



HAL
open science

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un établissement. Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA. 2009. hceres-02026498

HAL Id: hceres-02026498

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02026498>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des établissements

Rapport d'évaluation
du Commissariat
à l'énergie atomique



décembre 2009



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

Rapport d'évaluation
du Commissariat
à l'énergie atomique



Le Président de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des établissements

Le Directeur

Michel Cormier

décembre 2009

Sommaire

Introduction	5
I – L'organisation du CEA : vue d'ensemble	5
II – L'environnement du CEA	6
La stratégie du CEA dans l'exercice de ses missions	7
I – La pertinence d'ensemble du dispositif	7
II – Les grands équilibres financiers au service de la stratégie	7
III – Le CEA dans le paysage national et international	9
Les différentes missions	11
I – Le nucléaire	11
II – La recherche fondamentale	12
III – La recherche technologique	13
IV – La valorisation et les relations avec les entreprises	13
V – La formation	15
Le fonctionnement du CEA	17
I – Processus de décision et suivi financier	17
1 ● Une organisation complexe... ou adaptée à la complexité ?	17
2 ● L'organisation budgétaire	17
3 ● Organisation et financement des programmes	17
II – Évaluation, gestion et suivi de projets, <i>reporting</i>	18
Le suivi des programmes et le <i>reporting</i>	18
III – Les ressources humaines	19
1 ● L'évolution de la pyramide des âges des personnels permanents	19
2 ● Mobilité et chercheurs étrangers	19
3 ● Les personnels non permanents	19
Le CEA et son écosystème	21
I – Le CEA dans son environnement national et européen	21
II – La communication externe	22
III – Culture CEA et communication interne	22

Conclusion et recommandations	23
I – Les points forts	23
II – Les points faibles	23
III – Les recommandations	23
Liste des sigles	25
Observations de l'administrateur général	27
Organisation de l'évaluation	33

Introduction



Le CEA, créé en 1945 pour répondre à l'enjeu de créer en France une compétence nucléaire, civile et militaire, a considérablement évolué depuis cette date. Il dispose aujourd'hui, pour exercer ses missions, du statut d'Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), et ses personnels relèvent, de ce fait, du droit général du travail, différent de celui de la fonction publique.

Dès sa création, les dirigeants du CEA, sous l'impulsion du haut-commissaire, ont estimé indispensable de s'appuyer sur une recherche fondamentale d'excellence dans les domaines amont des technologies du nucléaire (principalement physique et chimie) ainsi qu'en biologie, compte tenu des questions relevant des effets biologiques des rayonnements. Mais il est également apparu que les technologies développées pour le nucléaire, du fait de leur grande diversité et du niveau des performances exigées, pouvaient conduire à s'engager dans des développements technologiques en dehors même du nucléaire, s'appuyant sur les compétences acquises en recherche fondamentale. C'est ainsi que le LETI, à Grenoble, a su devenir l'un des meilleurs laboratoires mondiaux dans le domaine de la microélectronique. Bénéficiant de la dynamique locale, il a été à l'origine ou a participé activement à la création de nombreuses entreprises, dont les plus importantes sont aujourd'hui STMicro et Soitec.

Cette première réussite en dehors du nucléaire et le dynamisme propre du CEA ont conduit plus récemment le gouvernement à lui confier de nouvelles responsabilités nationales de développement technologique, dans le domaine des énergies renouvelables et dans celui des nanotechnologies.

Ainsi, le CEA apparaît, aujourd'hui, à la fois comme le principal acteur français de la recherche dans le domaine du nucléaire, civil et militaire, mais aussi comme un acteur majeur de la recherche fondamentale et comme le plus important centre national de recherche technologique.

I – L'organisation du CEA : vue d'ensemble

"*Organisme unique dans le paysage complexe de la recherche française*", comme il se présente lui-même¹, le CEA, qui emploie quelque 15 600 salariés permanents, dont 55,6% sont cadres, est implanté dans 7 régions françaises (Île de France, Aquitaine, Bourgogne, Centre, Languedoc-Roussillon, PACA, Rhône-Alpes) et 9 centres : 5 civils (Saclay, Fontenay-aux-Roses, Grenoble, Marcoule, Cadarache) et 4 "défense" (Bruyères-le-Châtel, Le Ripault, le CESTA, Valduc). La direction est assurée par un administrateur général, nommé par décret en conseil des ministres pour 3 ans renouvelables. Un haut-commissaire, nommé selon les mêmes modalités, assume en toute indépendance, au-delà du rôle qu'il est amené à jouer auprès de la présidence de la République et du gouvernement, la charge de conseiller scientifique et technique auprès de l'administrateur général.

Le CEA est organisé en 4 pôles opérationnels (Défense et sécurité ; Nucléaire ; Recherche technologique ; Recherche fondamentale) et 4 pôles fonctionnels (Maîtrise des risques ; Stratégie et relations extérieures ; Gestion et systèmes d'information ; Ressources humaines et formation). Les pôles sont composés de directions. Ainsi, les 4 pôles opérationnels comprennent 5 directions opérationnelles (citées ici par ordre décroissant d'effectifs) : la Direction de l'énergie nucléaire (DEN) ; la Direction des applications militaires (DAM) ; la Direction de la recherche technologique (DRT) ; la Direction des sciences de la matière (DSM) ; la Direction des sciences du vivant (DSV).

Les centres sont rattachés administrativement à un pôle opérationnel : les 4 centres "défense" sont rattachés au pôle Défense et sécurité, Cadarache et Marcoule au pôle Nucléaire, Grenoble au pôle Recherche technologique, Saclay et Fontenay-aux-Roses au pôle Recherche fondamentale.

Au sein du CEA, l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) est un établissement public français d'enseignement supérieur chargé de former ingénieurs, techniciens et chercheurs dans le domaine nucléaire.

¹ Le CEA : bilan et perspectives, juin 2009, p. 8.

II – L'environnement du CEA

La recherche publique française, stimulée par un certain nombre d'initiatives nouvelles (pôles de compétitivité, RTRA, instituts Carnot, opération Campus, loi LRU, Alliances...), tend à redonner un rôle central aux universités. D'autre part, tous les acteurs sont invités à coordonner leurs activités dans de grands domaines reconnus comme priorités nationales, comme les sciences de la vie, les technologies de l'information ou l'énergie, et encouragés à développer des partenariats avec les entreprises. Enfin, l'ANR apparaît comme un nouvel acteur du financement de la recherche par des appels à projets, sur des programmes blancs ou finalisés.

Du côté du monde de l'entreprise, si AREVA, dont le CEA est le principal actionnaire, est un acteur français incontournable dans les domaines de la construction de chaudières nucléaires et du retraitement du combustible, du côté des producteurs d'énergie, EDF (58 réacteurs) n'est plus le seul acteur national, puisque GDF Suez opère 7 réacteurs en Belgique et souhaite, comme TOTAL, devenir opérateur en France. Par ailleurs, les modèles économiques qui se mettent progressivement en place dans des domaines non nucléaires, comme celui des nanotechnologies ou des énergies renouvelables, seront certainement très différents de ceux du nucléaire. Ils sont, d'ailleurs, loin d'être stabilisés.

Au plan international, de grands enjeux de R&D sont abordés dans le cadre de partenariats mondiaux, comme la génération IV de réacteurs à fission et, pour le plus long terme, la fusion thermonucléaire civile.

Le CEA se trouve ainsi au centre, ou au sein, de réseaux multiples, dans des domaines souvent assez différents, mais toujours avec la particularité d'être explicitement missionné par l'État pour exercer ses activités. Plusieurs ministères exercent conjointement la tutelle de l'établissement, principalement ceux chargés de l'énergie, de la Recherche, mais aussi de la Défense et de l'Industrie.

Les principales recommandations porteront donc sur l'attention à porter aux grands équilibres entre les différentes activités du CEA, à sa nécessaire ouverture nationale et internationale et aux relations avec ses partenaires et ses "clients".

Enfin, on soulignera la qualité et la précision des très nombreux documents fournis, comme celles des présentations orales faites. L'engagement du CEA dans cet exercice d'évaluation est apparu remarquable.

La stratégie du CEA dans l'exercice de ses missions



I – La pertinence d'ensemble du dispositif

La pertinence d'ensemble de l'activité du CEA n'apparaît pas totalement évidente. Ceci n'est pas nécessairement une critique, mais on peut souligner que tous les autres organismes français, et probablement également étrangers, ont une mission principale, voire deux en cohérence entre elles, comme l'enseignement et la recherche pour les universités, auxquelles s'adjoignent des missions secondaires comme la valorisation, ou la communication scientifique. Le CEA a, quant à lui, un ensemble de missions toutes d'importance nationale, mais de natures assez différentes. Le nucléaire militaire est la seule mission totalement régaliennne. Le nucléaire civil est, pour une large part, une mission d'appui à une industrie, certes stratégique pour le pays, mais qui est avant tout un "client" pour le CEA. Pour autant, les programmes à très long terme que sont le traitement ultime des déchets, la génération IV et la fusion, entrent largement dans le périmètre régalien, même s'il est plus que jamais indispensable d'impliquer très tôt les futurs utilisateurs, pour qu'ils apportent le point de vue industriel indispensable au succès effectif de ces développements. Les missions de développement technologique dans des secteurs clés (microélectronique, énergies nouvelles, nanotechnologies) sont à rapprocher davantage des missions classiques d'un établissement de recherche, qui doit créer autour de lui les conditions favorables au développement de nouvelles activités utiles à l'économie et à la société. S'ajoutent à cela des activités importantes de recherche fondamentale, de maintien et de développement d'une expertise dans la réalisation de très grands instruments de recherche, de formation dans les domaines de compétence du CEA, de valorisation et de communication, lesquelles sont partagées avec d'autres organismes, cette liste n'étant probablement pas exhaustive.

Cette situation s'est développée avec une certaine logique au fil du temps, mais aussi, parfois, du fait de la spécificité des établissements de recherche français. Les constantes de temps de ces différentes activités, les modèles économiques et industriels en aval, les stratégies de recherche elles-mêmes, sont souvent très différents selon ces activités.

La meilleure justification de cet éventail de missions est donc la qualité des résultats obtenus et la capacité de la gouvernance de l'établissement à assurer les équilibres nécessaires, tant du point de vue financier que culturel. Cette question essentielle sera évoquée dans différentes parties de ce rapport.

Pour autant, les évolutions, tant de l'ensemble de la recherche française que du paysage industriel, conduisent à réfléchir sur la pertinence à long terme du modèle actuel.

Aussi, sans brider en rien les activités actuelles, conviendra-t-il, dans les années à venir, de réfléchir à la pertinence globale du modèle CEA et de son évolution. Cela dépendra de l'évolution des autres acteurs. En tout état de cause, le CEA doit aujourd'hui amplifier ses actions en faveur de partenariats et accentuer encore le mode de travail en réseau avec tous ses partenaires.

II – Les grands équilibres financiers au service de la stratégie

Le plus grand défi de la direction du CEA est bien d'assurer et d'assumer la répartition de ses moyens entre ses différentes missions. La subvention de l'État n'augmente que très modérément depuis quelques années, le gouvernement souhaitant, à travers l'ANR, introduire une part plus importante de crédits sur projets. Le CEA s'est d'ailleurs fortement impliqué dans les actions de cette agence, tant en pilotant certains programmes qu'en y présentant de nombreux projets. Par ailleurs, la Direction de la recherche technologique obtient facilement de nombreux contrats avec les entreprises. Pour autant, la direction du CEA ne souhaite pas déséquilibrer l'origine des moyens, afin de ne pas perdre la maîtrise de son programme de recherche. Ceci a pour effet de brider la recherche technologique, afin d'assurer, au dire de la direction de l'organisme, la capacité du CEA à exercer ses missions en toute indépendance. La situation globale actuelle, en ce qui concerne le rapport subvention d'État/dépenses totales (60%) apparaît cependant relativement raisonnable, compte tenu du type et du domaine d'activité du CEA.

