôles de compétitivité et les IRT. Ceci a vocation à concerner tous ses pôles civils.

La poursuite et le renforcement de la politique de partenariats internationaux, notamment dans les secteurs non nucléaires, sont impératifs aux yeux du comité et sont à considérer comme autant d'opportunités d'enrichissement mutuel.

2 ● La gouvernance et le pilotage de l'organisme

Une évolution du SRE et en particulier de sa direction « direction de la stratégie et des programmes » vers une direction scientifique directement rattachée à (et plus proche de) la direction générale et travaillant en plus forte interaction avec les instances scientifiques d'évaluation (conseil scientifique et *Visiting committee*) permettrait de mieux piloter ces programmes, de leur naissance jusqu'à leur terme avec les réajustements, voire les abandons parfois nécessaires.

Compte-tenu des ambitions du CEA et des actions proactives mises en place dans le domaine de la valorisation - ces actions étant fortement centrées autour du transfert de technologies et du partenariat industriel -, le positionnement d'un service « valorisation » unique en tant que pôle fonctionnel regroupant tous les leviers de la valorisation accompagnerait encore davantage la démarche dynamique entreprise par le CEA et, de fait, renforcerait les transversalités entre pôles.

Le CEA devrait davantage s'adosser au conseil scientifique et au *visiting committee*, notamment pour les *benchmarks* de positionnement national et international.

La fonction du Haut-commissaire, originale et atypique, et instaurée dans le contexte particulier de l'après-guerre, devrait être plus particulièrement analysée par le Gouvernement.

Le renforcement sensible des programmes transverses, en moyens, en visibilité et en processus, bénéficierait puissamment à l'efficacité et à l'originalité de l'organisme.

Des évolutions récentes liées au PMLT 2013-2022 et aux contraintes budgétaires ont conduit la direction du CEA à une spécialisation thématique croissante des activités des centres, accompagnée dans certains cas par une mobilité géographique du personnel. Il faudra toutefois veiller à ce que ce recentrage ne se traduise pas par une réduction des transversalités.

Toutes les leçons de la situation difficile du programme de réacteur Jules Horowitz (RJH) devraient être tirées, et appliquées dans le cadre du projet Astrid de réacteur de 4e génération, tant en termes de travaux préparatoires, que de conduite de programme et de structuration industrielle.

Le comité a noté que, dans le cadre international actuel de circulation des chercheurs et de compétition croissante en matière de ressources humaines très qualifiées à l'échelle mondiale, le CEA connaît à la fois une bonne internationalisation de ses effectifs temporaires (doctorants, post doc et CDD), mais une relativement faible mobilité internationale, entrante et sortante, de ses personnels permanents (au sens de séjours scientifiques de courte durée dans des laboratoires partenaires). Les objectifs du CEA en cette matière gagneraient à être clarifiés et

explicités. Le système de fixation d'objectifs, de mesure et de reconnaissance des résultats, ainsi que de gestion des carrières est très proche de celui d'une grande entreprise. Il y manque, par rapport aux dispositifs utilisés dans les entreprises privées, la description et l'évaluation des postes, écartées pour éviter toute confusion avec une « grille » de type fonction publique, risque que le comité estime surmontable dans le contexte social du CEA. L'établissement y gagnerait en termes d'objectivité des rémunérations, de reconnaissance des talents, en particulier des plus jeunes, et de plus grande fluidité des mobilités.

La poursuite du mouvement positif amorcé par le CEA en matière de maîtrise des effectifs et des coûts des fonctions d'appui est souhaitable et possible, en jouant sur les leviers de compétitivité traditionnels.

Dans le prolongement du précédent rapport d'évaluation, le comité recommande la mise en place d'une instance consultative en matière d'éthique et de déontologie, placée auprès des organes de gouvernance du CEA et constituée de personnalités indépendantes. Cette instance permettrait de formaliser et de structurer l'ensemble des actions existantes dans ce domaine et d'en valoriser le contenu. Par ailleurs cela permettrait au CEA de poursuivre sa politique de transparence à laquelle il dit être profondément attaché.

L'intégration de l'INSTN au sein de l'université Paris-Saclay, qui ne semble pas clairement décidée aux yeux des partenaires que le comité a auditionnés, constituerait une opportunité d'élargir les missions et les méthodes de cette école, en particulier en adossant plus directement la formation dispensée aux recherches effectuées dans l'organisme, accroissant ainsi le rayonnement scientifique de ce dernier. Cette intégration permettrait également de faciliter une participation plus directe de l'INSTN et du CEA aux écoles doctorales, dont l'accueil au sein même du CEA semble envisagé.

