

N° 75

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2003-2004

Annexe au procès-verbal de la séance du 20 novembre 2003

AVIS

PRÉSENTÉ

au nom de la commission des Affaires économiques et du Plan (1) sur le projet de loi de finances pour 2004, ADOPTÉ PAR L'ASSEMBLÉE NATIONALE,

TOME VII

RECHERCHE

Par M. Henri REVOL,
Sénateur.

(1) Cette commission est composée de : M. Gérard Larcher, président ; MM. Jean-Paul Emorine, Marcel Deneux, Gérard César, Pierre Hérisson, Bernard Piras, Mme Odette Terrade, vice-présidents ; MM. Bernard Joly, Jean-Paul Émin, Jean-Marc Pastor, secrétaires ; MM. Jean-Paul Alduy, Pierre André, Philippe Arnaud, Gérard Bailly, Bernard Barraux, Mme Marie-France Beauvils, MM. Michel Bécot, Jean-Pierre Bel, Jacques Bellanger, Jean Besson, Claude Biwer, Jean Bizet, Jean Boyer, Mme Yolande Boyer, MM. Dominique Braye, Marcel-Pierre Cléach, Yves Coquelle, Gérard Cornu, Roland Courtaud, Philippe Darniche, Gérard Delfau, Rodolphe Désiré, Yves Détraigne, Mme Evelyne Didier, MM. Michel Doublet, Bernard Dussaut, André Ferrand, Hilaire Flandre, François Fortassin, Alain Fouché, Christian Gaudin, Mme Gisèle Gautier, MM. Alain Gérard, François Gerbaud, Charles Ginésy, Francis Grignon, Louis Grillot, Georges Gruillot, Mme Odette Herviaux, MM. Alain Journet, Joseph Kergueris, Gérard Le Cam, Jean-François Le Grand, André Lejeune, Philippe Leroy, Jean-Yves Mano, Max Marest, René Monory, Jacques Moulinier, Paul Natali, Jean Pépin, Daniel Percheron, Ladislav Poniatowski, Daniel Raoul, Paul Raoult, Daniel Reiner, Charles Revet, Henri Revol, Henri de Richemont, Roger Rinchet, Claude Saunier, Bruno Sido, Daniel Soulage, Michel Teston, Yannick Texier, Pierre-Yvon Trémel, André Trillard, Jean-Pierre Vial.

Voir les numéros :

Assemblée nationale (12^{ème} législ.) : 1093, 1110 à 1115 et T.A. 195

Sénat : 72 et 73 (annexe n° 26) (2003-2004)

Lois de finances.

INTRODUCTION

Mesdames, Messieurs,

Le budget civil de recherche et développement (BCRD) proposé pour 2004 s'élève à 8,92 milliards d'euros en dépenses ordinaires et crédits de paiement (CP), soit une progression de 0,9 % par rapport à la loi de finances initiale pour 2003. Les moyens en autorisation de programme (AP) connaissent, quant à eux, une diminution de 5,9 % par rapport à l'année précédente, pour s'établir à 3,65 milliards d'euros. Au sein du BCRD, les crédits affectés au ministère de la recherche et des nouvelles technologies s'élèvent à 6,24 milliards d'euros en dépenses ordinaires et crédits de paiement, soit une hausse de 1,8 %, et à 2,33 milliards d'euros en AP, soit une baisse de 1,1 %.

Malgré ces évolutions apparentes, **les moyens affectés à la recherche dans le projet de loi de finances pour 2004 sont en augmentation de 3,9 %**. Ce paradoxe s'explique par la modification des règles relatives à plusieurs dispositifs de soutien à la recherche industrielle et par l'affectation de 150 millions d'euros, issus des recettes de privatisation, au soutien à la création des nouvelles fondations¹ qui doivent se constituer dans le champ de la recherche scientifique, en application des dispositions de la loi n° 2003-709 du 1^{er} août 2003 relative au mécénat, aux associations et aux fondations.

En premier lieu, le projet de budget pour 2004 comporte, dans le prolongement du plan « innovation » présenté par Nicole Fontaine, ministre déléguée à l'industrie, et Claudie Haigneré, ministre déléguée à la recherche et aux nouvelles technologies, un important volet fiscal, **pour un montant de plus d'un milliard d'euros de dépenses fiscales**, afin de développer le financement privé de la recherche.

En second lieu, ce projet vise à **accroître l'attractivité des formations et des métiers de la recherche** en proposant des mesures substantielles d'amélioration des conditions financières des chercheurs. Afin de **développer une culture de projets** et d'assouplir les conditions de fonctionnement des grands organismes de recherche, il tend au remplacement

¹ La loi n° 87-571 du 23 juillet 1987 sur le développement du mécénat précise, en son article 18, que « la fondation est l'acte par lequel une ou plusieurs personnes physiques ou morales décident l'affectation irrévocable de biens, droits ou ressources à la réalisation d'une oeuvre d'intérêt général et à but non lucratif. Lorsque l'acte de fondation a pour but la création d'une personne morale, la fondation ne jouit de la capacité juridique qu'à compter de la date d'entrée en vigueur du décret en Conseil d'Etat accordant la reconnaissance d'utilité publique. Elle acquiert alors le statut de fondation reconnue d'utilité publique. »

d'une partie des postes statutaires de chercheurs par des emplois contractuels, ce qui permettra de constituer rapidement des équipes de chercheurs sur des thématiques pour lesquelles sont apparus des besoins immédiats.

Enfin, votre rapporteur pour avis brossera un tableau de la situation du secteur spatial français et européen et analysera les derniers développements de la recherche dans le domaine de l'énergie, notamment dans le secteur du nucléaire et des énergies renouvelables.

CHAPITRE I^{ER}

LE BUDGET CIVIL DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

I. LES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES DU PROJET DE LOI DE FINANCES POUR 2004

Le budget civil de recherche et de développement technologique (BCRD) est un agrégat synthétique, rassemblant les dotations des différents ministères en faveur de la recherche, qui donne un **aperçu global de l'effort public de recherche**. Pour 2004 ; il s'élève à **8.928,47 millions d'euros en dépenses ordinaires (DO) et en crédits de paiement (CP)**, soit une hausse de 0,9 % par rapport à la loi de finances initiale pour 2003.

En revanche, **les autorisations de programme (AP)** sont ramenées à **3.653,197 millions d'euros (-5,9 %)**.

Au sein du BCRD, les crédits affectés au ministère de la recherche et des nouvelles technologies s'élèveraient à 6.236,59 millions d'euros en DO et CP, soit une légère hausse de 1,7 % et à 2.329,34 millions d'euros en AP (-1,3 %).