L'augmentation globale constatée (par exemple +7% prévus sur le budget civil en 2009 par rapport à 2008, à périmètre comparable) apparaît satisfaisante. Elle est liée à l'augmentation de la participation au projet ITER, mais aussi à la forte augmentation des crédits nationaux d'incitation (ANR), où le CEA a connu un excellent taux de réussite, l'ensemble des recettes externes augmentant de 14%, et ceci, bien que la subvention civile, à périmètre constant, ne croisse que d'1%.

Le CEA avait, en 2008, un budget réalisé de 3,5 G€, comprenant les subventions militaires (1,3 G€) et civiles (995 M€). S'y ajoutent les fonds dédiés à l'assainissement/démantèlement (civil : 192 M€, militaire : 290 M€) et les ressources externes, qui figurent dans le budget 2008 pour 735 M€.

Le solde de gestion 2008 du CEA est bénéficiaire de 30 M€ : 3 M€ sur financement civil et 27 M€ sur financement défense.

Les ressources externes ont une origine civile pour leur quasi-totalité. Leur rapprochement de la seule subvention civile donne un pourcentage de 74% pour les recettes externes. Mais ce rapport doit être nuancé par la nature de ces dernières ; en 2008, 241 M€ (soit environ 30%) provenaient de sources "quasi publiques" : fonds incitatifs nationaux, collectivités locales, Union européenne, organismes de recherche et universités. Une autre masse importante (106,2 M€) était constituée du dividende AREVA (85,5 M€) et de produits divers.

Les contributions des industriels représentaient au total 386 M€, soit la moitié des contributions externes, dont 239 en provenance des industriels du nucléaire.

Le rapport entre les ressources d'origine publique et les contributions des industriels, hors dividende AREVA, doit donc être examiné au vu de l'origine réelle des fonds. Les ressources publiques globales civiles peuvent être évaluées à 1,25 G€ (subventions + ressources externes publiques), à comparer aux 0,4 G€ de ressources en provenance des industriels, soit un petit tiers pour les recettes industrielles, inférieur de moitié au rapport "optique" qui apparaît à la lecture des documents budgétaires. D'autant que l'on constate une dynamique assez faible de ces recettes industrielles. En 2008, les recettes en provenance des industriels du nucléaire ont progressé, par rapport à 2007, de 5,8%, mais celles venant des industriels des micro/nanotechnologies ont diminué de 14% et celles des autres industries de 2,9%, principalement du fait de la baisse des apports des industries du secteur défense (-17%).

Il semble donc que la base à laquelle doit être comparée la part industrielle du financement est le financement public global, y compris les financements incitatifs auxquels la DRT a largement accès. Sur cette base, on peut penser que les partenariats avec les industriels, notamment hors secteur nucléaire, ne doivent pas être freinés, mais au contraire encouragés. Certes importants dans certains domaines (LETI), ils demeurent encore limités dans leur ensemble. Ils pourraient se développer considérablement, par exemple si les véhicules électriques tiennent leurs promesses, avec les batteries mises au point par le LITEN.

Ceci ne peut cependant occulter les fragilités et les difficultés potentielles de pilotage liées à la faiblesse de la part des crédits récurrents dans certains secteurs (19% en microtechnologie, en 2008), mises en évidence par l'analyse détaillée des ressources par programme. Cette situation est d'autant plus préoccupante que les industriels de ces secteurs sont dans des positions précaires (comme l'Alliance à Crolles).

Par ailleurs, la concrétisation de la vision stratégique se heurte parfois aux impératifs de réalisation des projets à court ou moyen terme, soutenus par des crédits incitatifs type ANR.

Enfin, l'organisation budgétaire interne ne semble pas permettre le lancement d'opérations nouvelles à haut risque, en raison de l'absence de moyens incitatifs suffisants pour de telles actions.

Une analyse détaillée de la répartition des moyens entre l'ensemble des actions menées, y compris les services administratifs et financiers, était hors de portée dans le cadre de la présente évaluation. Une telle analyse devrait pourtant être faite, afin de déterminer si des redéploiements sont possibles, au vu des priorités de l'établissement.

Ainsi, même si la subvention à proprement parler ne croît que très faiblement, la part de financement public devrait permettre au CEA de ne pas se brider dans la recherche de partenariats industriels, indispensables à sa recherche technologique. En outre, une analyse approfondie des équilibres entre les financements des différentes activités, et de leur importance dans la stratégie du CEA devrait permettre d'identifier si des marges de manœuvre existent à travers une modification, fût-ce légère de ces équilibres.

III – Le CEA dans le paysage national et international

La position de l'organisme au sein de l'appareil public est complexe : rattachement au président de la République, qui préside le Conseil de défense et le Conseil de la politique nucléaire, rattachement au premier ministre, qui préside le Comité de l'énergie atomique. De plus, il est sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, et du ministère de la Défense, quand les organismes de recherche sont en général rattachés à un, voire à deux, ministères de tutelle. En outre, le haut-commissaire, qui n'appartient pas à l'organisme, préside notamment son Conseil scientifique, tandis que l'administrateur général est en charge des pouvoirs décisionnels.

Par sa recherche fondamentale et technologique, le CEA se range aux côtés des autres organismes de recherche français.

Vis-à-vis des industriels du nucléaire, il joue le rôle d'organisme de R&D pour une part significative de leurs besoins. Mais sur les projets nucléaires à très long terme, le CEA entre dans des partenariats internationaux, souvent même mondiaux pour les plus importants d'entre eux.

Enfin, du fait de son expertise dans la réalisation et l'utilisation de très grands instruments de recherche internationaux, le CEA est partenaire de grands établissements européens de recherche.

Derrière ces partenariats qui semblent témoigner d'une très grande ouverture, le CEA est cependant souvent apparu comme un organisme fermé. Au plan national, deux exemples montrent que cela dépend beaucoup de facteurs locaux ou d'opportunités : à Grenoble, depuis longtemps, un cercle vertueux entre universités, CEA, collectivités locales et entreprises permet à tous ces acteurs de s'enrichir mutuellement. La réalisation et l'exploitation des très grands instruments de recherche y sont souvent menées en commun avec le CNRS. Les plus importants d'entre eux, l'ILL ou l'ESRF, sans parler du CERN, sont d'emblée européens. Mais, en revanche, et contrairement à ce qui s'est développé à Grenoble, le plateau de Saclay et la vallée d'Orsay n'ont pas su effectuer un rapprochement et une mise en commun de leurs compétences, alors même qu'existaient des acteurs très analogues à ceux que l'on trouve à Grenoble (CEA, université, grandes écoles). Peut-être une personnalité incontestée, comme l'a été au départ Louis Néel à Grenoble, qui aurait su fédérer recherche, collectivités locales et entreprises, a-t-elle fait défaut. Ceci étant, la recherche fondamentale du CEA a toujours noué des liens étroits avec les laboratoires équivalents des universités ou du CNRS.

L'aménagement en cours du plateau de Saclay doit conduire le CEA à s'ouvrir davantage localement. Il participe d'ailleurs activement à un rapprochement avec les autres acteurs du plateau. Le *leadership* de cette opération n'est cependant pas évident, ce qui pourrait nuire à sa réussite.

Les autres initiatives récentes pour ouvrir le CEA aux acteurs nationaux sont sa participation de plus en plus active à une quinzaine de pôles de compétitivité (4 mondiaux, 2 à vocation mondiale, 9 nationaux), et aux Alliances mises en place par le ministère de la Recherche.

Au plan international, au-delà des très grands instruments de recherche, et grâce notamment aux programmes européens auxquels le CEA participe activement, les laboratoires du CEA ont développé de nombreux partenariats.

Deux points, cependant, méritent une attention particulière : d'une part, le faible nombre d'industriels européens impliqués dans les partenariats de recherche européens ; d'autre part, le redémarrage du nucléaire civil dans un certain nombre de pays. En ce qui concerne le premier point, c'est en partie à ce niveau, européen, que le CEA devra développer sa politique de partenariat industriel, déjà très développée au niveau français. En ce qui concerne le second, la compétence de la France devrait conduire le CEA, en lien avec ses partenaires industriels français, à renforcer de manière ambitieuse sa politique de partenariats internationaux en associant les universités compétentes dans ce domaine.

On peut également noter que la Direction des relations internationales (DRI), aujourd'hui très tournée vers les relations diplomatiques et institutionnelles, particulièrement importantes dans le domaine du nucléaire, pourrait, pour autant que la relation entre CEA et industriels du nucléaire s'améliore, accroître notablement sa valeur ajoutée en s'impliquant davantage comme support des futurs grands partenariats internationaux.

L'ouverture du CEA vers plus de partenaires français et européens reste un enjeu majeur pour les années à venir.

Les différentes missions

I – Le nucléaire

Ne seront traités ici que les aspects relevant du nucléaire civil, dont on rappellera un certain nombre d'enjeux.

Maintenir ouverte l'option nucléaire pour la production d'énergie suppose d'abord un fonctionnement exemplaire du parc existant, notamment franco-belge, et donc un support, en matière de R&D, aux centrales de deuxième (58 tranches en fonctionnement) et troisième générations (une tranche en construction, une seconde décidée). Cela signifie un soutien aux activités actuelles des industriels français du nucléaire. Il s'agit principalement d'AREVA pour la construction de chaudières nucléaires ou de réacteurs et pour l'ensemble de l'aval du cycle du combustible, d'EDF pour la construction de centrales complètes, et d'EDF, GDF Suez et demain TOTAL pour l'exploitation.

Mais il faut également préparer l'avenir, avec la génération IV qui pourrait se déployer industriellement vers 2050, tout en coexistant assez longtemps avec la génération III, à un horizon où se présenterait le risque d'une raréfaction des ressources en uranium naturel. Il s'agit de réacteurs à neutrons rapides, au sodium ou à gaz, sans doute surgénérateurs, qui pourraient également assurer une meilleure gestion des déchets de haute activité à vie longue. Plus tard, l'industrialisation de systèmes mettant en œuvre la fusion n'apparaîtra pas, dans le meilleur des cas, avant la première moitié du prochain siècle. Tout cela suppose également d'être en mesure de montrer aux Français, à défaut de les convaincre, qu'il est possible de démanteler des installations anciennes (UP1...), dont la conception, contrairement à celle des nouvelles installations, n'intégrait pas cette possibilité, et de gérer les déchets issus tant de ces assainissements que de l'exploitation des réacteurs des trois premières générations.

L'activité actuelle du CEA s'intègre donc dans une période de près de deux siècles, qui va de sa création en 1945 (au travers du démantèlement des premières installations et de l'assainissement des sites correspondants) à la préparation du déploiement de systèmes nucléaires à fission de génération IV, puis de la fusion. Couvrir cette immense période de recherche fondamentale et technologique, mais aussi d'exploitation d'outils industriels, conduit donc à une grande variété de missions parfois très différentes (y compris en termes de métiers, et donc de compétences) mais toutes indispensables à la pérennité, en France et dans le monde, de l'option nucléaire, composante indispensable mais non unique du mix énergétique. Les constantes de temps des évolutions technologiques se comptent d'ailleurs, dans ce domaine, en plusieurs dizaines d'années au moins. Sur de telles périodes, la culture, notamment en matière de perception des risques et donc de conception des installations, mais aussi de comportement, a évolué et continuera à évoluer profondément. Ceci justifie parfaitement l'existence d'un organisme spécifique, capable d'assumer une vision stratégique sur de telles durées. La cohabitation au sein du CEA d'activités militaires et civiles, qui a évolué au cours du temps, garde encore aujourd'hui tout son intérêt, par exemple au travers du domaine de la simulation.