Si l'indépendance de l'I2EN facilite son action à l'étranger, il faut s'interroger sur le risque de redondances avec les activités de l'INSTN à l'international. La coordination des activités de l'INSTN et de l'I2EN à ce niveau stratégique devrait être assurée structurellement pour éviter ces redondances ou contradictions éventuelles.

3 ● Les résultats et l'impact de l'organisme

3-1 Le résultat de l'activité scientifique

L'évolution des effectifs, jointe à la nécessité de maintenir impérativement l'effort, le niveau scientifique et les savoir-faire du CEA en matière nucléaire, font s'interroger le comité sur la pertinence et la stabilité de ce modèle de développement, notamment en termes de renouvellement des compétences scientifiques.

Il est regrettable que le CEA ne fonde pas l'autoévaluation de ses résultats scientifiques sur un « *benchmarking* » national et international. Ce point est à relier avec l'observation selon laquelle les objectifs fixés dans le dernier COP ont presque tous été atteints dès la première ou deuxième année. Il serait hautement souhaitable que les prochains objectifs et indicateurs soient fixés au vu d'un référentiel international, pour ajuster au mieux leur degré d'ambition.

Dans le cadre de l'analyse stratégique du CEA que le comité préconise, il conviendrait de mesurer à quel point l'objectif d'une plus grande ouverture scientifique internationale au plus haut niveau ne pourrait pas être bénéfique au CEA et à la France. Les résultats scientifiques aujourd'hui obtenus par le CEA ne peuvent qu'incomplètement être jugés en dehors de ce contexte.

3-2 Les transferts de technologie

Au sein des pôles DSV et DSM, les partenariats industriels représentent moins de 20 % de l'activité. Dans ces domaines où le CEA n'a pas « d'exclusivité », et où donc le score de valorisation industrielle est moins bon, le comité d'évaluation recommande de :

- rechercher des coopérations et des partenariats avec les autres acteurs français ou internationaux de recherche, chaque fois que le CEA ne peut se prévaloir de compétences exclusives ou clairement dominantes ;
- renforcer le cas échéant les coopérations industrielles.

Pour CEA-Tech la priorité doit rester celle affichée actuellement de financements par les industries régionales en rémunération des transferts de technologies, plutôt que les financements publics nationaux ou régionaux, une fois l'amorçage obtenu. La direction générale du CEA devra rester très vigilante sur le développement de ce nouveau modèle, en veillant à ce qu'il ne constitue pas un risque excessif pour les ressources de l'organisme en cas de défaut des financements extérieurs, et à ce qu'il soit articulé en bonne intelligence avec les autres intervenants régionaux.

Le comité s'interroge sur la politique de transfert de propriété intellectuelle dont le CEA semble attacher une grande importance à ce qu'elle soit limitée à des licences par domaine. S'il est compréhensible que l'organisme s'assure d'un certain niveau de réutilisation de ses technologies dans plusieurs domaines, on peut regretter le caractère systématique de ce choix, dont le bénéfice est illustré par quelques exemples fameux, mais dont on peut douter du caractère d'absolue généralité. Cette politique devrait donc au minimum pouvoir être modulée en fonction d'une analyse au cas par cas de façon à améliorer la position de ses partenaires industriels, dans le cadre des stratégies de croissance dans le cas des PME ou d'accords-cadres avec des entreprises plus grandes.

3-3 La communication

Le comité pense que le CEA devrait poursuivre et accentuer l'effort d'échange sociétal entrepris depuis quelques années, et suggère pour cela deux modalités :

- a) instituer auprès du pôle Stratégie et relations extérieures (SRE) une « instance de dialogue » comprenant les parties prenantes de la société civile (mouvements associatifs notamment) actives dans les domaines d'activité du CEA ;
- b) organiser sur la base des propositions émanant de cette instance des débats de société sur des thèmes fédérateurs et des questions émergentes qui puissent mettre en avant l'étendue du spectre d'activités du CEA, sans omettre le champ hors nucléaire, encore mal connu du grand public. Un document de la direction de la communication sur la diffusion de la culture scientifique et technique fait état de cette nécessité et convient que des formes nouvelles d'organisation de tels débats de société doivent être recherchées.