Les principales évolutions du BCRD sont retracées dans le tableau ci-après :

SYNTHÈSE DES DOTATIONS DES MINISTÈRES

Ministères (en millions d'euros)	DO			AP			CP			DO + CP			DO + CP		
	LFI 2003	PLF 2004	Δ %	LFI 2003	PLF 2004	Δ %	LFI 2003	PLF 2004	Δ %	LFI 2003	PLF 2004	Δ %	LFI 2003	PLF 2004	Δ %
AFFAIRES ETRANGERES	149,401	149,401	0%	0,000	0,000	0,00%	0,000	0,000		149,401	149,401	0,00%	149,401	149,401	0,00%
Actions culturelles	5,114	5,114	0%	0,000	0,000	0,00%	0,000	0,000		5,114	5,114	0,00%	5,114	5,114	0,00%
Autres organisations internationales	144,287	144,287	0%							144,287	144,287	0,00%	144,287	144,287	0,00%
AGRICULTURE, PECHE	14,657	14,707	0,30%	10,842	10,242	-5,50%	10,170	9,963	-2,00%	25,499	24,949	-2,20%	24,827	24,670	-0,60%
CULTURE	70,620	71,028	0,60%	49,560	50,46	1,80%	47,541	48,709	2,50%	120,180	121,488	1,10%	118,161	119,737	1,30%
Culture hors CSI	24,185	23,893	-1,20%	11,390	10,79	-5,30%	10,541	10,539	0,00%	35,575	34,683	-2,50%	34,726	34,432	-0,80%
CSI	46,435	47,135	1,50%	38,170	39,67	390,00%	37,000	38,170	3,20%	84,605	86,805	2,60%	83,435	85,305	2,20%
RECHERCHE ET TECHNOLOGIE	4129,454	4174,519	1,10%	2359,530	2329,345	-1,30%	2001,105	2062,073	3,00%	6488,984	6503,864	0,20%	6130,559	6236,592	1,70%
EDUCATION NATIONALE	143,065	145,523	0,032	413,676	419,376	0,01%	363,131	365,852	0,70%	556,741	564,899	1,50%	506,196	511,375	1,00%
Enseignement supérieur	130,601	132,880	1,70%	413,676	419,376	1,40%	363,131	365,852	0,70%	544,277	522,256	1,50%	493,732	498,732	1,00%
Enseignement scolaire	12,464	12,643	1,40%							12,464	12,643	1,40%	12,464	12,643	1,40%
DEFENSE	0,000	0,000		190,500	200	5,00%	190,561	200,000	5,00%	190,560	20,000	5,00%	190,561	200,000	5,00%
DEVELOPPEMENT DURABLE	238,916	238,628	-0,10%	11,995	11,345	-5,40%	10,557	11,035	4,50%	250,911	249,973	-0,40%	249,473	249,663	0,10%
Hors IRSN	3,182	3,194	0,40%	11,995	11,345	-5,40%	10,557	11,035	4,50%	15,177	14,539	-4,20%	13,739	14,229	3,60%
IRSN	235,734	235,434	-0,10%							235,734	235,434	ns	235,734	235,434	-0,10%
EQUIPEMENT ET TRANSPORT	22,181	22,266	0,40%	317,738	322,646	1,50%	351,977	345,322	-1,90%	339,919	344,912	1,50%	374,158	367,588	-1,80%
Programmes aéroports civils - aviation civile				263,690	269,572	2,20%	300,680	294,301	-2,10%	263,690	269,572	2,20%	300,680	294,301	-2,10%
Météo France	14,747	14,820	0,50%	39,330	39,330	0,00%	39,330	39,330	0,00%	54,077	54,150	0,10%	54,077	54,150	0,10%
Autres (urbanisme, mer, TT)	7,434	7446,000	0,20%	14,718	13,744	-6,60%	11,967	11,691	-2,30%	22,152	21,190	-4,30%	19,401	19,137	-1,40%
LOGEMENT	21,486	21,553	0,30%	5,849	5,609	-4,10%	5,049	5,036	-0,30%	27,335	2,162	-0,60%	26,535	26,589	0,20%
INDUSTRIE	689,463	708,247	2,70%	518,541	301,646	-41,80%	361,556	310,746	-14,10%	1208,004	1009,890	-16,40%	1051,019	1018,993	-3,00%
Ecoles Mines	36,517	36,667	0,40%	3,964	3,828	-3,40%	3,964	3,828	-3,40%	40,481	40,495	0,00%	40,481	40,495	0,00%
ANVAR	39,800	66,800	67,80%	121,959	87,600	-28,20%	102,674	87,600	-14,70%	161,759	154,400	-4,50%	142,474	154,400	8,40%
CEA	368,855	362,230	-1,80%	57,168	57,168	0,00%	57,168	57,168	0,00%	426,023	419,398	-1,60%	426,023	419,398	-1,60%
Institut français du pétrole	200,000	200,000	0%								200,000			200,000	
Autres (dont recherche industrielle)	44,291	42,550	-4%	335,450	153,050	-54,40%	197,750	162,150	-18,00%	379,741	195,600	-48,50%	242,041	204,700	-15,40%
INTERIEUR				0,405	0,405	0,00%	0,305	0,305	0,00%	0,405	0,405	0,00%	0,305	0,305	0,00%
JUSTICE	1,035	1,035	0%							1,035	1,035	0,00%	1,035	1,035	0,00%
PLAN	8,650	8,350	-3,50%	0,958	0,908	-5,20%	0,783	0,783	0,00%	9,608	9,258	-3,60%	9,433	9,133	-3,20%
TRAVAIL	6,317	6,349	0,50%							6,317	6,349	0,50%	6,317	6,349	0,50%
AFFAIRES SOCIALES	6,059	6,107	0,80%	1,215	1,215	0,00%	0,915	0,935	2,20%	7,274	7,322	0,70%	6,974	7,042	1,00%
TOTAL BCRD	5501,304	5567,713	1,20%	3880,869	3653,197	-5,90%	3343,650	3360,759	0,50%	9382,173	9220,910	-1,70%	8844,954	8928,472	0,90%
TOTAL BCRD Hors ministère Recherche	1371,850	1393,194	1,60%	1521,339	1323,852	-13,00%	1342,545	1298,686	-3,30%	2893,189	2717,046	-6,10%	2714,395	2691,880	-0,80%

A. LES PRIORITÉS DU BUDGET 2004

Le projet de BCRD dégage trois grandes priorités :

- **promouvoir le financement privé** de la recherche ;
- **accroître l’attractivité des formations supérieures par la recherche** en renforçant l’insertion professionnelle des jeunes doctorants dans le dispositif national de recherche et d’innovation ;
- renforcer les **fonds incitatifs**, instruments privilégiés pour **conduire la logique de projets sur les thématiques** retenues par le ministère.