Les relations particulières entre le CEA et AREVA, qui résultent de la mission historique du CEA, sont concrétisées par plusieurs accords formels. Cependant, la concertation et la confiance mutuelles ne sont pas tout à fait ce qu'elles devraient être. Si les points de vue ont de bonnes raisons d'être un peu différents, encore faut-il qu'ils puissent être débattus et faire l'objet en temps voulu des arbitrages nécessaires. Cela imposerait, au préalable, davantage de représentations croisées des deux acteurs majeurs, CEA et AREVA, dans les instances de réflexion et de décision stratégique, en y associant éventuellement les autres acteurs du nucléaire. C'est, en outre, un rôle important du haut-commissaire de proposer au gouvernement de tels arbitrages à travers le Comité de l'énergie atomique. Si, dans l'aval du cycle, la situation semble satisfaisante, elle est moins claire plus en amont et en ce qui concerne les technologies elles-mêmes de réacteurs. Enfin, on peut regretter que le CEA n'ait pas su alerter et convaincre suffisamment tôt au sujet de ce qui apparaît aujourd'hui comme un manque inquiétant de production de radio-isotopes pour les applications médicales. Le réacteur Jules Horowitz pourra y jouer un rôle, mais il est seulement en début de construction et le déroulement du projet suscite déjà des inquiétudes, du fait d'une augmentation importante de son coût, qui pourrait se traduire par un retard de mise en service très pénalisant sur le plan de la production de ces radio-isotopes.

En résumé, la mission nucléaire du CEA reste absolument essentielle. Sa relation avec les industriels du secteur doit être améliorée, et le rôle du haut-commissaire précisé.

II – La recherche fondamentale

Recherche fondamentale et recherche technologique constituent un *continuum*, au sein duquel il n'y a pas de frontières précises. Ceci est d'autant plus vrai que l'essentiel de la recherche fondamentale effectuée au CEA nécessite des équipements ou des instruments dont le contenu technologique est fort, et qui peuvent justifier des transferts de technologie. Les deux pôles de recherche fondamentale, la DSM et la DSV, ont donc naturellement une composante technologique, qui est plus ou moins bien assumée.

La Direction des sciences de la matière a un spectre très varié d'activités, qui va de la physique théorique à la fusion thermonucléaire, en passant par des travaux fondamentaux en amont des questions d'énergie renouvelable ou des nanotechnologies. Elle assume également le pilotage de la réalisation de très grands instruments de recherche. Héritière d'une longue tradition dans ces domaines, elle a acquis une légitimité très grande dans la communauté scientifique, nationale et internationale. Souvent partenaire de l'IN2P3 et de l'INSU, elle a toujours su attirer des scientifiques de grande qualité.

La recherche fondamentale et la recherche technologique sont harmonieusement intégrées, la part de chacune étant équilibrée. Environ 40% des activités concernent la recherche pure et 60% une recherche technologique que les industriels ne réalisent pas en interne, car ils l'estiment trop amont.

La DSM semble s'appliquer à mettre en place une culture en phase avec une approche industrielle, articulée autour du management des ressources humaines, des équipes et des programmes. L'entité en charge de la valorisation industrielle est généralement impliquée très en amont des programmes. Elle a l'expérience de la définition et de la mise en place de grandes plates-formes technologiques, en impliquant très tôt les industriels du secteur. Elle a développé ainsi une "culture des très grands instruments". Par exemple, elle a apporté une contribution déterminante dans la mise en place de la plate-forme NeuroSpin, sous la maîtrise d'ouvrage de la DSV. Des liens existent également avec la DRT.

Son seul défi est donc de poursuivre dans cette voie, en veillant à continuer à attirer les meilleurs chercheurs.

Dans la Direction des sciences du vivant, la culture reste très orientée vers la recherche fondamentale. La DSV revendique cette orientation. Mais elle peut et doit développer une véritable stratégie technologique ; elle peut et doit assumer des missions de recherche technologique et appliquée. La réalisation des plates-formes NeuroSpin et MIRcen, mises en place par la DSV avec l'aide de la DSM, qui a notamment apporté son expertise et son savoir-faire dans le domaine des champs magnétiques intenses, est d'ailleurs un bel exemple de l'intérêt compétitif de cette recherche basée sur les points forts du CEA et ses complémentarités disciplinaires et technologiques.

Dans ce contexte, et étant donné les contraintes budgétaires, il serait souhaitable de mettre plus de clarté et de cohérence entre les missions et les activités de recherche de la DSV, entre les activités pour lesquelles la vocation de la DSV est d'être un *leader* national, et celles pour lesquelles elle doit s'intégrer dans des partenariats avec des acteurs de la recherche publique, notamment à travers l'Alliance, et avec des partenariats industriels. La feuille de route présentée par le nouveau directeur du pôle ("2006-2009 : une recherche fondamentale au sein du CEA, par et pour le nucléaire ; 2010-2013 : une évolution prenant en compte les nouveaux défis de la connaissance et les enjeux de société") reprend ces deux aspects. Comme l'a souligné l'administrateur général, des choix devront être faits dans les prochaines années. Le *continuum* entre recherche fondamentale et recherche technologique devra être favorisé pour permettre le développement d'applications au service des patients, et pour instaurer des collaborations avec des partenaires industriels sur la durée.

L'imagerie médicale (radiologie et IRM) avec les développements associés (instrumentation et logiciels, marqueurs moléculaires...) est une bonne illustration du potentiel du CEA appliqué à des projets biologiques ambitieux, notamment dans le domaine stratégique des neurosciences. L'implication d'industriels de l'instrumentation (Siemens, Brucker, Guerbet) est à souligner. Cette réalisation devrait intéresser les industriels de la pharmacie. Une consultation en amont de ces derniers serait souhaitable. D'une façon générale, un dialogue plus en amont de la mise en place des plates-formes technologiques serait souhaitable avec les industriels de la pharmacie, qui seront partenaires ou qui les utiliseront.

L'Institut de biologie structurale (IBS) de Grenoble est un bon exemple d'intégration réussie dans un projet de haut niveau (*Partnership for Structural Biology, PSB*) avec des partenaires internationaux (ILL, ESRF et EMBL) et locaux (UJF).

Le campus du plateau de Saclay en création offre une réelle opportunité de développement de projets coopératifs.

Parmi les "plates-formes technologiques au service de la recherche fondamentale", certaines, comme la nouvelle plate-forme de génomique récemment rattachée au CEA, sont de plus en plus éloignées du cœur de métier et sans véritable dialogue avec les industriels. Des éléments de *benchmarking* avec d'autres organismes de recherche internationaux permettraient de mieux appréhender le positionnement du CEA, dans un contexte de compétition internationale des sciences du vivant.

La stratégie et les choix de la DSV doivent faire l'objet d'une réflexion intégrant plus largement l'ouverture vers la recherche technologique et le monde industriel.

III – La recherche technologique

La Direction de la recherche technologique est principalement orientée vers le monde de l'entreprise et les transferts de technologie, même si les trois instituts qui la composent (LETI, LIST, LITEN) restent impliqués dans les différents axes stratégiques du CEA.

Animée d'un dynamisme remarquable, la DRT s'est imposée en France comme le dispositif majeur de la recherche technologique. C'est ce qui a conduit les pouvoirs publics à lui confier des responsabilités nouvelles d'animation et de coordination, dans les domaines des énergies sans émission de gaz à effet de serre et dans les nanotechnologies, au-delà de l'électronique. Critiquée à une époque comme s'impliquant trop dans la définition supposée du marché aval et sa traduction industrielle, elle s'est aujourd'hui dotée d'un "modèle d'affaires" beaucoup plus raisonnable et particulièrement efficace. Elle semble beaucoup plus à l'écoute du monde industriel et joue donc bien son rôle de moteur dans les développements technologiques, en multipliant aujourd'hui ses partenariats industriels et ses créations d'entreprise. Elle s'insère particulièrement bien dans les grandes priorités nationales. Ainsi, les batteries mises au point par le LITEN pourraient donner un élan décisif au véhicule électrique (la question se posera alors de faire émerger un ou deux autres sites innovants pour éviter que Grenoble ne reste trop isolé).

Ses réflexions prospectives devraient lui permettre de s'impliquer, au moment opportun, dans les technologies à venir, la question des délais revêtant une particulière importance.

Le bilan économique de la DRT en termes de richesse et d'emplois créés est certainement un exemple à suivre. La DRT est aujourd'hui limitée dans ses potentialités de développement par une règle imposée par la direction du CEA, qui exige que 30% au moins de son financement (coûts complets) proviennent de la subvention pour service public. Or, on l'a vu, celle-ci stagne globalement au niveau de l'organisme, alors que les financements incitatifs publics, hors charges de personnels, augmentent, ainsi que les investissements des industriels. Les objectifs du CEA et ceux de la France devant être en cohérence, cette règle pourrait sans doute être revue, en tenant compte pour partie des financements incitatifs publics et des financements industriels. Ceci conduirait alors à une modification des grands équilibres au sein du CEA : c'est là précisément une des questions stratégiques qui se posent à lui.

Enfin, on ne peut terminer cette analyse sans évoquer le projet GIANT à Grenoble, qui mêle urbanisme et restructuration scientifique, et dont l'ambition dépasse le cadre du CEA. On comprend que celui-ci en soit un moteur actif et engagé, d'autant qu'il pourrait favoriser la restructuration universitaire en sensibilisant tous les acteurs aux vertus de la gestion, telle que la pratique le centre de Grenoble.

Le dynamisme de la DRT justifie pleinement les responsabilités nationales qui lui sont confiées. Il lui faut poursuivre son évolution vers un modèle qui laisse mieux leur place aux industriels, qui leur permette de définir leurs modèles économiques et de contribuer au développement d'une culture plus technologique au sein du monde académique français.

Cependant, un certain nombre de questions se posent : elles vont être examinées dans les paragraphes qui suivent.

IV – La valorisation et les relations avec les entreprises

La valorisation semble plutôt bien faite au CEA, même si la culture et les modèles de valorisation sont différents entre les directions (DSM, DSV, DRT, DEN, DAM). C'est un point fort de l'organisme.

Quelques éléments particulièrement positifs sont à relever :

- un premier rapport de valorisation, consolidé au niveau de l'ensemble du CEA, a été rédigé par la Direction de la valorisation du CEA. Il regroupe l'ensemble des indicateurs de la valorisation et leur progression, ce qui témoigne d'un souci de suivi et d'amélioration ;

- à travers le LETI et MINATEC, le CEA a inventé en France de très bons modèles de valorisation, qui ont débouché sur le développement et l'utilisation de nouvelles technologies et de leurs applications, la construction d'un important portefeuille de brevets et de partenariats durables, la création d'emplois et une contribution à la dynamique économique d'une région. On peut d'ailleurs constater un véritable effet de levier, qui entraîne des financements en complément des subventions accordées par l'État ;
- une politique et une sensibilisation aux brevets sont définies et mise en place au CEA, même si des améliorations sont encore possibles. La politique de valorisation, selon laquelle il n'est pas cherché à donner ou à négocier des licences de brevet mais plutôt à être co-partenaires d'industriels pour le développement et la commercialisation des futurs produits sur la base de nouvelles technologies, est intelligente. Elle favorise un vrai partenariat CEA/industrie et le développement d'une culture de recherche technologique, pour autant que cela ne biaise pas la concurrence dans un secteur déterminé, et que cela ne bride pas le développement de *start-up*, en dehors de celles issues du CEA ;
- des études de marché sont réalisées en interne, quelquefois assez en amont de programmes ou plates-formes pour connaître les besoins des marchés et des futurs clients. Une partie des études sont payées directement par le laboratoire en fonction de l'intérêt stratégique du projet, l'autre partie étant prise en charge par la Direction de la valorisation, ce qui est une approche pertinente et incitative. Au LETI, par exemple, environ une centaine de personnes sont mobilisées dans la recherche de clients pour valoriser les technologies et réaliser des *benchmarks* internationaux ;
- enfin, le CEA contribue activement à la création de *start-up*, avec le but de créer des partenaires économiques et de futurs clients. Bénéficiant de son statut d'EPIC, il accompagne efficacement les chercheurs qui veulent créer leur entreprise. Cette action mérite d'être poursuivie, voire accentuée.