Liste des sigles



A

Aeres	Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
AG	Administrateur général
Allenvie	Alliance pour l'environnement
Allistene	Alliance pour les sciences et technologies de l'information
Ancre	Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie.
Andra	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
ATLAS	<i>A Toroidal LHC ApparatuS</i>
Aviesan	Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé

C

CDD	Contrat à durée déterminé
CDEFI	Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs
CDI	Contrat à durée indéterminée
CDO	comité de direction opérations
CDR	comité de direction restreint
CEA	Commissariat à l'énergie atomique
CERN	Centre européen pour la recherche nucléaire
CFR	Contrat de formation par la recherche
CI	comité d'investissements
Cifre	Convention industrielle de formation par la recherche
CMS	<i>Compact Muon Solenoid</i>
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COFON	Comité fonctionnel
COMOS	Comité d'orientations scientifiques
COP	Contrat d'objectifs et de performance
COS	Comité d'orientation stratégique
CPU	Conférence des présidents d'université
CTBU	contrats de thèse sur budget unité
CV	<i>Curriculum vitae</i>

D

DAM	Direction des applications militaires
DEN	Direction de l'énergie nucléaire
DGA	Directeur général adjoint
DPAD	Département des projets d'assainissement et démantèlement
DRT	Direction de la recherche technologique
DSM	Direction des sciences de la matière
DSPg	Direction de la stratégie et des programmes
DSV	Direction des sciences du vivant

E – G

EDF	Électricité de France
Epic	Établissement public à caractère industriel et commercial
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technologique
ERC	<i>European research council</i>
ESR	Enseignement Supérieur et Recherche
ETI	Entreprise de taille intermédiaire
ETP	Équivalent temps plein
ETPT	Équivalent temps plein travaillé

G – H

GPEC	Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences
GSI	Gestion et systèmes d'information
HC	Haut-commissaire

I – M

IZEN	Institut international de l'énergie nucléaire
ICE	Institut du climat et de l'environnement
Ifpen	Institut français du pétrole et des énergies nouvelles
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
INB	Installations nucléaires de base
Inra	Institut national de la recherche agronomique
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
INSTN	Institut national des sciences et techniques nucléaires
IRT	Institut de recherche technologique
Iter	<i>International Thermonuclear Experimental Reactor</i>
KET	<i>Key Enabling Technologies</i>
LETI	Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information
LHC	<i>Large Hadron Collider</i>
LIST	Laboratoire d'Intégration de Systèmes et des technologies
LRU	Loi relative aux libertés et responsabilités des universités
MCF	Maître de conférences
MENESR	Ministère de l'Éducation nationale et de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MESR	Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

P – T

PCRD	Programme cadre de recherche et développement
PIA	Programme d'investissements d'avenir
PME	Petites et moyennes entreprises
PMLT	Plan moyen long terme
PMR	Maîtrise des risques
PR	Professeur des universités
PRTT	Plateformes régionales de transfert technologique
RAE	Rapport d'autoévaluation
RH	Ressources humaines
RHF	Ressources humaines et formation
RJH	Réacteur Jules Horowitz
RMPP	Rémunération moyenne des personnels en place
RTRA	Réseaux thématiques de recherche avancée
SATT	Société d'accélération du transfert de technologies
SFEN	Société française d'énergie nucléaire
SNRI	Stratégie nationale de recherche et d'innovation
SRE	Stratégie et relations extérieures
ST	Sciences et techniques
Swot	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>
TGIR	Très grandes infrastructures de recherche

U

UE	Union Européenne
UMR	Unité mixte de recherche

Observations de l'Administrateur général

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



www.cea.fr

OBSERVATIONS DE L'ADMINISTRATEUR GÉNÉRAL SUR LE RAPPORT D'ÉVALUATION DU CEA PAR L'AERES

Le CEA remercie le Comité d'évaluation de l'AERES de l'important travail accompli sous l'autorité de son Président, Mr Denis Ranque, pour mener à son terme l'exercice dont il avait accepté la responsabilité, et notamment pour les multiples échanges directs, à l'évidence cependant trop brefs comme en témoigne le rapport, avec certains de ses responsables et personnels et un ensemble de personnalités représentatives des activités du CEA et qui interagissent avec lui à des titres divers. Le CEA confirme, comme l'a noté à juste titre le Comité, tout l'intérêt qu'il attache à l'évaluation, par l'AERES, de l'établissement dans son ensemble, et tout particulièrement selon la grille de lecture choisie par le Comité.