Sur le **plan scientifique**, plusieurs grandes orientations particulières sont retenues pour l’année 2004 :

- la **recherche médicale**, notamment dans le cadre du plan de lutte contre le cancer, et la recherche sur les maladies infectieuses ;
- le **développement durable et les énergies** ;
- la question des **risques sanitaires et alimentaires** et la **gestion des ressources en eau** ;
- la diffusion de la culture scientifique et technique, ce qui devrait se traduire par une présentation en Conseil des ministres avant la fin de l’année.

B. LE SOUTIEN AUX GRANDS ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHE

1. La mobilisation des « trésoreries dormantes »

Dans le cadre d’un contexte budgétaire tendu, le Ministère de la recherche avait décidé, l’année dernière, de mobiliser les trésoreries² des établissements publics à caractère scientifique et technologique, dont le montant atteignait 481,6 millions d’euros au 31 décembre 2002. Sur cette somme, 314 millions d’euros ont été effectivement reportés sur l’exercice 2003, comme le montre le tableau ci-dessous.

² *Fonds de roulement bruts*

MONTANT DES FONDS DE ROULEMENT AU 31/12/02

(en millions d'euros)

	Montant brut au 31/12/02	Prélèvement au budget primitif 2003		Reports de crédits sur 2003	Montant net au 31/12/02
		Equilibre	Prélèvement sur fonds de roulement		
CNRS	302,555	12	71,273	194,208	25,074
INRA	45,039	–	11,951	23,64	9,448
INSERM	46,694	–	11,542	44,381	-9,229
IRD	25,902		2,269	7,564	16,069
INRIA	12,799			8,012	4,787
CEMAGREF	11,134			6,382	4,752
INRETS	16,166			13,926	2,240
LCPC	18,656			14,773	3,883
INED	2,743			1,05	1,693
TOTAL	481,687	12	97,035	313,936	58,716

Source : Ministère de la Recherche

Cet « assèchement » des trésoreries, même s'il répondait à un légitime souci de sincérité budgétaire, n'a toutefois pas été sans occasionner des difficultés pour les grands établissements de recherche. Ainsi, des programmes de recherche ont dû être revus à la baisse, voire annulés, et des difficultés de gestion sont apparues. Comme votre rapporteur avait pu le noter l'année précédente, cette stratégie **non-reconductible** doit inciter, à l'avenir, à se pencher sur le fonctionnement général de ces établissements et sur les modalités d'organisation des programmes de recherche afin, notamment, de mieux développer une culture de projets.

2. Les dotations aux établissements en 2004

La politique du ministère en faveur des établissements de recherche est, en 2004, axée sur l'évolution vers une plus grande souplesse et une meilleure réactivité pour orienter les programmes des organismes sur les thématiques prioritaires. Ainsi, un effort est fait pour inciter la gestion par projet avec l'accroissement des moyens incitatifs gérés par le ministère. Enfin, une gestion plus souple des personnels des EPST est permise avec le recrutement de contractuels de longue durée.

Cette stratégie est confortée par la poursuite de la contractualisation avec les organismes. Ainsi, la révision en 2004 du contrat d'objectifs de certains organismes permettra de garantir la cohérence de la mise en oeuvre de l'ensemble de ces moyens.

Au total, l'ensemble des dotations en dépenses ordinaires et crédits de paiement des établissements progresse de 47,28 millions d'euros par rapport à la loi de finances pour 2003 pour s'établir à 5,62 milliards d'euros et leurs moyens d'engagement en autorisations de programme augmentent de 1,8 %.

II. LES GRANDES MESURES DU BUDGET 2004

A. LES DISPOSITIONS EN FAVEUR DE L'EMPLOI SCIENTIFIQUE

1. Une forte revalorisation du montant des allocations de recherche

Les **allocations de recherche**, contrats de travail de droit public d'une durée maximale de trois ans, constituent le **principal mécanisme d'aide financière susceptible d'être accordée par l'Etat aux doctorants pour préparer leur thèse**. A l'allocation de recherche peut être couplé un monitorat d'initiation à l'enseignement supérieur qui permet au chercheur d'enseigner à l'université et de se préparer aux fonctions d'enseignant-chercheur. Le **flux des allocations de recherche**, 3.800 en 2003, représente 25 % des étudiants inscrits en première année de thèse. En tenant compte des démissions en cours d'allocation et des arrêts en fin de deuxième année pour cause de soutenance précoce, le **nombre total d'allocataires** est estimé à 11.500.

La stagnation du **montant de l'allocation** de recherche, fixé à 1.125 euros bruts par mois depuis juillet 1991, constituait un facteur défavorable à l'attraction des jeunes étudiants vers les métiers de la recherche, alors que les départs à la retraite des chercheurs et des enseignants-chercheurs montent en puissance. C'est pourquoi une première revalorisation de 5,5 % est intervenue à compter du 1^{er} janvier 2002. Cet effort a été poursuivi en 2003, à hauteur de 5,5 %, portant le montant mensuel brut de l'allocation à 1.256 euros. Au total, les crédits pour la rémunération des allocataires de recherche devraient être portés à 240,92 millions d'euros en 2004, contre 232,2 millions d'euros en 2003, **afin de tenir compte d'une troisième revalorisation de 4 %, qui devrait intervenir au 1^{er} octobre 2004. Votre rapporteur pour avis salue cet effort sans précédent de revalorisation des allocations, 15,75 % en trois ans, qui devrait permettre de donner aux chercheurs des moyens de travail et d'accroître l'attractivité de leurs métiers.**

Par ailleurs, en 2004 près de 7.000 allocataires bénéficieront d'un poste de monitorat, qui offre à son bénéficiaire une rémunération de

335,39 euros brut mensuel en contrepartie d'un service d'enseignement équivalant à un tiers de service de maître de conférences. Cette mesure permet ainsi à 58 % des allocataires de recherche de percevoir un salaire s'élevant à 1.591 euros brut mensuel. Enfin, une disposition du projet de loi de finances (pour un montant de 1,68 million d'euros) permettra aux établissements d'enseignement supérieur de payer les charges sociales afférentes à 300 bourses de thèse financées par des institutions caritatives ou philanthropiques.