Néanmoins, certaines limites ou pistes d'amélioration de ce modèle peuvent être identifiées :

- de gros progrès restent à faire, en termes de culture et de sensibilisation aux brevets, dans certaines directions, en particulier à la DSM et à la DSV, conscientes elles-mêmes de leurs faiblesses dans ce domaine et de leurs marges de progrès potentiels. Pour répondre à cette préoccupation, un audit a été demandé par la direction générale du CEA ;
- il faut veiller à ce que le savoir-faire et les brevets du CEA ne partent pas à l'étranger *via* les étudiants, les chercheurs de passage, les communications hâtives, et à ce que le CEA garde la possibilité d'exploiter ses résultats. Une vigilance accrue est à mettre en place pour conserver la confidentialité des données avant brevet et avant toute publication. Cela passe par le contrôle des informations délivrées auprès des étudiants, des chercheurs de passage, ou lors de congrès ou de publications... Ce sujet est particulièrement important pour les industriels de secteurs économiques ayant des enjeux de compétition forts (AREVA, industries pharmaceutiques...). Il faut cependant, pour garder une visibilité internationale, que les chercheurs du CEA aient la possibilité de publier leurs résultats dans les meilleures revues internationales. Cette apparente contradiction devrait pouvoir être gérée ;
- on peut également souhaiter que le CEA permette à ses chercheurs seniors d'accompagner un créateur d'entreprise, par exemple en participant à son capital, y compris en restant au CEA (aux États-Unis, c'est souvent un tandem étudiant/professeur qui crée une entreprise) ;
- il est souhaitable que le CEA joue un rôle d'accompagnement et de moteur au sein des Alliances de recherche (et notamment de l'Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé) pour prendre le *leadership* sur les sujets de valorisation. La démarche commence d'ailleurs à se mettre en place, puisque le CEA a contribué, avec d'autres, à l'établissement de règles de bon fonctionnement de valorisation et de propriété intellectuelle avec ses autres partenaires académiques français, qui ont été diffusées auprès de l'ANRT et proposées aux industriels ;
- par ailleurs, il sera également pertinent de mesurer, pour chaque département, le véritable effet de levier du CEA pour le financement de la recherche. Ceci est particulièrement important au moment où l'État envisage de lancer un emprunt national pour financer des investissements stratégiques.

D'autres points doivent être soulignés :

- tout d'abord, à côté de ces succès éminents, il faut bien admettre que le CEA n'apporte pas aux PME françaises l'aide que leurs homologues allemandes trouvent outre-Rhin, avec le réseau des instituts Fraunhofer (dont, à l'heure actuelle, nos instituts Carnot n'ont pas l'impact), ou des fondations Steinbeis dans le Bade-Wurtemberg, par exemple. Le CEA est enclin à privilégier les entreprises de grande taille ainsi que ses propres *start-up*, plutôt que les PME, trop peu conscientes de ce que peuvent leur apporter des cadres

docteurs et les laboratoires publics. Si la politique, plutôt *techno push*, du CEA doit poursuivre son évolution et ses succès, il ne faudrait pas en conclure que cela résout tous les problèmes technologiques de nos entreprises. Sans nécessairement copier ce qui marche mieux outre-Rhin que chez nous, on ne saurait donc considérer que le seul modèle CEA suffise à dynamiser notre tissu industriel ;

- l'attitude très *techno push* du CEA le conduit à se focaliser presque exclusivement sur les technologies qu'il a lui-même développées. Or, dans des domaines en pleine évolution comme celui des nouvelles technologies de l'énergie, les technologies gagnantes viendront peut-être d'ailleurs et ne devront pas leur succès qu'à la seule composante technologique. Il faut donc à la fois que d'autres recherches puissent se développer ailleurs, sans être étouffées par le dynamisme du CEA, et qu'éventuellement la "machine à valoriser" du CEA puisse se saisir d'une technologie qui n'est pas la sienne pour la valoriser. Par conséquent, le CEA ne devrait se lancer dans des opérations de démonstration préfigurant un développement industriel que lorsqu'il est le mieux placé pour le faire, et à partir des technologies les plus pertinentes, issues ou non du CEA ;
- il est bien connu que les petites entreprises technologiques françaises, même issues du CEA, ont beaucoup de mal à grandir sur le seul territoire national, et qu'un trop grand nombre d'entre elles, parmi les meilleures, risquent de finir dans l'escarcelle de fonds étrangers. Il serait donc utile que le suivi de la phase de croissance de ces entreprises leur permette de lever les fonds nécessaires à leur passage au niveau d'une entreprise moyenne internationale. Le CEA et l'État ne peuvent pas se désintéresser de cet aspect des choses. Cela peut passer par des loyers de pépinières et des coûts de recherche privilégiés, des délais plus longs pour les programmes en partenariat (notamment dans le domaine des biotechnologies), mais aussi par une participation plus massive, avec l'aide de l'État, au capital de ces entreprises, lors de leur deuxième ou troisième tour de table, ou par la recherche de partenaires financiers ou industriels ayant des vues à plus long terme que certains fonds de capital risque ;
- par ailleurs, dans un secteur particulier, on peut noter un lien insuffisant entre le secteur industriel pharmaceutique (entreprises françaises et internationales) et le CEA. Par exemple, le CEA engage des dépenses pour les plates-formes MIRCen, NeuroSpin, Institut de génomique, sans avoir de recettes conséquentes venant d'industriels, car il n'y a pas de dialogue ou d'implication de ces industriels "futurs clients et payeurs" en amont des projets. C'est un constat partagé par le CEA et les industriels. La DSV n'a probablement pas une culture technologique suffisante et les sciences de la vie ne sont sans doute pas le cœur de métier du CEA. Le modèle de développement de nouveaux médicaments, nécessitant une intervention plus longue de la recherche avant qu'une entreprise ne prenne le relais, n'est, de même, sans doute pas bien intégré dans les réflexions du CEA ;
- enfin, selon la Direction de la valorisation, le CEA a choisi volontairement de ne pas faire connaître de manière totalement ouverte la liste des technologies et compétences du CEA, ce qui ne favorise pas la visibilité de ses compétences auprès des industriels, ni l'initiation de collaborations.

Compte tenu de l'ensemble de cette réalité globalement très positive, il est souhaitable que, tout en s'améliorant sur les points évoqués ci-dessus, le CEA joue un rôle moteur au sein des Alliances de recherche pour améliorer l'action d'ensemble des organismes de recherche publics français. Il reste de la responsabilité de l'État de compléter au mieux le dispositif national de recherche technologique.

V – La formation

Le développement en cours des programmes électronucléaires dans le monde, le redémarrage de certains programmes au niveau international, ainsi que, dans d'autres domaines plus diffus, les besoins croissants en opérateurs de radiologie, font apparaître un besoin considérable de spécialistes formés aux technologies nucléaires. Si les industriels du nucléaire (AREVA, EDF, GDF SUEZ) se sont dotés de moyens pour faire face aux besoins qu'ils ont identifiés, en faisant appel, entre autres, à l'INSTN, il n'en va pas de même des opérateurs de radiologie.

L'INSTN constitue la structure opérationnelle du CEA en matière de formation initiale et continue, dans le domaine de l'énergie nucléaire. Il semble ne pas développer une politique assez ambitieuse, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, à la mesure de ces enjeux, aux niveaux national et international. Par exemple, sur le qualitatif, aucun développement de l'usage des nouvelles technologies (*e-learning*, par exemple) ne paraît envisagé. Certes, l'INSTN ne peut pas tout faire et il est indispensable que, dans cette perspective, des partenariats se développent avec des universités et des écoles d'ingénieurs, mais le programme présenté paraît manquer d'ambitions au regard des besoins futurs. C'est pourtant un enjeu très important pour le CEA.

Le fonctionnement du CEA

I – Processus de décision et suivi financier

1 • Une organisation complexe... ou adaptée à la complexité ?

La gouvernance interne du CEA est à multiples étages. L'organe central de décision est le Comité de direction restreint (CDR), sous l'autorité de l'administrateur général. Au-dessous, se situent quatre autres comités : le Comité d'orientations scientifiques (COMOS), présidé par l'administrateur général, et dont les conclusions sont élaborées sous l'autorité commune de ce dernier et du haut-commissaire ; le Comité de direction des opérations (CDO), instance de reporting chargée de suivre l'avancement des programmes ; le Comité d'investissement (CI) ; le Comité fonctionnel (COFON). Les trois premiers apparaissent en prise directe avec les "programmes et projets".

La Direction des programmes est rattachée à un pôle fonctionnel, le pôle Stratégie et relations extérieures, ce qui est significatif. Les auditions ont permis de constater que cette direction avait plutôt une vocation budgétaire et administrative. Ses relations avec les pôles opérationnels sont mal définies, et le processus de maturation aboutissant à la définition et au choix des programmes n'est pas apparu clairement, d'autant qu'un nombre significatif d'échelons (6 ou 7) sépare l'équipe de base, formée de quelques personnes, de la direction des pôles. Il semblerait opportun de repositionner cette Direction des programmes dans l'organigramme.

2 • L'organisation budgétaire

Le budget du CEA est éclaté en quatre types de documents : budget général (missions statutaires) ; budgets périphériques, qui correspondent à des "maîtrises d'ouvrage déléguées", comme ITER, mais aussi aux programmes ANR ; fonds dédiés, qui ont pour but de garantir le financement pluriannuel des opérations d'assainissement/démantèlement ; budgets annexes, qui ont pour objet de refacturer certains services réalisés par des tiers pour des tiers (comme la facturation de repas pris par des salariés d'entreprises hébergées sur des sites CEA).

Même si, à partir des documents fournis, il apparaît que toutes ces données sont bien reprises dans la comptabilité générale, l'éclatement du budget, sauf pour les fonds dédiés à vocation pluriannuelle, semble introduire un élément d'opacité et de complexité inutile. Le budget général, qui sert de référence à la discussion avec les tutelles, ne fait pas apparaître certaines ressources externes, ce qui n'est pas satisfaisant.

3 • Organisation et financement des programmes

Les relations État/CEA font l'objet d'un contrat quadriennal d'objectifs non glissant. Au sein du CEA, il existe des "contrats d'objectifs par pôle". Dès ce niveau, on relève l'imprécision du vocabulaire, car les pôles sont en fait les directions opérationnelles.

Le CEA distingue :

- 3 axes de recherche : énergies non émettrices de gaz à effet de serre (énergie nucléaire et énergies renouvelables) ; défense et sécurité globale ; technologies innovantes pour l'information et la santé ;
- 11 segments de recherche, dont 5 de recherche fondamentale. Les segments de recherche ont été définis par le directeur des programmes comme des "*constructions budgétaires à vocation thématique*". Le budget des pôles est arbitré par "segments", ce qui donne à cette notion une valeur pour l'utilisateur "de base".

Les notions d'axes et de segments de recherche demeurent assez floues, du fait de la structure très financière de la présentation.

Face aux directions opérationnelles, sont présentés des programmes transversaux, dont l'importance est souvent soulignée. Chaque programme transversal est rattaché à un pôle opérationnel et dispose d'un comité de pilotage, auquel participe un représentant du haut-commissaire. Cependant, il semble que ces programmes, qui ont pour vocation de renforcer la transversalité et de faciliter la coordination des actions inter-pôles, n'ont que des budgets très faibles et constituent plus un élément d'incitation qu'une force opérationnelle.

L'organisation des programmes est lourde, stratifiée, pas toujours lisible (surtout de l'extérieur), sans véritable hiérarchie dans les priorités scientifiques ni explicitation claire des enjeux.

L'organisation générale du CEA est trop complexe et le rôle du haut-commissaire devrait être révisé.

Le processus de définition et de choix des programmes n'apparaît clairement que dans son aspect financier. Le positionnement de la Direction des programmes dans un pôle fonctionnel n'est peut-être pas le meilleur choix. La structuration des programmes elle-même est peu lisible (cf. programmes transversaux). On en retire le sentiment que les arbitrages sont plus budgétaires que scientifiques, car on ne trouve pas de trace claire des arbitrages scientifiques tout au long de la chaîne hiérarchique. Les documents de *reporting* sont très complets, mais ne semblent pas être suffisamment des outils d'aide à la décision. Les notions d'arbitrage, de hiérarchisation et de redéfinition sont insuffisamment présentées.