Sur un certain nombre de points, le présent rapport apparaît au CEA bien répondre à ses attentes d'une évaluation rigoureuse et approfondie pour lui permettre d'améliorer globalement ses performances et son impact en ajustant, ou réformant éventuellement, son positionnement stratégique, sa gouvernance et son pilotage, dans une logique de progrès continu mobilisant l'ensemble de l'établissement.

En revanche, sur d'autres aspects, faisant parfois d'ailleurs l'objet d'affirmations contradictoires selon les points de vue exprimés à des endroits différents de ce même document, le rapport, lui, apparaît clairement basé sur des constats superficiels, en profond décalage avec la réalité de ses pratiques ou des faits, et ne sera donc que d'un usage limité dans cette logique de progrès. La raison en est, sans doute, comme l'indique le Comité lui-même, « les limitations inhérentes au modèle d'évaluation » pour un établissement comme le CEA.

Le CEA remercie donc, en premier lieu, le Comité pour les propos élogieux qu'il a tenus sur les points forts qui sont les siens, notamment le fait que l'excellence soit « le fondement de sa stratégie [...] dans toutes les dimensions de son action et que cette excellence soit attestée et mesurée avec l'ensemble des paramètres applicables aux diverses activités de l'organisme », et les recommandations qu'il formule pour que ces points soient confortés dans les prochaines années. Il constate, notamment, avec satisfaction que le Comité a noté, à juste titre, « la diversité de ses missions et l'intérêt stratégique pour la France de ses recherches », mais aussi « la souplesse et l'efficacité certaines dans l'implémentation de sa stratégie et la conduite de ses programmes » qui lui permettent de s'adapter à un contexte en constante évolution. Le Comité a également souligné combien « la politique énergétique et industrielle nationale et de l'Union européenne ainsi que le contexte économique et énergétique mondial » sont déterminants « pour l'élaboration de sa stratégie ». A ce titre, au-delà de la confirmation des missions historiques en matière nucléaire, de recherche fondamentale et de transfert technologique dans des domaines stratégiques pour la France, le Comité a constaté deux importantes évolutions-adaptations récentes de la stratégie du CEA, avec l'extension de son rôle « d'opérateur de recherche dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique » et avec la création, dans quatre régions, de plateformes régionales de transfert technologique fonctionnant selon un modèle nouveau, au profit de la diffusion des innovations développées par le CEA, au bénéfice notamment des PME.

Le Comité souligne, à juste titre, les choix stratégiques particulièrement difficiles auxquels le CEA

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

L'administrateur général

Centre de Saclay | 91191 Gif-sur-Yvette Cedex

T. +33 (0)1 64 08 97 76 | F. +33 (0)1 69 08 82 68

Bernard.bigot@cea.fr

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

est confronté, et les délais incompressibles pour les faire acter de manière unanime en interne, afin de satisfaire, en cohérence avec ce que lui demande le Gouvernement, dans un contexte budgétaire très contraint, à la fois les exigences du maintien d'une recherche fondamentale de haut niveau et son rôle dans les TGIR, et d'un ensemble de compétences également de haut niveau en sciences et technologies nucléaires, avec ce que cela appelle de reformatage par rapport à l'existant historique, tout en poursuivant le développement de ses compétences dans le domaine de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables, des technologies pour l'information et des technologies pour la santé, le tout dans une logique de soutien à l'innovation et à la reconquête industrielle. Le CEA souhaite rappeler que le plan de moyen et long terme 2013-2022 qu'il a récemment élaboré, ses versions glissantes révisées année après année, ainsi que le contrat d'objectifs et de performance, sont des outils précieux, validés par l'Etat, dont dispose le CEA pour mettre en cohérence programmes et moyens.