2. Les CIFRE au service du partenariat public/privé

Les conventions industrielles de formation pour la recherche (CIFRE) permettent à un jeune chercheur de préparer sa thèse en entreprise en menant conjointement un programme de recherche et développement en liaison avec une équipe de recherche publique. Le flux annuel de bénéficiaires de CIFRE a été progressivement porté de 600 en 1997 à 860 en 2003. Dans le cadre du plan en faveur de l'innovation, il a été décidé de créer 300 postes supplémentaires en 2004, avec l'objectif d'atteindre 1.500 CIFRE en 2010. Ceci constitue une mesure susceptible d'attirer les jeunes chercheurs en leur garantissant des débouchés satisfaisants dans le secteur privé. **En effet, plus de 95 % des titulaires d'une convention trouvent un emploi dans l'entreprise à l'issue de leur thèse.**

3. L'intensification du recours aux post-doctorants

En 2003, 8,33 millions d'euros ont été consacrés à la signature de 400 contrats post-doctoraux dans les établissements de recherche, d'une durée de dix huit mois au plus, rémunérés à hauteur de 2.150 euros. Ces nouveaux contrats favorisent la mobilité des jeunes chercheurs en leur permettant d'acquérir une expérience complémentaire de haut niveau pour se préparer à un recrutement pérenne ultérieur dans les entreprises ou les établissements publics. En 2003, une dotation spécifique, destinée à financer ces contrats, a été attribuée aux onze établissements publics suivants. Le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) a notamment accueilli 210 post-doctorants en 2003, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) 40 et l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) 36.

Par ailleurs, le PLF prévoit de créer 200 postes supplémentaires de post-doctorants. **Votre rapporteur pour avis se félicite de la poursuite de cette politique,** qui facilitera l'insertion professionnelle des chercheurs.

A court terme, un comité de suivi sera constitué pour dresser un bilan du dispositif dont les établissements de recherche ont d'ores et déjà apprécié la souplesse, ce que votre rapporteur pour avis a eu l'occasion de constater au cours des auditions qu'il a menées avec les responsables de plusieurs d'entre eux.

B. LE DÉVELOPPEMENT D'UNE « CULTURE DE PROJET »

1. L'introduction d'une flexibilité dans les recrutements

Le projet de budget prévoit le **remplacement de 550 postes statutaires** (200 chercheurs, 165 ingénieurs, 185 techniciens) par un nombre équivalent d'emplois de contractuels publics sur subvention d'Etat. Il est, à cette occasion, procédé à un redéploiement des moyens entre les établissements, notamment en faveur de l'INRIA.

Votre rapporteur pour avis se félicite de l'introduction d'un volant d'emplois contractuels, en lieu et place de postes statutaires, car ceci permettra d'amorcer un assouplissement des procédures de gestion des laboratoires. En effet, la capacité de réaction de ceux-ci en matière d'emploi aux inflexions rapides qu'il est souvent nécessaire de donner à certains projets de recherche, pour des besoins ne présentant pas nécessairement un caractère pérenne, se heurte actuellement à la lourdeur des procédures de recrutement des personnels titulaires. La crise liée au développement de l'épidémie du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) a d'ailleurs démontré la nécessité de disposer d'une recherche publique réactive, avec des équipes de chercheurs immédiatement opérationnelles. Or, cette capacité de réaction ne peut pas toujours être améliorée par des recrutements sur convention de recherche, soit parce que le sujet n'est pas immédiatement susceptible de générer des partenariats, soit parce que leur mise en œuvre est soumise à des contraintes spécifiques. Par ailleurs, le contexte particulier de la recherche publique offre un cadre de formation pour de jeunes docteurs ou des spécialistes confirmés désireux de développer leurs compétences au travers d'un projet de recherche conduit dans les laboratoires.

Votre rapporteur pour avis approuve la poursuite, d'ores et déjà annoncée par le Gouvernement, **de la politique de remplacement d'une partie des postes statutaires**, dans la mesure où de nombreux chercheurs doivent partir à la retraite d'ici à 2010. A plus long terme, votre rapporteur pour avis estime qu'il serait opportun d'envisager une évolution du statut des chercheurs **pour améliorer l'efficacité de la recherche**. Comme l'a souligné Mme Claudie Haigneré, ministre déléguée à la recherche et aux nouvelles

technologies, lors de son audition devant votre commission, la France constitue une exception de par le statut qu'elle applique à ses chercheurs, car le fonctionnement de la recherche dans les autres pays se caractérise plutôt par une organisation souple autour de projets.

2. La nécessaire réforme de l'évaluation des chercheurs

Votre rapporteur pour avis note, par ailleurs, qu'une telle démarche ne pourra faire l'économie d'une **réflexion sur les méthodes d'évaluation des chercheurs**. Ces dernières restent, en effet, essentiellement axées sur la prise en compte de publications scientifiques au détriment d'autres éléments de la carrière du chercheur, à commencer par les résultats obtenus. Tel est d'ailleurs le constat établi dans deux rapports publiés par le Conseil national d'évaluation de la recherche (CNER) en 2003³ pour rendre l'évaluation des chercheurs plus transparente et efficace. Aussi, le CNER préconise-t-il de définir avec précision les règles d'évaluation, les objectifs, les procédures de suivi et les modalités de sélection des experts. Il souligne également la nécessité de faire participer la communauté des chercheurs au débat évaluation/financement de la recherche.

C. LES MESURES EN FAVEUR DE L'INNOVATION

Le Gouvernement a arrêté un « **plan innovation** » qui, après une consultation nationale, a été présenté le 9 avril 2003, par la Ministre déléguée à l'Industrie et la Ministre déléguée à la Recherche et aux Nouvelles Technologies. Il se traduit, non pas par la présentation d'un projet de loi sur l'innovation, option qui aurait eu la préférence de votre rapporteur pour avis, mais par un important volet fiscal du projet de loi de finances. **Les dépenses fiscales en faveur de la recherche** sont ainsi évaluées à plus **d'un milliard d'euros**, chiffre considérable, de nature à « doper » très fortement les dépenses de recherche des entreprises françaises. Intégrées aux crédits du BCRD, ces dépenses portent à 8 % l'augmentation des crédits de la recherche pour cette année.

³ « *Évaluation de la recherche publique dans les établissements publics français* » - mars 2003 et « *La recherche publique française : une évaluation* », Rapport au Président de la République, Conseil national d'évaluation de la recherche.