II – Évaluation, gestion et suivi de projets, reporting

- Le suivi des programmes et le *reporting*

Le contrat d'objectifs État/CEA est suivi par des indicateurs tirés de la LOLF et d'autres propres à ce contrat. Les contrats d'objectifs par pôle sont suivis au moyen de jalons technico-financiers. Des bilans sont établis mensuellement pour le Comité de direction.

Le *reporting* mensuel de décembre 2008, mis à disposition des experts, est un document complet et extrêmement dense, dans lequel sont reprises l'évolution des dépenses des programmes, mais également les dépenses support des centres. L'avancement des programmes est suivi par jalons. Plusieurs possibilités se présentent : prévu, report N-1, recadré, abandonné et réalisé. Il n'a été trouvé dans le document qu'un seul cas d'abandon, pour un jalon d'un programme de la DRT, pour lequel il est noté : "arrêt du projet suite retrait d'un partenaire, redimensionnement de l'activité en 2009".

Les documents de *reporting* paraissent plus axés sur l'aspect budgétaire que sur l'aspect scientifique. Dans une organisation qui compte 6 ou 7 niveaux entre le directeur du pôle et le chercheur de base, il est nécessaire d'avoir une meilleure compréhension de la méthode d'exécution des programmes à chaque niveau et des informations figurant dans les *reporting* de chacun des échelons. Ceci permettrait de comprendre comment se fait l'agrégation des informations pour arriver aux documents produits par la Direction des programmes. Leur lecture témoigne également de la difficulté du CEA à intégrer l'échec, ceci pouvant s'expliquer par la méthode de définition des objectifs et de l'échelon d'organisation qui est en charge de les atteindre. Leur exhaustivité n'en fait pas forcément des documents d'analyse, d'arbitrage et de rééquilibrage.

Les indicateurs utilisés pour évaluer la recherche au CEA sont assez classiques : publications, évaluation par les pairs, brevets, contrats obtenus... Il s'y ajoute la notion de jalons, qui illustre la culture du CEA dans le domaine de la conduite de projets. Ces indicateurs permettent assez bien de mesurer la qualité scientifique des travaux (au sens bibliométrique) et l'efficacité dans la conduite des projets, mais il n'y a guère de comparaisons internationales ni d'évaluation des risques, concurrentiels en particulier. On peut s'interroger sur le risque que la qualité n'occulte dans certains cas la pertinence, et ceci aussi bien pour des recherches très fondamentales que pour celles plus orientées vers des applications. On pourrait donc souhaiter qu'une réflexion soit menée sur cette question de la pertinence : conduite par de jeunes chercheurs commençant une thèse, elle serait extrêmement utile pour eux. Mais ceci est également vrai au niveau de l'ensemble du programme de recherche. À titre d'exemple, on aimerait voir des analyses critiques du degré de satisfaction des bénéficiaires de la recherche, qu'ils soient internes ou externes. On a également été frappé de la crainte de l'échec, qui semble être un élément culturel fort. Or l'échec représente une prise de risque maîtrisée, qui permet de sortir des sentiers battus, et qu'une bonne gestion de projet permet de rationaliser (ce qui n'a pas été le cas du seul échec cité, celui du procédé de séparation isotopique par laser SILVA, qui semble avoir été un traumatisme encore aujourd'hui mal résorbé).

Dans le même esprit, on pourrait craindre que la structure hiérarchique et la forte organisation du CEA, certainement indispensables dans les domaines clés du nucléaire civil et militaire, laissent peu de place à l'initiative et à la discussion.

Une Direction scientifique, pendant de la Direction des programmes, s'appuyant sur les évaluations des différentes instances et conseils scientifiques, pourrait contribuer à une analyse faite sous cet angle de la programmation de l'organisme, et permettre de mieux s'assurer de la pertinence d'ensemble des programmes.

Le suivi des programmes est donc bien fait, mais sa sophistication même comporte un risque de privilégier la gestion financière, voire la qualité bibliographique, au détriment de la pertinence, de l'originalité et de la prise de risque. Le Comité international peut, certainement, aider à corriger ce type de défaut, mais il se réunit peu souvent. Un exercice d'auto-évaluation indépendant du *reporting* lui-même pourrait être intéressant pour la direction de l'organisme et pour ses chercheurs.

III – Les ressources humaines

On ne peut que souligner la bonne vision du CEA en termes de ressources humaines. Ceci a d'ailleurs permis d'identifier des questions importantes qui vont se poser au cours des années à venir.

1 • L'évolution de la pyramide des âges des personnels permanents

Le CEA sort d'une longue période de réduction continue et programmée de ses effectifs, obtenue grâce à l'application des accords de mise à la retraite à 60 ans, mise en œuvre entre 1988 et 2009. La moyenne d'âge pour les cadres comme pour les non-cadres se situe autour de 43 ans.

Le CEA, étant un EPIC, va être confronté, de par la loi, à une modification, dès 2010, de son régime de retraite en vigueur depuis 20 ans. Outre le départ systématique à 60 ans pour ceux qui avaient acquis des droits complets, un certain nombre d'emplois (environ 3 000) bénéficiait d'un dispositif légal de Cessation anticipée d'activité (CAA), du fait de la pénibilité du travail ou du travail posté. La remise en cause de ces règles va devoir être gérée, afin de maîtriser les conséquences d'un vieillissement de la population. Le nombre des personnes de plus de 60 ans devrait croître, si l'on s'en tient aux courbes prévisionnelles établies par le CEA. L'âge moyen devrait passer à 45,9 ans pour les cadres et 45,3 pour les non-cadres. Les départs devenus volontaires, des mesures incitatives visant à mieux prévoir les dates de départ ont été mises en place (accords de juin 2009).

Par ailleurs, les problèmes de motivation des personnels les plus âgés devront être résolus de façon pragmatique, par exemple en proposant, grâce à des conventions d'échanges, aux ingénieurs ou aux chercheurs ayant de véritables compétences pédagogiques, des mobilités vers l'enseignement supérieur. On devra commencer par les sites où des coopérations existent de longue date entre universités et CEA, comme Grenoble, et ceux où elles devraient se développer, comme le plateau de Saclay.

Ce point doit être rapproché de celui de l'âge de recrutement : le CEA opère des recrutements jusqu'à 35 ans, l'âge moyen de recrutement et de prise de fonction des cadres étant de 32,2 ans, ce qui réduit la durée de carrière.

2 • Mobilité et chercheurs étrangers

En 2008, il y a eu autant de départs que d'arrivées, mais ces départs étaient, pour la plus grosse part, des départs à la retraite (57%), et pour moins de la moitié, des mobilités externes. Néanmoins, les mobilités externes ont doublé entre 2004 et 2008, ce qui est extrêmement positif.

Il n'en reste pas moins que les salariés évoluent surtout dans leur pôle et dans leur centre : sur les 1 200 mobilités internes, 75% s'effectuent au sein des pôles. À travers les relations avec les entreprises, on pourrait souhaiter que plus de chercheurs aillent temporairement ou définitivement dans le monde de l'entreprise. Ceci favoriserait encore les relations du CEA avec ses partenaires.

Par ailleurs, on est frappé du nombre relativement faible de chercheurs étrangers, la mixité culturelle étant pourtant un élément important de dynamisme de la recherche. La capacité du CEA à attirer les meilleurs chercheurs, d'où qu'ils viennent, dans les domaines qu'il veut développer, doit rester une préoccupation constante. Le caractère spécifique des missions du CEA ne devrait pas s'opposer à cette présence dans la plupart de ses départements.

3 • Les personnels non permanents

En 2008, il y a eu en moyenne au CEA, pour un effectif de 16 000 personnes, 2 741 contrats non CDI par mois, du stagiaire au CDD "banal", en passant par les doctorants, post-doctorants... Le poids des personnels non permanents peut atteindre 30% de l'effectif total dans certaines unités, comme le LETI, disposant de recettes externes abondantes. D'autres directions, notamment la DSM, demeurent réticentes au recrutement sur contrats externes et demandent le renforcement de leurs moyens permanents.

Concernant les doctorants et les post-doctorants, c'est un point important dans la mesure où il s'agit, pour ces non-permanents, d'une formation et d'une première expérience professionnelle. On ne peut qu'encourager cette politique de formation de docteurs et de post-doctorants.

Le CEA est conscient de ses responsabilités dans le domaine de l'insertion professionnelle. Il a été décidé de faire, à partir de 2010, en liaison avec les Pôles emplois, un suivi plus précis du devenir des personnels temporaires en formation. Il est même prévu de faire supporter aux laboratoires la charge des cotisations d'assurance chômage versées par le CEA pour les personnes n'arrivant pas à trouver un emploi. Cette responsabilisation est tout à fait positive.

Enfin, un problème mérite une attention particulière : celui des accidents du travail (avec arrêt), dont le taux de fréquence est, pour l'ensemble du CEA, de 3,8.

En résumé, en dépit d'une gestion des ressources humaines très dynamique, le CEA sera inéluctablement confronté à la question du vieillissement de son personnel. L'augmentation de la masse salariale qui en résultera devra être prise en compte dans le prochain contrat d'objectifs État/CEA. La mobilité externe doit être encouragée. Le recours à des personnels non permanents doit également faire l'objet d'une vigilance particulière, sauf en ce qui concerne les doctorants, qui constituent un vivier essentiel.

Le CEA et son écosystème



I – Le CEA dans son environnement national et européen

Le CEA est un acteur important du paysage universitaire, économique et social, au niveau national, voire européen. Pour cette raison, et afin de monter en puissance en gagnant en compétitivité et en attractivité, une ouverture plus grande vers l'ensemble des acteurs concernés (universités, autres organismes de recherche, Régions, État, entreprises) est souhaitable.

On suggérera quelques axes d'amélioration pour favoriser l'ouverture de l'organisme à différents acteurs de son environnement.

Le premier axe est culturel : on fait toute sa carrière au CEA (même si ce n'est plus toujours vrai). Or, les partenariats supposent une connaissance mutuelle, qui passe souvent par ceux qui connaissent de l'intérieur les différentes institutions. Le CEA devrait donc encourager les mobilités, y compris temporaires, le *consulting* (de façon évidemment contrôlée), l'accompagnement des *start-up* par des personnels CEA. Il devrait organiser davantage de passerelles avec les entreprises de tailles diverses, tant pour la formation par la recherche que pour la mobilité des chercheurs entre secteurs public et privé. Ces passerelles favoriseront l'embauche de doctorants et de post-doctorants du CEA dans les entreprises partenaires.

Ensuite, il semble nécessaire de consulter et d'impliquer davantage les industriels en amont des programmes et des plates-formes, dans tous les départements du CEA, pour identifier des applications technologiques et connaître les besoins du marché comme les attentes des futurs clients, dans une attitude proactive. Plus tôt les industriels seront impliqués, plus les programmes seront adaptés à leurs futurs besoins, plus ils contribueront financièrement à leur réalisation et deviendront de véritables partenaires.

Avec les universités et les CHU, les opportunités sont nombreuses de nouer des partenariats, y compris au niveau européen. Le CEA doit poursuivre avec volontarisme cette politique d'ouverture. Pour autant, il doit être très attentif, au cas par cas, à définir objectivement et globalement le contenu des échanges, afin de parvenir à des partenariats plus équilibrés et surtout plus stratégiques. Dans certains cas, il pourra s'inspirer de la situation grenobloise pour entraîner ses partenaires, alors que dans d'autres, il devra accepter d'apporter simplement sa compétence et son expérience.

Avec les autres organismes de recherche publics français, le CEA doit être un acteur majeur des Alliances de recherche. Au sein de ces Alliances, il devrait notamment faire bénéficier les autres partenaires de son expérience et de sa culture des plates-formes et des grands instruments, ainsi que de sa culture de valorisation et de *continuum* entre recherche fondamentale et recherche technologique.