Au titre des recommandations adoptées par le Comité, le CEA retient les positions suivantes, déjà très largement prises en compte et mises en œuvre dans le plan stratégique du CEA :

- ✓ le besoin impératif de préserver les compétences et les capacités du CEA en matière de nucléaire civil ;
- ✓ l'intérêt d'élargir les partenariats pour le développement d'ASTRID au niveau international ;
- ✓ l'intérêt de la consolidation des missions du nouvel institut tripartite CEA-EDF-AREVA ;
- ✓ l'intégration de l'expertise acquise en assainissement-démantèlement dans un plan de valorisation industrielle avec les partenaires adéquats ; c'est ainsi que le CEA a créé en mai 2013 un nouveau programme intitulé « valorisation en assainissement-démantèlement » ;
- ✓ la priorité donnée au maintien de l'excellence scientifique qui interdit toute dispersion ;
- ✓ le renforcement de l'ampleur, la structuration et la lisibilité de ses actions inter-pôles ; à cet égard, les activités en « sous-traitances » inter pôles représentent déjà plus de 200 M€/an et non pas 30 M€ comme indiqué dans le rapport ;
- ✓ l'intérêt de réfléchir à un mode d'association plus étroit du CEA, à terme, par rapport à la position actuelle, en accord avec les acteurs locaux, à la Communauté d'universités et établissements de Grenoble, tout en préservant l'identité de l'organisme ; le CEA tient à souligner l'importance du franchissement progressif des jalons envisagés dans cette direction ;
- ✓ l'intérêt que les activités du CEA, dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, soient définies au niveau de la direction générale, sur proposition des directions opérationnelles concernées, ainsi que cela est le cas pour toutes les orientations stratégiques du CEA. Il n'y a aucune raison de singulariser ce domaine d'activité à cet égard ;
- ✓ l'intérêt de la poursuite de la politique de partenariat du CEA avec les entreprises nationales notamment au sein des instituts Carnot, des pôles de compétitivité et des IRT ;
- ✓ l'intérêt de poursuivre, et d'amplifier chaque fois où cela est pertinent, la politique de développement de partenariats internationaux, et notamment européens ;
- ✓ l'impératif que toutes les leçons de la situation difficile de construction du réacteur Jules Horowitz (RJH) soient tirées et appliquées aux autres projets de même nature ; il convient à cet égard de mentionner la constitution en octobre 2013 du groupe des Sages et du comité financier mis en œuvre conjointement, avec succès à ce jour, par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre du projet RJH ;
- ✓ l'intérêt pour le CEA de poursuivre et accentuer l'effort d'échange sociétal entrepris depuis de nombreuses années ;
- ✓ le lancement d'une réflexion relative à la mise en place d'une instance consultative en matière d'éthique et de déontologie, confortant sa politique de transparence, à laquelle le CEA est effectivement profondément attaché.

En revanche, le CEA ne partage pas les conclusions suivantes du Comité :

- ✓ le fait que le nouvel institut tripartite CEA-EDF-AREVA puisse constituer le lieu privilégié de la réflexion stratégique pour identifier les études d'ingénierie à réaliser, avant de figer les choix de conception d'ASTRID, puisqu'un autre cadre associant tous les partenaires industriels d'ASTRID existe et qu'il fonctionne bien ;
- ✓ le fait que les difficultés rencontrées dans le projet RJH soient imputables à « une organisation industrielle complexe et aux responsabilités diluées ». Ainsi que cela a été

souligné dans plusieurs évaluations effectuées par les pouvoirs publics, l'organisation industrielle, et les rôles et responsabilités afférents, sont classiques pour un projet de cette nature ;