1. Un statut pour les « investisseurs providentiels » (*business angels*)

Afin de faciliter le démarrage des entreprises en création, le projet de loi créé un dispositif fiscal pour favoriser les investissements en fonds propres dans les entreprises innovantes par des « **investisseurs providentiels** ». Il détermine un régime juridique et fiscal spécifique avec la création de la **Société Unipersonnelle d'Investissement à Risque (SUIR)**. La SUIR serait une société par actions simplifiée, qui ne pourrait pas participer à la gestion de la société dans laquelle elle investit, détenue par une seule personne physique. Son **objet social** exclusif consisterait en la **souscription en numéraire au capital de sociétés, non cotées**, créées depuis moins de cinq ans et soumises à l'impôt sur les sociétés, qui sont détenues majoritairement par des personnes physiques. L'investissement devrait représenter une fraction minoritaire mais significative, comprise entre 5 % et 20 %, du capital de ces sociétés. La SUIR serait **exonérée d'impôt sur les sociétés** pendant dix années à compter de sa création. Par ailleurs, **l'associé unique** de la SUIR **serait exonéré d'impôt sur le revenu** à raison des distributions effectuées par la société, qui seraient, en revanche, soumises aux prélèvements sociaux. Le dispositif prévoit enfin le maintien des exonérations d'impôt sur les sociétés et d'impôt sur le revenu lorsque les actions de la SUIR sont transmises à titre gratuit à la suite du décès de l'associé initial.

2. Une aide aux projets de recherche et développement des « Jeunes Entreprises Innovantes »

Afin de créer un environnement fiscal attractif pour les jeunes entreprises qui engagent de fortes dépenses de recherche et développement et qui ne sont pas rentables avant plusieurs années, le projet de loi de finances instaure **un statut de la « jeune entreprise innovante »**. Ce dispositif tend à réduire les risques de défaillances de ces entreprises durant leurs premières années et à améliorer leurs perspectives de rentabilité à moyen terme, afin de vaincre la réticence du secteur bancaire et des investisseurs privés à s'engager auprès d'elles.

Le **statut de « jeune entreprise innovante »** permettrait aux entreprises concernées **de bénéficier**, en matière d'impôt sur les bénéfices, **d'une exonération totale d'impôt sur les sociétés pour les trois premiers exercices bénéficiaires**, puis dégressive (50 %) sur les deux exercices suivants. Par ailleurs, elles bénéficieraient d'une exonération de charges sociales patronales totale pendant six ans, puis de 50 % pendant quatre ans, et, sous réserve d'une délibération des collectivités locales, d'une exonération des taxes locales (taxe professionnelle notamment) compensée par l'Etat.

Pour les investisseurs et les salariés détenant des titres de ces sociétés, une exonération d'impôt sur les plus-values réalisées sur les titres détenus depuis plus de trois ans serait également accordée. Ce régime d'aide aux entreprises les plus fragiles s'appliquera pendant huit ans à compter de leur création.

Pour être éligibles, les entreprises devront :

– réaliser d'importantes dépenses d'innovation (avec un ratio de dépenses de R&D/charges totales supérieur à 15 % en moyenne glissante) ;

- être détenues par des particuliers (75 % au moins du capital devra être détenu directement ou indirectement par des personnes physiques).

3. La réforme du crédit impôt-recherche

Actuellement, les entreprises industrielles et commerciales ou agricoles, imposées d'après leur bénéfice réel, bénéficient d'un crédit d'impôt pour leurs dépenses de recherche, égal à 50 % de l'excédent des dépenses de recherche réalisées au cours d'une année par rapport à la moyenne des dépenses de même nature effectuées au cours des deux années précédentes. Son montant est limité à 6,1 millions d'euros par entreprise et par an. Pour les entreprises qui en bénéficient, le crédit d'impôt recherche fonctionne donc comme un **apport en trésorerie**.

Alors que le crédit d'impôt recherche, institué depuis cinq ans, arrive à expiration le 31 décembre 2003, le Gouvernement en propose une large réforme dans le cadre de la loi de finances, afin de le rendre plus incitatif et d'encourager les dépenses de recherche. En effet, la France ayant pour objectif de consacrer 3 % (dont 2 % pour le secteur privé) de son PIB aux dépenses de recherche, il est nécessaire d'accroître la part du secteur privé dans le financement de la recherche, qui ne représente actuellement que 1,25 % du PIB.

Le crédit d'impôt recherche prendrait ainsi en compte, non seulement l'accroissement des dépenses, mais aussi une part de la valeur des dépenses annuelles de recherche. Il serait désormais égal à la somme de 5 % des dépenses exposées au cours de l'année et de 45 % de la variation des dépenses de l'année comparée à la moyenne des deux années précédentes. **De la sorte, l'ensemble des entreprises réalisant un effort de recherche pourrait en bénéficier.** Le projet de loi prévoit enfin de **relever le plafond du crédit d'impôt** en le portant de 6,1 à 8 millions d'euros. En outre, les dépenses éligibles au crédit d'impôt seraient élargies, notamment aux frais de défense de brevets et aux dépenses de veille technologique, mais aussi aux dépenses de

recherche confiées à des organismes publics de recherche, qui seraient prises en compte pour le double de leur montant afin de renforcer les partenariats public/privé.

En 2002, 6.253 entreprises ont souscrit une déclaration de crédit d'impôt au titre de l'année 2001. Parmi celles-ci, 2.810 ont déclaré un crédit positif pour un montant cumulé de 519 millions d'euros. Avec cette réforme, le nombre d'entreprises concerné par le crédit d'impôt recherche pourrait être multiplié par sept.

Votre rapporteur pour avis se félicite des synergies entre la recherche publique et privée permises par ces dispositifs fiscaux qui sont de nature à dynamiser considérablement les dépenses de recherche de notre pays.

CHAPITRE II

PERSPECTIVES DE LA POLITIQUE SPATIALE

Dans son rapport budgétaire pour 2003, votre rapporteur pour avis avait mis en exergue la **crise du secteur spatial** et la **nécessité de procéder à des évolutions dans son organisation**, tant au niveau national qu'euro-péen. L'échec du tir 517 d'Ariane 5 en décembre 2002 a démontré l'urgence de la modernisation de ce secteur. Dans le contexte d'une demande affaiblie et d'une offre élargie, il convient que l'Union européenne garantisse un accès indépendant à l'espace, compte-tenu de la dimension stratégique du secteur spatial.

Le **programme spatial civil français** repose sur une contribution aux programmes et activités de l'Agence spatiale européenne (ESA) et sur un programme spatial national comportant de nombreuses coopérations bilatérales. Il est mis en oeuvre par le Centre national d'études spatiales (CNES), à la fois agence et centre technique.

Sur la scène européenne, la place de premier ordre occupée par la France dans le domaine de l'espace lui permet de faire bénéficier d'autres secteurs de ses avancées technologiques. Pour préparer l'avenir, cette action dans le secteur spatial doit s'inscrire dans le cadre de grands projets européens de recherche.