En sciences sociales et humaines, le CEA devrait encourager des recherches fondamentales sur les questions de perception des risques, d'acceptabilité, de diffusion des technologies, de communication... Ces recherches, qui devraient être menées dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche acteurs dans ce domaine, seraient, pour le CEA, un élément d'analyse complémentaire très utile de la pertinence de ses activités de recherche et une aide dans sa communication.

En région, la présence du CEA est très localisée, ce qui est normal compte tenu de la nécessaire concentration de ses forces. Cependant, là où cela est possible, il faut que le CEA, tout en restant un organisme à vocation nationale, maintienne ou renforce ses relations avec les régions où il est implanté. Les pôles de compétitivité en donnent un exemple. D'autres formules peuvent exister, d'autant que le CEA peut apporter, outre sa compétence de recherche, une compétence en termes de formation et de communication.

À ce stade, on doit insister sur le caractère délicat de la phase actuelle d'évolution du CEA, qui, tout en élargissant son périmètre d'activité et son ouverture sur l'extérieur, doit garder ce qui fait sa spécificité et sa force : son expérience en termes de conduite de projets, de *reporting*, de recherche technologique, de gestion des ressources humaines. Il pourrait éventuellement en faire bénéficier ses partenaires.

L'environnement, tant en termes de recherche que d'activités industrielles, est en évolution permanente. Les positionnements des uns et des autres (universités, organismes, *start-up*, PME, grandes entreprises...) évoluent rapidement. Le CEA doit faire l'effort de garder sa place dans ce dispositif vivant, en se renforçant grâce à tous les apports venant de ses partenaires, tout en leur apportant ses compétences originales.

II – La communication externe

La stratégie de communication externe du CEA découle naturellement de sa stratégie de recherche, en particulier du contrat d'objectifs passé avec l'État. La présentation des actions menées fait apparaître un bilan positif sur plusieurs points et des signes encourageants, qui dissipent, en partie mais pas complètement, la réputation passée d'un *lobby* fermé sur lui-même et n'ayant que peu de comptes à rendre.

La filière communication (35 personnes au niveau central, une centaine pour l'ensemble de l'organisme) est composée, pour une moitié, de profils "métiers du CEA", et pour l'autre, de profils "communication, presse", ce qui semble un bon équilibre. La participation proactive du CEA au débat public sur les nanotechnologies et l'énergie solaire, et un bon positionnement vis-à-vis d'ITER, associés à une communication vers les élèves du secondaire et du supérieur, appuyée notamment sur des portraits de chercheurs, tout cela semble aller dans le bon sens. Cependant, dans le domaine très sensible du nucléaire, le CEA a montré – et jusqu'à une date récente – qu'il n'était pas à l'abri de certaines erreurs de communication, malgré une indéniable volonté de transparence et le souci réel d'éviter opacité et incompréhension.

Il est tout à fait indispensable que le CEA conserve cette activité de communication externe, complémentaire de celle des industriels, y compris dans le domaine du nucléaire.

Selon les études conduites par le CEA, 35% des personnes interrogées connaissent par son sigle l'établissement, et, parmi elles, 80% identifient le CEA au nucléaire, 66% l'associent également à la défense et 50% à d'autres technologies. Au-delà de ces chiffres de notoriété, l'analyse reste superficielle, le CEA ne disposant pas d'éléments relatifs à l'opinion des personnes interrogées sur la qualité et la pertinence des recherches menées, sur la sécurité de l'exploitation nucléaire, ou sur la transparence et la sincérité de l'information délivrée.

Quant à la question d'un éventuel changement de nom du CEA, qui a été évoquée, elle soulèverait, selon les différents témoignages recueillis, beaucoup de questions pour la communication interne (identité d'un organisme qui se voit comme s'adaptant à la réalité mais qui se retrouve autour de son nom et de son histoire), sans être nécessairement essentielle pour la communication externe.

La communication externe est considérée au CEA comme une mission essentielle. Si beaucoup de progrès ont été faits et si la professionnalisation s'est améliorée, on voit bien, à travers des exemples récents, que la culture nécessaire à une bonne gestion de cette communication ne s'est pas encore diffusée en profondeur dans tout l'organisme.

III – Culture CEA et communication interne

Même si les directives initiales qui l'ont fondé vont bien au-delà, le CEA a été créé, à l'origine, autour de l'idée de donner à la France une place en rapport avec son statut de membre permanent du Conseil de sécurité dans le domaine nucléaire. Il en est résulté une culture spécifique, faite de rigueur dans la conduite des projets, mais aussi de secret et de mesures à prendre pour garantir la sécurité. Aujourd'hui, l'élargissement du champ des préoccupations du CEA s'accompagne d'une évolution culturelle vers plus d'ouverture.

Pour autant, des éléments culturels forts se retrouvent dans l'ensemble des départements : sentiment d'appartenance à l'organisme, respect de la hiérarchie, souci d'efficacité... En outre, de nombreux outils de communication interne circulent et permettent à chacun de savoir ce qui se fait ailleurs, d'identifier des collaborations ou des fertilisations croisées possibles et de s'imprégner de la "culture CEA".

Tout ceci doit être utilisé pour faire évoluer le fonds culturel du CEA vers celui d'une grande entreprise de recherche technologique, à l'écoute des besoins de la société et bien positionnée entre la recherche fondamentale (pas seulement celle qui se fait au CEA) et le monde économique et social, qui est *in fine* un de ses clients.

Cela suppose pour le CEA d'oublier le caractère un peu hégémonique de sa culture et de laisser à ses partenaires le plein exercice de leurs responsabilités. Ainsi, dans le domaine industriel, l'époque n'est plus où le CEA pouvait créer une filière : il doit aujourd'hui s'adapter à des modèles économiques, dont beaucoup ne sont pas encore stabilisés. De même, si des études marketing en amont sont possibles, elles ne peuvent prétendre se substituer à celles que seuls des industriels, conscients de toutes les contraintes comme de toutes les opportunités, sont capables de développer.

Rappelons-le donc : la responsabilité première d'un responsable d'établissement est bien de faire en sorte que la culture de son établissement soit parfaitement en phase avec ses missions et ses ambitions, et les missions et les ambitions du CEA évoluent, tout comme son environnement extérieur.

Conclusion et recommandations

Le CEA est avant tout un excellent organisme de recherche, dont la compétence est incontestable dans les domaines qui sont les siens, nucléaires et non nucléaires. Il bénéficie d'une gouvernance très organisée, qui lui permet de planifier, suivre et évaluer un ensemble extrêmement divers d'activités civiles et militaires, de recherche et de développement. Sa gestion des ressources humaines, même si elle est confrontée à un certain nombre de problèmes conjoncturels, est efficace.

Mais le monde évolue. Les qualités mêmes du CEA font qu'il se voit confier des missions de plus en plus nombreuses et de plus en plus diverses. Des évolutions sont donc inévitables.

L'ouverture est une préoccupation capitale pour l'avenir. Plus les missions du CEA vont s'élargissant à des domaines dans lesquels les acteurs – tant de recherche qu'industriels – sont nombreux, plus la réussite de l'organisme tiendra à sa capacité à s'ouvrir à tous ces partenaires, et à établir avec eux des relations de confiance. La participation du CEA aux activités des pôles de compétitivité, des Alliances, des opérations Campus devra s'intensifier.

I – Les points forts

- L'excellence d'un organisme de recherche, capable d'assumer une grande diversité de missions ;
- Une gouvernance parfaitement organisée, en mesure de planifier, suivre et évaluer un ensemble extrêmement divers d'activités de recherche et de développement, civiles et militaires, et bénéficiant d'une culture de gestion de projets bien ancrée ;
- Une gestion des ressources humaines remarquable ;
- Une culture et des modèles de valorisation élaborés, qui font aujourd'hui du CEA le principal centre de recherche technologique en France ;
- Une compétence incontestable dans la réalisation et l'utilisation des très grands instruments de recherche.

II – Les points faibles

- Une ouverture encore modeste vers les autres acteurs de la recherche en France ;
- Une concertation insuffisante du CEA avec ses partenaires industriels, notamment ceux du secteur nucléaire ;
- Le positionnement stratégique et relationnel de la DSV face aux autres acteurs et aux industriels du secteur ;
- Le dynamisme parfois bridé de certaines activités, qui pâtissent d'une volonté de maintenir des équilibres entre des activités très diverses ;
- Des processus de décision et de suivi trop complexes, qui laissent craindre que la programmation obéisse parfois plus à une logique financière qu'à une logique scientifique.

III – Les recommandations

- Favoriser la prise de risque en matière d'exploration scientifique et technologique, et accroître les moyens attribués aux programmes transversaux ;
- Développer une réflexion spécifique sur la stratégie et les choix dans les sciences du vivant ;
- Renforcer le suivi et l'accompagnement des *start up* et des PME créées à l'initiative du CEA, et accorder plus de souplesse aux chercheurs dans le cadre de la valorisation ;

- Améliorer le dispositif de programmation et de *reporting* pour réduire les risques de conformisme et permettre le *continuum* de la recherche fondamentale vers la recherche très applicative ;
- Intégrer dans le dispositif de GPEC la nécessité d'encourager la mobilité externe du personnel et surtout de développer l'attractivité vis-à-vis des meilleurs chercheurs, français et étrangers ;
- Mettre en place un comité d'éthique et de déontologie ;
- Concevoir la communication comme une responsabilité et une mission à part entière, et s'impliquer davantage dans ce domaine ;
- Améliorer la relation entre les industriels du nucléaire et le CEA en développant un lieu permanent de concertation et les représentations dans les instances de réflexion et de décision stratégique ;
- Faire évoluer la nature des rapports avec les partenaires extérieurs en adoptant une posture moins hégémonique :
 - dans le cadre d'une intensification de la participation du CEA aux pôles de compétitivité, aux Alliances, aux opérations Campus, et, plus spécifiquement, à la structuration du plateau de Saclay ;
 - dans le cadre des relations avec les industriels, en amont, dans la construction des programmes et des plate-formes, en aval, en substituant à une attitude encore trop souvent *techno push* de véritables partenariats basés sur l'écoute et le respect de chacun ;
 - dans le domaine de la formation, en associant les universités, les industriels et le monde médical ;
- Repréciser le rôle du haut-commissaire à l'énergie atomique, en confortant sa mission de conseiller privilégié du Gouvernement sur les questions nucléaires, mission qui devrait devenir exclusive. Ce renforcement ne serait pas incompatible avec la création, au sein du CEA, d'un poste de directeur scientifique, qui pourrait se révéler très utile ;
- Procéder, en lien avec le processus d'autoévaluation, à une analyse (de type *SWOT* ou autre) de la pertinence d'ensemble des activités de l'organisme, compte tenu de leur grande diversité et des développements récents qu'elles ont connus, dans la perspective d'une évolution des contours et des missions de l'établissement.