- ✓ le fait que le CEA ait investi avec succès le domaine des énergies renouvelables en devenant en moins de dix ans un opérateur européen de référence avec la mise en œuvre d'environ 50% de la dépense publique nationale de recherche du domaine (cf. rapport de la Cour des comptes « La politique de développement des énergies renouvelables » – juillet 2013) et ait développé le concept de CEA-Tech pour accroître sa capacité de répondre aux demandes des entreprises en matière de transfert technologique, notamment aux PME-PMI, puisse constituer un risque de dispersion et de fragilité qui ne mérite pas d'être couru, y compris dans un contexte budgétaire incertain, quand on sait l'intérêt majeur de ces actions pour le pays et les atouts particuliers du CEA pour relever les défis correspondants. En aucun cas, pour répondre à la crainte du Comité, le CEA n'envisage « une extension de ses objectifs » au-delà du champ de ses compétences clés et des moyens financiers disponibles, pour peu que l'Etat respecte ses projections d'attribution de subvention ;
- ✓ le besoin d'évolution de la « direction de la stratégie et des programmes » vers une direction scientifique directement rattachée à la direction générale ; la situation actuelle où cette direction, tout en relevant administrativement d'un pôle, est déjà fonctionnellement rattachée à la direction générale et travaille en forte interaction et de manière parfaitement satisfaisante avec celle-ci, le Haut-Commissaire et les instances scientifiques d'évaluation, comme le souhaite le Comité, n'appelle pas de modification, alors que ce dispositif a précisément été mis en place à la demande du précédent comité d'évaluation ;
- ✓ le besoin de modifier la politique de transfert de propriété intellectuelle qui repose essentiellement aujourd'hui sur le maintien systématique de la propriété intellectuelle au CEA et la concession de licences limitées aux domaines d'activités des partenaires, pour la faire évoluer vers une logique de mutualisation des brevets issus de ses activités de recherche, et d'accompagnement du transfert technologique dans le cadre de contrats de partenariat au bénéfice des multiples entreprises partenaires. Contrairement à ce que laisse à croire le rapport, le CEA sait faire preuve de modulation des conditions de ces transferts. En réponse à la demande de ses tutelles, le CEA négocie au juste prix leur valeur. Il se félicite d'apparaître, comme en fait état le rapport, « rigide », voire « inflexible » aux yeux de certaines entreprises, très peu nombreuses au demeurant, qui estiment devoir obtenir sans juste compensation financière, le bénéfice de la propriété intellectuelle accumulée par le CEA grâce à l'investissement public ou partenarial, sous le prétexte que ces entreprises payent déjà l'impôt, comme le CEA l'a entendu quelquefois. Le nombre croissant des entreprises qui inscrivent durablement leur partenariat avec le CEA dans le cadre de la politique qu'il leur propose et manifestent, année après année, leur satisfaction invite à maintenir le cap ;
- ✓ le fait que, sur la période contractuelle 2010-2013, le montant de la subvention civile réalisée a évolué, hors PIA, selon une augmentation globale de 4,4 % en 5 ans, en se situant globalement au-dessus des objectifs initiaux du contrat. En réalité, à périmètre constant, c'est exactement l'inverse : ainsi, en 2013, le déficit de financement par rapport au Contrat d'Objectifs et de Performance était de 63 M€, soit un abattement de -5,7%.

Par ailleurs, le CEA ne peut pas suivre les analyses du Comité sur deux points particuliers majeurs :

- ✓ le déficit de culture de comparaisons nationales ou internationales et d'étalonnage avec les concurrents et pairs, et de présence à l'international ;
 - ✓ le déficit d'écoute et d'attention portée à la mesure de la satisfaction de ses clients,
- alors que ces deux points sont, depuis de nombreuses années, au cœur de la stratégie et des pratiques du CEA, ainsi qu'en attestent les nombreux indicateurs transmis au Comité, et qu'il n'est pas possible de reprendre ici, en réponse à ses interrogations. Il y a là, clairement, une incompréhension dont l'origine reste à éclaircir.

En effet, le CEA, dont tous les domaines objets de l'évaluation menée par l'AERES se développent par nature dans un contexte international fortement concurrentiel, où il est continuellement soumis à des comparaisons quant à ses performances, domaine par domaine, ne comprend pas la remarque du Comité sur « l'absence de comparaisons internationales dans les éléments fournis par le CEA » qui aurait rendu « impossible la production d'un rapport de nature

stratégique [permettant de mesurer] l'évolution du CEA et de ses atouts par rapport à d'autres institutions et modèles présents à travers le monde ».

Des comparaisons sont en effet régulièrement menées secteur par secteur, ou laboratoire par laboratoire, avec leurs équivalents de tel ou tel organisme national ou étranger, à la fois par lui-même, par les comités « AERES » de visite des unités, et par son Visiting Committee international. Les éléments de comparaisons produits par l'AERES ont été mis à la disposition du Comité directement par elle. Ce qu'en retient le CEA est que les avis de ces Comités sont pratiquement unanimes à souligner que les instituts du CEA se situent, chacun dans leur domaine, au meilleur niveau européen ou mondial. Un bon indicateur, que suit le CEA, concerne le taux de succès aux appels d'offres européens. Il est supérieur à 31% sur l'ensemble du FP7, soit sensiblement plus que le taux moyen au niveau national (~ 23,5%) ou européen EU-27 (~ 20%). Ce taux de succès se compare favorablement à celui de tous les autres grands acteurs de recherche européens. Des comparaisons, y compris sous forme de « SWOT », sont également menées chaque mois, lors de la revue systématique, sur une base annuelle, des 46 programmes qui structurent l'activité du CEA. Il n'est donc pas exact d'affirmer que la culture de la comparaison internationale n'est pas présente au sein du CEA, ni que ses résultats ne sont pas utilisés pour définir sa politique d'établissement. C'est exactement l'inverse.