I. LES ORIENTATIONS NATIONALES EN FAVEUR DE L'ESPACE

En 2004, le projet de dotation budgétaire en faveur du CNES s'élèverait à 1,353 milliard d'euros (CP et DO), dont 685 millions d'euros destinés à couvrir la contribution de la France à l'Agence spatiale européenne et 130 millions d'euros faisant l'objet d'un transfert du ministère de la défense au titre de la recherche duale.

Dans le cadre du conseil ministériel de l'Agence spatiale européenne du 27 mai 2003, la France a confirmé son engagement de maintenir sa contribution à hauteur de 685 millions d'euros jusqu'en 2009. Cette contribution permettra non seulement de financer les programmes de soutien au secteur des lanceurs et de retour en vol d'Ariane 5, mais aussi de dégager, à partir de 2006, une marge de manœuvre pour des programmes nouveaux.

Par ailleurs, le CNES a révisé en profondeur ses programmes, hors contribution à l'ESA, pour retrouver des marges de manœuvre dès 2004. Cette nouvelle programmation tend à réaliser une optimisation entre le maintien des programmes faisant l'objet d'engagements contractuels qui ne peuvent être remis en cause, le démarrage des projets jugés les plus stratégiques et le réaménagement, le gel, voire l'arrêt d'autres programmes.

II. UN SURSAUT NÉCESSAIRE AU NIVEAU EUROPÉEN

A. LES CONSÉQUENCES DE L'ÉCHEC DU TIR D'ARIANE 5

Le développement du lanceur Ariane 5 a été décidé par le Conseil de l'Agence spatiale européenne en novembre 1987. L'objectif principal du programme était de doter l'Europe d'un lanceur capable de lancer deux charges utiles en orbite de transfert géostationnaire en tenant compte de l'évolution de la masse des satellites. L'échec du tir 517 du 11 décembre 2002, qui constituait la première occasion de tester la nouvelle famille de lanceurs (« Ariane 5 ECA ») est venu aggraver la crise touchant le secteur spatial européen. Face à cette situation, l'Agence spatiale européenne, en concertation avec ses partenaires, a élaboré un plan destiné à garantir l'indépendance d'accès à l'espace pour l'Europe. Rendu public le 27 mai 2003 et adopté à l'unanimité, ce plan comprend trois volets.

● Le rétablissement d'Ariane 5

L'objectif de ce plan est la mise au point d'une version compétitive du lanceur Ariane 5 pour assurer la continuité du service à partir de 2005. Son financement est assuré par un redéploiement des ressources en provenance d'autres programmes et par différentes mesures d'économies, notamment sur le contrat du Centre spatial guyanais.

● Le programme European guaranteed access to space (EGAS)

Ce programme tend à assurer à l'Europe une garantie d'accès à l'espace en finançant une partie des coûts fixes industriels associés à la production et aux opérations des lanceurs Ariane 5 pour la période 2005-2009. Il permettra ainsi aux Etats membres d'acquérir un droit d'accès, prioritaire et dans la durée, à ces installations stratégiques. Par ailleurs, ce plan permettra le retour à la compétitivité du programme Ariane 5 -qui devrait s'achever fin 2009- et rendra possible une exploitation équilibrée du lanceur durant cette

même période. Souscrit à hauteur de 99 % de son coût par les Etats membres (dont 51,9 % à la charge de la France), il s'élève à 960 millions d'euros et il est lié aux engagements pris par les industriels sur les coûts de production et la réorganisation à court terme de la filière.

● **Le plan de restructuration du secteur des lanceurs**

Les financements requis pour assurer l'avenir de la filière Ariane s'accompagnent d'une importante réduction des coûts et d'une réorganisation complète du secteur des lanceurs, avec un seul maître d'œuvre industriel pour le système Ariane : l'entreprise EADS. Parallèlement, Arianespace est confirmée dans son rôle d'opérateur de lancement, responsable des activités marketing et commerciales, et de donneur d'ordres pour la production, l'Agence étant le donneur d'ordres pour le développement. L'Agence spatiale européenne continuera à faire appel aux compétences du CNES dans un cadre contractuel renouvelé. La France confirme ainsi son niveau d'engagement à plus de 50 % du programme Ariane. La réorganisation de l'ensemble des services de lancement, qui touche le secteur public et le secteur industriel privé, a pour objet de parvenir à réduire les coûts des phases de développement et de production, d'amener à une plus grande cohérence entre la demande commerciale et les développements technologiques et d'établir un meilleur équilibre des responsabilités et des bénéfices entre les Etats membres et les industriels.

● **Le développement du programme Galileo**

Comme votre rapporteur pour avis l'avait indiqué l'an passé, le programme Galileo a pour objectif de doter l'Europe d'un système de positionnement par satellites lui apportant une autonomie par rapport au système GPS américain. Le 26 mai 2003, en marge du Conseil ministériel de l'Agence spatiale européenne, le dernier obstacle à un accord sur le financement du programme Galileo a été levé. Les quatre Etats principaux⁴ voient leur contribution maintenue, celle de l'Espagne passe à 10,25 % et celle de la Belgique à 4,8 %.

L'entreprise commune pour le développement du système, dont le lancement avait été autorisé lors du Conseil des transports de l'Union européenne du 26 mars 2002 a donc été créée. Son président, M. Grohe, a été nommé le 16 juin dernier et des contrats pour les deux satellites d'occupation de fréquence et de développement exploratoire ont été signés le 11 juillet dernier. La tâche principale de l'entreprise commune est la préparation de la phase de déploiement et d'opérations du programme Galileo. Son rôle est

⁴ *Allemagne, France, Italie et Royaume-Uni qui financent chacun 17,5 % du programme.*

déterminant pour le respect des objectifs et des délais du programme, ainsi que pour l'efficacité de la mise en concurrence des industriels et la maîtrise des coûts pendant la phase de développement.

Au total, **la contribution de la France à la phase développement-validation s'élève à 190 millions** sur un budget global de 1,1 milliard d'euros.

Votre rapporteur pour avis note que **le financement de la phase de déploiement** (2,3 milliards d'euros) laisse **deux questions encore ouvertes** : certains Etats membres attendent un financement privé et les industriels n'ont pas, jusqu'à présent, indiqué l'ampleur de leur participation pour financer à court terme un système destiné au service public, car les retours sur investissement ne sont pas attendus avant la phase d'exploitation (2008). **Les modalités d'un partenariat public-privé doivent donc être étudiées instamment.**

Comme la Commission européenne l'a souligné, il est fondamental que l'Union européenne doit investir massivement dans le développement de ce programme. En effet, le marché des services de navigation par satellite et des produits dérivés croît dans le monde de 25 % par an et pourrait atteindre 100 milliards d'euros en 2010, occasionnant, de ce fait, la création de 40.000 emplois qualifiés en Europe.