Liste des sigles

A

AERES	Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
ANR	Agence nationale de la recherche
ANRT	Association nationale recherche technologie

C

CAA	Cessation anticipée d'activité
CDD	Contrat à durée déterminée
CDI	Contrat à durée indéterminée
CDO	Comité de direction des opérations
CDR	Comité de direction restreint
CEA	Commissariat à l'énergie atomique
CERN	Centre européen pour la recherche nucléaire
CESTA	Centre d'études scientifiques et techniques d'Aquitaine
CHU	Centre hospitalo-universitaire
CI	Comité d'investissement
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COFON	Comité fonctionnel
COMOS	Comité d'orientations scientifiques

D

DAM	Direction des applications militaires
DEN	Direction de l'énergie nucléaire
DRI	Direction des relations internationales
DRT	Direction de la recherche technologique
DSM	Direction des sciences de la matière
DSV	Direction des sciences du vivant

E

EDF	Électricité de France
EMBL	<i>European Molecular Biology Laboratory</i>
EPIC	Établissement public à caractère industriel et commercial
ESRF	<i>European Synchrotron Radiation Facility</i> (Installation européenne de rayonnement synchrotron)

G

G€	Giga euros (milliard d'euros)
GDF	Gaz de France
GIANT	Grenoble Isère Alpes nano-technologies (projet de campus d'innovation)
GPEC	Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences

I

IBS	Institut de biologie structurale (de Grenoble)
IGBMC	Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire
ILL	Institut Laue-Langevin
IN2P3	Institut national de physique nucléaire et de physique des particules
INRIA	Institut national de recherche en informatique et automatique

INSTN	Institut national des sciences et techniques nucléaires
INSU	Institut national des sciences de l'univers
IPSEN	Institut des produits de synthèse et d'extraction naturelle (groupe pharmaceutique français)
IRM	Imagerie par résonance magnétique
ITER	<i>International Thermonuclear Experimental Reactor</i>

L

LETI	Laboratoire d'électronique et de technologies de l'information
LIST	Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies
LITEN	Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux
LOLF	Loi organique relative aux lois de finances
LRU	(Loi relative aux) libertés et responsabilités des universités

M

M€	Million d'euros
MINATEC	Micro et nanotechnologies (centre européen dédié aux nanotechnologies, situé à Grenoble)

P

PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PME	Petites et moyennes entreprises
PSB	<i>Partnership for Structural Biology</i>

R

R&D	Recherche et développement
RTRA	Réseau thématique de recherche avancée

S

SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> (forces, faiblesses, opportunités, menaces)
------	--

U

UJF	Université Joseph-Fourier (Grenoble 1)
UP1	Usine (d'extraction du) plutonium (de Marcoule)

Observations de l'administrateur général

L'Administrateur Général



Saclay, le 17 décembre 2009

AG/2009-485

Le CEA remercie l'AERES et le Comité de visite pour l'appréciation globale très positive qu'ils portent sur les activités et le fonctionnement du CEA et qui résulte du travail approfondi d'évaluation qu'ils ont bien voulu effectuer sur un organisme dont la diversité des missions et des activités, l'organisation et les modes de fonctionnement ne sont pas faciles à appréhender du fait de sa singularité dans le paysage de la recherche française et européenne.

Le CEA note avec satisfaction que le rapport de l'AERES souligne les points forts suivants : organisme d'excellence ayant une gouvernance bien organisée, bénéficiant d'une culture de gestion de projets solidement ancrée et d'une culture de valorisation élaborée et qui s'appuie sur une gestion des ressources humaines dont la qualité est soulignée.

Le CEA note également avec satisfaction que le Comité a pris la pleine mesure des rôles d'acteur principal de la recherche technologique et d'acteur important de la recherche fondamentale qu'il joue en France. Le Comité a aussi apprécié positivement la qualité des résultats obtenus et la capacité de sa gouvernance à assurer l'unicité culturelle et opérationnelle d'un établissement qui a une activité diversifiée en raison du spectre large de missions que l'Etat lui a confiées.

Le rapport pose la question de la pertinence d'ensemble des activités du CEA eu égard à la largeur de ce spectre. Le CEA, sans contester qu'il puisse exister d'autres modèles d'organisation du champ de ses compétences, affirme combien il voit comme une chance la co-existence actuelle de ses différentes composantes qui s'enrichissent mutuellement de leurs interactions et veillent à tirer le meilleur parti de leur diversité pour assurer à la fois leurs missions propres et répondre collectivement aux attentes des autorités nationales ou locales ainsi que de ses partenaires du monde académique ou socio-économique. La stratégie du CEA s'inscrit en conséquence dans une logique d'approfondissement et de valorisation de ces atouts pour continuer à remplir, avec l'efficacité qui lui est reconnue, les missions difficiles qui lui sont confiées au service du pays.

Le CEA souhaite compléter la vision d'ensemble qui ressort du rapport de l'AERES en précisant un certain nombre de points qui ont été regroupés sous cinq rubriques : la nature et les missions du CEA, les grands équilibres au sein de l'organisme, l'ouverture du CEA à ses partenaires académiques et industriels, les processus d'élaboration de sa stratégie et, enfin, la question de la prise de risques dans la définition et la conduite de ses projets de recherche.

Le CEA est un grand organisme public de recherche à vocation principalement technologique, s'appuyant sur un socle important de recherche fondamentale d'excellence, missionné par le Gouvernement pour aborder des enjeux prioritaires pour la France ainsi que l'a confirmé la Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation. Le CEA note avec satisfaction que l'AERES reconnaît la capacité de la DSM¹ à tirer parti de son appartenance au CEA pour intégrer harmonieusement la recherche fondamentale et l'amont de la recherche technologique, et pour mettre en place les grandes plateformes de recherche dont la France a besoin. Le CEA considère qu'une synergie similaire est efficacement déployée par la DSV².

Les compétences et les moyens du CEA sont concentrés sur un nombre limité de thématiques et de projets relevant de trois grands domaines finalisés dans le cadre d'une stratégie claire élaborée avec les pouvoirs publics dont il est, en quelque sorte, "le bras armé" : la défense et la sécurité globale, les énergies non émettrices de gaz à effet de serre, les technologies de l'information et de la santé.

Dans ce contexte, les grands équilibres que le CEA cherche à maintenir en interne sont le résultat, d'une part, de ses engagements programmatiques vis-à-vis du Gouvernement qui s'expriment, notamment, dans son contrat d'objectifs et de moyens avec l'Etat, et d'autre part, des obligations réglementaires et des contraintes financières qui pèsent sur lui. Ses programmes mobilisent, dans des proportions variables selon les domaines, l'ensemble des ressources financières auxquelles il peut avoir accès : subventions pour service public, financements publics ou quasi-publics sur projets (agences nationales de financement, collectivités territoriales, Europe...), recettes industrielles. Le rôle de ces financements est différent au regard du déploiement de sa stratégie à long terme et du ressourcement amont de ses laboratoires. Dans le cas de la DRT³, dont le modèle d'affaires est calé sur les standards internationaux des grands centres technologiques comparables au niveau mondial, le CEA réaffirme qu'il estime que le niveau de subvention ne saurait descendre au dessous de 30%, dans un contexte où les financements incitatifs publics et industriels augmentent fortement, alors même que ces derniers n'assurent pas la couverture des coûts complets. Par ailleurs, cette subvention permet au CEA de garder la maîtrise de sa propriété intellectuelle et de négocier des partenariats stratégiques avec les grands industriels dans des conditions équilibrées. Dans son prochain contrat d'objectifs et de moyens avec l'Etat (2010-2013), le CEA a considéré qu'une augmentation de la subvention dans ce domaine était indispensable pour satisfaire à ces exigences, tout en répondant à la sollicitation des partenaires industriels envisagés.

Pour ce qui concerne l'ouverture de l'organisme à son environnement, et singulièrement de ses relations avec ses partenaires, le CEA ne se reconnaît pas dans l'analyse de l'AERES qui paraît inspirée par une vision ancienne et ne reflète pas l'état d'esprit présent du CEA, ni la réalité de ses collaborations. Le CEA est néanmoins d'accord avec le Comité pour poursuivre ses efforts dans cette voie de l'ouverture. En effet, si le CEA reste marqué par une longue histoire qui l'a conduit, en particulier, à être le bâtisseur opérationnel de la position française dans le domaine nucléaire civil et militaire (ce qui a nécessité des modes de fonctionnement adaptés à la sensibilité de ces sujets), il n'en a pas moins profondément évolué depuis maintenant de nombreuses années. Le constat factuel qui peut, dès lors, être fait est celui d'un organisme de recherche désormais très ouvert à de nombreux partenaires nationaux, européens et internationaux dans les domaines qui sont les siens et dans le maintien de la spécificité, qu'il doit respecter, de ses missions. En témoigne la création récente de quatre Alliances nationales et d'une Alliance européenne dont il est l'inspirateur et un acteur qui se veut très coopératif.

¹ DSM : Direction des sciences de la matière

² DSV : Direction des sciences du vivant

³ DRT : Direction de la recherche technologique

S'agissant des acteurs de la recherche, la DSM et la DSV ont de longue date mis en place des réseaux très denses de collaborations avec le monde académique, qui sont reconnus dans le rapport de l'AERES. La DRT et la DEN⁴ sont également engagées dans ce processus même si, du fait de leurs missions propres, les modalités de coopération peuvent être de natures différentes. Depuis quelques années, le CEA s'est impliqué très fortement dans tous les nouveaux instruments mis en place par le gouvernement pour stimuler la RDI et encourager les partenariats. Sur le plan de la coordination des acteurs et de la programmation scientifique, il participe donc aux Alliances correspondant à ses trois grands domaines d'activités (ANCRE pour l'énergie, à l'initiative de laquelle il a largement contribué, AVIESAN pour la santé et l'Alliance ALLISTENE, pour le numérique) ainsi qu'à l'Alliance AllEnvi, pour l'environnement et l'évolution climatique. Sur le plan des réseaux de coopération, il participe à 8 RTRA ou RTRS/CTRS. Impliqué depuis 2005 dans plus de 700 projets financés par l'ANR, systématiquement en collaboration avec des partenaires académiques et/ou industriels, et de 9 grands projets recevant un soutien d'Oséo Innovation, par nature dans le cadre de partenariats industriels, le CEA considère l'ouverture aux autres acteurs de la recherche et de l'innovation comme une composante clé de son action.

Le CEA a, par ailleurs, une politique volontariste de coopération avec les universités (il a signé 55 accords cadre avec ces dernières, tout en déplorant que nombre de ceux-ci ne soient pas assez vivants), notamment celles qui sont présentes à proximité de ses centres, avec lesquelles il développe des partenariats stratégiques autour de grands projets structurants. En particulier, il s'implique fortement dans la structuration des Campus de Grenoble et de Saclay qui sont des enjeux majeurs pour le pays. Il convient d'apprécier correctement le fait que les difficultés parfois rencontrées ne résultent pas de la posture du seul CEA mais de la multiplicité des acteurs qui ont souvent des logiques différentes qui sont, de leur point de vue, légitimes et qu'il est difficile de faire converger. Ce fut longtemps le cas du site de Saclay ; récemment des progrès considérables ont été accomplis qui nous rendent optimiste pour l'avenir. La politique du CEA dans ce domaine se traduit également par le fait qu'il assure, avec ses partenaires académiques (CNRS, INSERM, Universités, etc.), la co-tutelle de plus de 50 Unités mixtes de recherche.

La création des pôles de compétitivité a également été l'occasion d'une mobilisation considérable du CEA puisqu'il est présent, le plus souvent en position très forte, dans 15 pôles, dont 6 de dimension mondiale, couvrant l'ensemble de ses activités et de ses centres.

L'analyse des publications du CEA démontre que la part des co-signatures, qui sont le reflet de coopérations avec d'autres organismes, augmente significativement et régulièrement depuis une décennie. De plus, le taux de co-publications internationales du CEA est largement supérieur à la moyenne nationale, toutes disciplines confondues, qu'il s'agisse des co-publications européennes ou mondiales.

Les acquis de cette politique d'ouverture à son environnement, et singulièrement de coopération avec les autres acteurs de la recherche, sont donc très importants.

S'agissant des industriels, le CEA a une longue tradition de coopération étroite avec les divers acteurs des domaines dans lesquels il intervient. La meilleure évaluation de la satisfaction de nos partenaires se déduit de leur volonté de continuer à s'appuyer sur le CEA pour préserver leur compétitivité dans un contexte de concurrence mondiale forte. Il est à noter que le CEA est le premier déposant de brevets parmi les organismes publics de recherche français et le septième au niveau national quand on y inclut les grandes entreprises industrielles. Cependant, il souhaite améliorer encore à l'avenir la sensibilisation de ses personnels à l'importance de la propriété intellectuelle du CEA pour les transferts industriels.

⁴ DEN : Direction de l'énergie nucléaire

Dans le domaine des technologies de l'information et de la communication, la politique du CEA, comme ses résultats, sont unanimement considérés comme exemplaires. Le CEA a notamment déjà fait un effort conséquent envers les PME et s'est engagé dans une amplification de cette politique grâce au dispositif du Crédit Impôt Recherche. Toutefois, les contrats avec les industriels, qui ont une place majeure dans l'équilibre financier de la DRT et exigent de sa part des efforts considérables, induisent des contraintes très importantes sur les chercheurs en termes de pérennité de la recherche, de rythme de travail et d'adaptation constante à la demande des partenaires.