Pour ce qui est de la relation avec les « clients », il faut rappeler que CEA/DRT et CEA/DEN sont certifiés ISO 9001, certification qui justement intègre la capacité « d'écoute clients ». Le CEA attache une grande importance à remplir sa mission de soutien au développement des entreprises par l'innovation en bonne synergie avec les acteurs locaux mus par cette même dynamique. Il s'appuie sur un bureau d'études marketing très actif au niveau national et mondial, pour appréhender les attentes du marché et choisir ses axes de valorisation. Il suit attentivement le taux de renouvellement des contrats de recherche par ses « clients » partenaires industriels, ce qui est un indicateur pertinent. Ce taux est supérieur à 90%. Le retour des partenaires industriels est formalisé en continu, dans tous les comptes rendus des comités de pilotage des accords partenariaux.

Enfin, le CEA souhaite apporter deux clarifications en matière de formation :

- ✓ l'INSTN est bien une composante du CEA, intégré au sein de l'université Paris-Saclay, au même titre que ses instituts et laboratoires des centres de Saclay et de Fontenay aux Roses ;
- ✓ la coordination des activités de l'INSTN et de l'I2EN est bien assurée structurellement pour éviter toute redondance ou contradiction éventuelle. L'INSTN qui est un opérateur de formation est partenaire de l'I2EN qui, lui, a une fonction de coordination de l'offre française dans le cadre des accords entre Etats, en accompagnement de l'industrie électronucléaire française.

En conclusion, le CEA confirme qu'il a conduit une analyse attentive, approfondie et dans un esprit de grande ouverture, du rapport du Comité. Il entend l'ensemble des points de vue exprimés par le Comité, y compris ceux dans lesquels il ne se retrouve pas. Le débat interne ouvert par ce rapport ne peut que le conforter dans sa détermination à poursuivre sur la voie de l'excellence, au service du pays, du développement de partenariats confiants et durables avec ses partenaires académiques et industriels et dans son effort à mieux faire connaître et reconnaître l'originalité de ses missions, de sa culture et de son mode de fonctionnement, dans le paysage français et international.

Saclay, le 23 juillet 2014



Bernard Bigot
Administrateur général

Organisation de l'évaluation



L'évaluation du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) a eu lieu du 4 au 6 mars 2014. Le président du comité d'évaluation était Denis Ranque, président non exécutif du conseil d'administration d'EADS, ancien président-directeur général de Thalès, et le vice-président, José Mariano Gago, ancien Ministre de la Science, de la Technologie et de l'Enseignement supérieur du Portugal.

Ont participé à l'évaluation :

- Pierre Gadonneix, président du Conseil mondial de l'Énergie, ancien PDG d'EDF ;
- Michel Giot, professeur émérite, École Polytechnique de Louvain, membre du comité de visite à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), Président du conseil scientifique du Centre de recherche nucléaire belge ;
- Didier Hoch, président exécutif de Biovision, ancien président de Sanofi Pasteur MSD, ancien président du Comité Santé & Sciences de la Vie du Medef ;
- Jean-Marc Jeltsch, professeur des universités, vice-président en charge des partenariats avec les entreprises, université de Strasbourg ;
- Marie Meynadier, directrice générale de EOS Imaging ;
- Michel van der Rest, professeur émérite à l'ENS de Lyon, ancien directeur général de la société civile Synchrotron SOLEIL ;
- Patrice Van Lerberghe, ancien inspecteur général de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche, membre du comité de déontologie de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) ;
- Cathie Vix-Guterl, directrice de recherche CNRS, directrice de l'Institut de Science des matériaux de Mulhouse, directrice de l'Institut Carnot MICA (*Materials institute Carnot Alsace*) ;
- Agnieszka Zalewska, présidente du conseil du Centre européen pour la recherche nucléaire (CERN).

Michel Granet, Physicien du Globe au sein de l'École et Observatoire des Sciences de la Terre (université de Strasbourg), assurait la fonction de rapporteur externe du comité.

Robert Fouquet et Yves Lecointe, délégués scientifiques, et Hélène Balmette, chargée de projet, représentaient l'Aeres.

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

On trouvera les CV des experts en se reportant à la *Liste des experts ayant participé à une évaluation par l'Aeres* à l'adresse URL https://ged.aeres-evaluation.fr/guest.php?sole=Y&app=AERES_DIFFCV