B. L'URGENCE D'UNE MOBILISATION EUROPÉENNE

● Un relatif retard européen

Les Etats-Unis, l'un des principaux concurrents de l'Europe en ce domaine, ont une avance non négligeable, illustrée par **un ratio** qui se situe, en moyenne depuis 5 ans, **de 1 à 25 entre les budgets d'équipement militaire consacrés au secteur spatial en Europe et aux États-Unis. L'écart dans le secteur des télécommunications est, pour sa part, huit fois plus important.** Le constat d'une commande publique et de marchés domestiques de volumes si différents rend de plus en plus difficile une compétition commerciale équitable et un accès autonome à l'espace. Seule l'Europe dans son ensemble peut résister au risque d'une dépendance dans ses approvisionnements et garantir son autonomie de choix et de décision. Or, un grand nombre d'États souhaite disposer et maîtriser les outils spatiaux. Les alliances dans ce secteur modèlent donc le paysage géopolitique mondial. **Il est ainsi impératif que l'Europe possède sa propre autonomie et préserve sa souveraineté dans quatre principaux domaines : l'observation, les télécommunications, la navigation et l'accès à l'espace.** Il est également prioritaire **d'établir une cohérence renforcée entre la politique des lanceurs**

et celle de leur utilisation. Cette autonomie permettra à l'Europe de poursuivre au plus haut niveau les développements scientifiques et technologiques avec ses principaux partenaires sur la scène mondiale. Ainsi la coopération avec les États-Unis ou le Japon et le partenariat avec l'industrie russe doivent être renforcés.

● **Un secteur économique déterminant**

La contribution de l'industrie spatiale européenne au dynamisme de l'économie européenne est déterminante **avec près de 35.000 emplois directs, répartis entre 2.000 entreprises environ, et un chiffre d'affaires aux alentours de 5,3 milliards d'euros.**

Le marché mondial des applications spatiales, en rapide expansion, pourrait, selon les estimations, totaliser un chiffre d'affaires de 350 milliards d'euros d'ici à 2010. Au surplus, comme le précise la Commission européenne dans le Livre Blanc⁵ qu'elle a rendu public le 11 novembre dernier, chaque euro investi dans les applications spatiales génère un chiffre d'affaires de sept à huit euros, grâce au développement de services à valeur ajoutée. Pourtant, dans un contexte de concurrence très sévère, cette industrie demeure fragile, notamment dans le domaine de la fabrication des satellites qui doit faire face à une offre américaine représentant à elle seule les deux tiers du marché. **Votre rapporteur pour avis note donc que les acteurs européens doivent s'engager, collectivement et dans les meilleurs délais, à adapter leur outil industriel.**

Pour la France, compte tenu des enjeux stratégiques liés à l'utilisation de l'espace, **il est impératif que l'Union européenne, maintienne une indépendance d'accès à l'espace sur le long terme** afin d'appuyer ses ambitions d'acteur politique indépendant sur la scène mondiale. Cette indépendance repose sur le développement d'une famille de lanceurs européens, d'une capacité de production de satellites et d'une gestion complète des systèmes spatiaux.

Aujourd'hui, Arianespace est le premier opérateur de services de lancements commerciaux au monde. Alcatel Space et Astrium, fabricants de satellites, sont dans le peloton de tête de la compétition mondiale. Des programmes comme Galileo ou Pléiades offrent ainsi des perspectives intéressantes aux industriels européens. L'Europe a accédé au rang de puissance spatiale grâce à la famille des lanceurs Ariane, aux efforts conjoints des Etats, des agences nationales des différents partenaires, notamment le CNES en France, et de l'ESA. Le caractère stratégique de ce secteur, d'abord

⁵ Commission européenne, *White Paper, Space : a new european frontier for an expanding Union. An action plan for implementing the European Space policy.*

reconnu par les Américains et les Russes, puis par les Européens, l'est aujourd'hui par d'autres pays comme la Chine, le Japon, l'Inde ou le Brésil.

Concernant la filière des lanceurs, après l'échec d'Ariane 5-ECA, le premier impératif est de fiabiliser le lanceur, de valider le scénario de remise en vol et de mettre en œuvre un plan d'actions améliorant la qualité de la chaîne de développement et de production et visant à la rationalisation des processus industriels. Si le bon fonctionnement d'Ariane est stratégique sur le moyen terme, il convient d'évoluer d'ici 2020 vers une gamme de lanceurs mieux adaptés aux besoins institutionnels et au marché commercial. Ainsi, l'implantation à Kourou du lanceur russe Soyouz constitue-t-elle une opportunité d'élargissement de la gamme des lanceurs et un préalable à une coopération déterminante pour assurer le développement de la future génération de lanceurs. L'instauration d'un partenariat scientifique et technique, voire industriel, avec la Russie constitue une voie très prometteuse et pourrait permettre d'envisager l'élaboration d'un lanceur commun euro-russe d'ici 2020. Il serait en effet dangereux d'abandonner aux seuls Américains la coopération avec la Russie dans le domaine spatial, notamment avec l'installation Sea Launch, la France ayant déjà une longue expérience des partenariats franco-russes dans le secteur spatial, initiés par le Général de Gaulle.

Votre rapporteur pour avis se félicite, à ce titre, de la signature récente de l'accord franco-russe, qui définit les principes de coopération entre les deux Etats et fournit le cadre juridique nécessaire à l'implantation d'un pas de tir « Soyouz » au Centre spatial guyanais, port spatial de l'Europe. L'accord précise les conditions dans lesquelles la France autorise l'installation du pas de tir en Guyane et la Russie fournit les lanceurs. Il s'inscrit dans le cadre de la résolution de l'Agence spatiale européenne du mois de mai dernier. Cette alliance complétera la gamme de lanceurs d'Arianespace car Soyouz, depuis Kourou, permettra de mettre en orbite deux à trois satellites par an, d'une masse allant jusqu'à trois tonnes sur l'orbite géostationnaire.

Même si la France a d'ores et déjà annoncé sa participation à hauteur de 50 %, votre rapporteur pour avis note que les conditions de financement de l'ensemble des aspects de l'accord restent à définir.

• Une organisation institutionnelle renouvelée au niveau européen

La définition de la place et du rôle du CNES, instrument de la politique spatiale française, ne peut s'inscrire qu'en regard de l'évolution des structures européennes. Il convient donc de définir les compétences et les attributions des multiples acteurs tels que l'ESA ou l'Union européenne.