Dans le domaine du nucléaire civil, le CEA estime que son rôle va au-delà d'être un soutien à l'industrie, ce qu'il assume par ailleurs avec fierté et une grande motivation. Il est aussi un appui à la puissance publique pour éclairer les perspectives d'avenir et garantir au pays la robustesse des choix stratégiques envisagés. Le renouveau de cette filière énergétique au niveau mondial conduit, en effet, à redéfinir les modalités de la coopération avec les principaux acteurs, et de les ouvrir à d'autres industriels européens (GDF-Suez, E-ON) tout en maintenant des relations privilégiées avec les partenaires industriels traditionnels (EDF, Areva). Après un quart de siècle pendant lequel le CEA s'est attaché à maintenir les moyens et les compétences de recherche et préserver l'avenir de la France dans ce domaine, tout en contribuant aux performances et à la sécurité du parc de réacteurs installés, il s'inscrit désormais dans une logique de co-programmation, à court, moyen et long terme, et de mise en place d'instances permanentes de concertation avec ses partenaires, en particulier avec EDF et Areva. D'ores et déjà, il convient de savoir que l'ensemble des programmes de recherche dans ce domaine font l'objet d'une discussion approfondie avec les industriels concernés et d'une validation de leur part se traduisant par un suivi rigoureux et une implication financière dont le niveau est variable selon les sujets. A titre d'exemple, la DEN participe à 40 réunions par an de suivi de programmes avec ses partenaires industriels (comités directeurs et de programmes, groupes de gestion de projets et comités techniques) prévues par les accords cadre qu'il a signés avec eux. La plupart des recherches portant sur le développement de la quatrième génération de réacteurs nucléaires sont conduites dans le cadre de partenariats internationaux avec les grands acteurs mondiaux du domaine.

La question de la mobilité des personnels est un enjeu important pour l'organisme et si des mesures concrètes existent déjà, des solutions pour préserver à l'avenir les marges de manœuvre dont le CEA a besoin doivent être travaillées. Cependant, de multiples exemples pourraient être donnés illustrant le fait qu'il obtient déjà des résultats très notables. Ainsi, pour la mise en place de l'Institut national de l'énergie solaire (INES), le CEA a su, en trois ans (2006-2009), rassembler à Chambéry près de 200 personnes, soit un résultat dépassant l'objectif fixé, alors même que ses partenaires atteignaient à peine 3% de l'objectif pour lequel ils s'étaient pourtant engagés contractuellement. De même, pour la mobilité externe, le CEA doit plutôt chercher à freiner un "turn over" trop rapide dans des secteurs d'activités bénéficiant d'une dynamique extrêmement forte comme c'est le cas, notamment, pour le Laboratoire d'intégration des systèmes et technologies (LIST).

Pour ce qui concerne l'élaboration de sa stratégie, le CEA tient à réaffirmer l'importance qu'il attache à la logique scientifique et technologique dans ses arbitrages, malgré les contraintes financières fortes de ces dernières années. Il reprecise ici les processus qu'il met en œuvre dans ce but. En particulier, le Comité d'orientation scientifique (10 réunions par an), dont les séances sont organisées par la Direction des programmes, joue un rôle essentiel d'instruction des dossiers majeurs, d'information et, surtout, de décisions stratégiques sous un angle scientifique et technologique. Ce Comité est présidé par l'Administrateur général et ses conclusions sont élaborées sous l'autorité commune de l'Administrateur général et du Haut-commissaire, après des présentations détaillées en présence des directeurs de recherche du domaine et de tous les Directeurs opérationnels. Par ailleurs, il apparaît important de rappeler, en tant qu'organisme de recherche finalisée, que la stratégie du CEA se déploie, dans le domaine civil, dans un cadre

qui est celui des grandes orientations données par le Gouvernement (dont la SNRI sera désormais un élément clé) et avec des outils de programmation qui sont son Contrat quadriennal d'objectifs et de moyens signé avec l'Etat, son plan à moyen et long terme à 10 ans (PMLT) et, à l'avenir, les Alliances auxquelles il participera activement. Le CEA prend ses décisions stratégiques et opérationnelles dans son Comité de direction restreint et dans son Comité de direction opérations. Ce dernier, associant les directeurs de centre, est également une instance de suivi, notamment sur la conduite des programmes. Les directions de pôles et de centres sont porteuses, dans ces instances, d'une vision qui résulte d'un processus dans lequel les chercheurs et, plus largement, les laboratoires sont force de propositions. Le dispositif décisionnel mis en place en matière de stratégie, de conduite et de suivi des programmes, est donc simple et se révèle efficace.

Dans le domaine des sciences du vivant, le CEA confirme que sa stratégie est ancrée, d'une part, dans les 3 grands domaines d'activités du CEA et, d'autre part, dans la programmation de l'Alliance AVIESAN. Dans ce cadre, il intervient en concertation étroite avec tous les partenaires de la recherche française à des niveaux variables selon son implication. Ce contexte permet au CEA, dont l'effectif en sciences du vivant est très inférieur à celui de ses deux grands partenaires (CNRS, INSERM), de garantir la pertinence de ses recherches, leur légitimité à être conduites en son sein et de figurer parmi les leaders nationaux dans plusieurs domaines de pointe ou en émergence. A ce propos, il convient de souligner l'importance des recherches en radiobiologie et toxicologie nucléaire qui, en intégrant la compréhension des stress à l'échelle cellulaire, contribuent aux avancées dans le domaine de la cancérologie et qui est également directement à l'origine de recherches sur les bioénergies. Si le lien entre recherche fondamentale et développements technologiques doit être amplifié en associant encore mieux les industriels du secteur comme le suggère le Comité, le CEA précise que la création de la plateforme MIRCEm émane d'une décision du Conseil Stratégique des Industries de Santé prise en 2005 et que des liens étroits avec les industriels existent sur l'ensemble des plateformes de la DSV. Rapporté à son effectif, le volume des partenariats de la DSV avec les industriels du secteur et le nombre de start-up créées sont assez remarquables. Cette dynamique vers la recherche technologique, en lien avec les industriels, est en partie à l'origine du rôle confié au CEA dans le pilotage de l'Institut thématique multi-organismes "Technologies pour la Santé" de l'Alliance AVIESAN. Elle a par ailleurs fondé la légitimité du rattachement, voulu par le ministère en charge de la recherche, des plateformes de génomique au CEA.

Le rapport de l'AERES critique la faible prise de risque supposée dans les projets du CEA, qui se refléterait dans un taux d'atteinte de ses objectifs remarquablement élevé et serait liée au fait que l'organisme a du mal à envisager l'échec. Le CEA ne se reconnaît pas dans cette description et réaffirme sa conviction que la prise de risque est intrinsèque à sa démarche de recherche. D'une part, les équipes de recherche fondamentale du CEA conduisent leurs projets selon les mêmes critères de risque que l'ensemble de la communauté scientifique. D'autre part, les équipes de recherche finalisée obtiennent des résultats souvent enviables, en termes de risques assumés, du fait que leurs activités sont gérées selon un processus exigeant auquel contribuent la prospective scientifique et technologique, une évaluation technico-économique et une gestion de projet rigoureuse (points d'arrêt, décisions de "go-no go", gestion des aléas, réorientations voire abandon de certains projets). Divers exemples démontrent, bien au contraire, que les modalités de décision et d'arbitrage du CEA lui permettent de lancer ou de poursuivre des projets "à risque scientifique et technologique élevé" là où une très grande partie de la communauté y renonce. De manière emblématique, c'est le cas des travaux sur les prions que seul le CEA a pris le risque de poursuivre dans les années 80-90, apportant ainsi aux pouvoirs publics français la seule expertise disponible lorsque la crise de l'encéphalopathie spongiforme bovine a éclaté et autorisant, immédiatement après, la mise à disposition d'un test très sensible et fiable de la maladie. De même, le grand projet de développement en France des batteries innovantes pour les véhicules électriques du futur, qui s'inscrit dans le cadre d'une stratégie de coopération entre le CEA, Renault, Nissan et le FSI impulsée au plus haut niveau de l'Etat, marque une ambition et une prise de risque réellement exceptionnelles, fondées sur une expertise accumulée depuis plus de 10 ans

en contradiction avec l'atmosphère ambiante pendant toute cette période, sans compter les risques pris dans les partenariats avec les grandes entreprises de la microélectronique ou du calcul intensif.

Des voies de progrès, toujours souhaitables, sont d'ores et déjà mises en œuvre. C'est notamment le cas de l'initiative "Challenges innovation" de la DRT qui vise à faire émerger des projets ambitieux, en rupture avec un horizon de consolidation à 3-5 ans, dont le taux de succès est de l'ordre de 50%. Ce type de dispositif est en cours de mise en place à la DEN, en particulier dans le domaine des matériaux.

Par ailleurs, deux points spécifiques justifient un commentaire. Concernant tout d'abord la question de la production de radio-isotopes à usage médical, le CEA confirme qu'il s'agit d'un enjeu majeur au niveau mondial. Il tient à affirmer qu'il estime avoir pleinement joué son rôle d'alerte il y a déjà plusieurs années pour que cette question trouve une réponse satisfaisante au niveau français et européen. Il a d'ailleurs été entendu par les pouvoirs publics puisque le CEA, grâce à sa politique de maintenance et de préparation de l'avenir, peut désormais garantir la continuité de la fourniture de radio-isotopes dans le réacteur Osiris, assurant actuellement cette production, jusqu'à ce que le réacteur Jules Horowitz (RJH), dont la conception remonte à 2003 et qui est en cours de construction, prenne le relais en 2015.

Ensuite, dans le domaine de la formation, le CEA envisage, dans le cadre du prochain contrat Etat-CEA (2010-2013), un doublement des effectifs formés en ingénierie nucléaire et physique médicale et la mise en place d'un programme international. Les priorités retenues sont : un recentrage de l'INSTN sur les programmes de formation en sciences et techniques nucléaires, incluant notamment le développement d'une offre internationale, la modernisation des outils pédagogiques et l'évolution de son organisation. L'action du CEA, coordonnée au niveau national, a notamment pour objectif une stabilisation de partenariats forts, pérennes et en nombre restreint dans le domaine nucléaire, à l'exemple de la participation de l'INSTN au consortium en charge du master international Nuclear Energy.

Pour conclure, le CEA portera dans les mois qui viennent toute son attention à l'ensemble des analyses et recommandations du rapport de l'AERES, appréciant l'esprit constructif dans lequel il a été rédigé et dont il remercie à nouveau le Comité de visite.



Bernard BIGOT

Organisation de l'évaluation



L'évaluation du Commissariat à l'énergie atomique a eu lieu du 21 au 24 septembre 2009. Le comité d'évaluation était présidé par Jean-Claude **Lehmann**, ancien directeur scientifique du CNRS.

Ont participé à l'évaluation :

Bruno **Bensasson**, directeur Économie, prix et marché à la Direction de la stratégie et du développement durable du Groupe GDF Suez ;

Marie-Thérèse **Cornette**, présidente maintenue de la 4^e chambre de la Cour des comptes ;

Bernard **Estève**, conseiller nucléaire du groupe Total ;

Laurent **Kott**, conseiller scientifique auprès de la Direction du transfert et de l'innovation de l'INRIA ;

Jürgen **Mlynek**, président de la Fondation Helmholtz ;

Dino **Moras**, co-directeur de l'IGBMC à Strasbourg ;

Jean-Jacques **Payan**, ancien directeur général du CNRS ;

Patrick **Peugeot**, président honoraire de la Mondiale ;

Georges **Salmer**, professeur émérite à l'Université Sciences et technologies de Lille ;

Lyse **Santoro**, vice-présidente en charge du portefeuille de produits médecine générale du groupe IPSEN.

Hervé **Baussart** et Robert **Fouquet**, délégués scientifiques, Clément **Marinos** et Jeanne-Aimée **Taupignon**, chargés de projet, représentaient l'AERES.

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

Delphine **Lecointre** a assuré la PAO.