A ce sujet, **vo**tre rapporteur pour avis, qui avait plaidé en faveur d'une intégration de la politique spatiale dans le bloc des politiques communes de l'Union, ne peut que se réjouir des résultats des travaux de la convention européenne chargée de rédiger un projet de constitution européenne. En effet, l'article III-155 du projet, présenté le 17 juillet dernier, dispose qu'afin « *de favoriser le progrès scientifique et technique, la compétitivité industrielle et la mise en oeuvre de ses politiques, l'Union élabore une politique spatiale européenne* ». Pour ce faire, la loi européenne, définie par ailleurs dans le projet de constitution, pourra établir des mesures sous forme d'un programme spatial européen.

Votre rapporteur pour avis juge cette avancée très positive et se réjouit que la politique spatiale soit mentionnée dans le projet de Constitution européenne. Cela permettra une mutualisation des investissements au niveau européen et le développement d'un pôle spatial européen, doté de la taille critique pour faire face aux principaux concurrents en ce domaine, tel que les États-Unis, la Russie ou la Chine. L'Union européenne pourrait, à cet égard, s'inspirer de la pratique des États-Unis qui consiste à soutenir l'activité de lancement nationale, la considérant comme une priorité stratégique. Il est légitime que les responsabilités dans le financement de nouveaux développements restent principalement du ressort de la puissance publique aussi longtemps que les risques associés ne permettront pas d'envisager un retour sur investissement compatible avec les contraintes industrielles.

*

* *

Au total, votre commission tient à se féliciter du contenu du Livre blanc de la Commission européenne proposant un plan d'action pour la politique spatiale européenne. Ce dernier contient des recommandations détaillées visant à garantir à l'Europe un accès indépendant à l'espace, à renforcer les technologies spatiales, à promouvoir l'exploration spatiale, à attirer davantage de jeunes vers les carrières scientifiques, à renforcer l'excellence européenne dans les sciences spatiales et à stimuler les entreprises compétitives.

Votre rapporteur pour avis note que la Commission européenne a élaboré des scénarios budgétaires pour mettre en oeuvre le plan d'action qui impliquent une croissance des dépenses en faveur du secteur spatial beaucoup plus importante que celles qui sont réalisées actuellement par les Etats

membres. Les trois scénarios prévoient en effet une augmentation des dépenses allant de 4,6 % à 2,3 % par an, la Commission précisant néanmoins que si l'hypothèse de croissance la plus faible était retenue, cela ne serait pas suffisant pour garantir l'indépendance de l'Union en ce qui concerne la technologie et l'accès à l'espace.

A nouveau, votre rapporteur pour avis ne peut que réaffirmer l'impérieuse nécessité de mettre en oeuvre très rapidement une politique spatiale ambitieuse avec des moyens budgétaires renforcés.

CHAPITRE III

L'EFFORT DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE

I. L'ACTION DU CEA EN 2004

L'énergie nucléaire occupe une place importante dans le « *mix* » énergétique de la France et de l'Europe. Elle est un élément fort de stabilité de la fourniture d'énergie, compte tenu notamment des évolutions brutales du cours des hydrocarbures et des aléas géopolitiques. Par ailleurs, cette énergie ne génère pas de gaz à effet de serre, ce qui constitue une contribution importante pour le respect des engagements pris par la France dans le cadre du protocole de Kyoto, même si le problème des déchets nucléaires constitue l'un des défis majeurs auquel est confronté cette source d'énergie.

Ainsi, le commissariat à l'énergie atomique (CEA) est un organisme public de recherche à caractère scientifique, technique et industriel créé pour donner à la France la maîtrise de l'atome et de son utilisation dans les domaines de l'énergie, de la santé et de la défense.

A. UNE PROGRAMMATION PLURIANNUELLE

Le contrat pluriannuel conclu entre l'Etat et le CEA a défini les programmes civils de l'établissement et leur cadrage financier sur la période 2001-2004. Sur le plan budgétaire, le contrat garantissait pour les années 2002 à 2004 un niveau minimum de subvention au moins égal à celui de 2001, hors éléments exceptionnels liés notamment à la fiscalité ou à la création de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Ce contrat prévoyait une progression des subventions en 2002 et 2003, suivie d'une stabilisation en 2004. Ces prévisions tenaient compte des besoins d'investissements importants du CEA, liés aux demandes de l'Autorité de sûreté nucléaire concernant la remise à niveau de ses installations de traitement et l'entreposage des déchets.

Pour mémoire, la subvention du budget initial en 2003 s'élevait à 926 millions d'euros (hors financement du DSND⁶). Compte tenu des gels et annulations intervenus au premier semestre, elle a été ramenée à 896 millions d'euros, soit une baisse de 3,2 % par rapport au budget initial 2003 et de 1,3 % par rapport à l'exercice 2002.

Votre rapporteur pour avis note que ces diminutions de crédits interviennent à un moment où l'établissement doit financer une forte croissance des dépenses d'équipements liés à la sûreté et à la sécurité, et où les redevances des partenaires du nucléaire, notamment Areva, ont pris fin.

Pour maintenir son équilibre budgétaire, le CEA s'est néanmoins efforcé de faire croître ses ressources propres. Ainsi, le taux de couverture des dépenses totales par les ressources propres 2004 est estimé à 45 % (y compris les ressources du fonds dédié à l'assainissement, issues des dividendes d'Areva). Par ailleurs, le CEA se voit contraint de décaler des investissements et de mettre en place un plan d'économies de 45 millions d'euros sur trois ans, dont 15 millions d'euros en 2004, faute de pouvoir recourir à des mécanismes d'ingénierie financière pour des investissements non liés à la recherche.

B. LES MOYENS DU CEA EN 2004

En 2004, la subvention civile (hors financement du DSND) sera de 911 millions d'euros, soit une stabilité en euros constants par rapport à au budget révisé pour 2003 (+1,7 % en euros courants). Elle intègre une contribution du Ministère de la Défense de 35 millions d'euros, qui permet de compenser la diminution des crédits d'investissement de la recherche. Néanmoins, le CEA s'attachera à profiter des ressources nouvelles dégagées par le Ministère de la recherche (transfert des crédits d'études du Ministère de la Défense, Fonds priorités recherche sur recettes de privatisation) pour présenter des projets innovants et cohérents avec les priorités des pouvoirs publics. Dans ce contexte, le CEA a mené une réflexion approfondie sur ses programmes. Le projet de plan à moyen et long terme établi pour la période 2003-2012, qui s'inscrit dans le cadre de la mise en oeuvre de la loi organique relative aux lois de finances, est structuré autour de trois axes principaux : l'énergie, les technologies pour l'information et la santé, et les très grands équipements. Ce plan devrait être approuvé prochainement par le Conseil d'administration de l'établissement, et ferait du CEA l'un des seuls organismes de recherche à s'engager sur une période aussi longue.

⁶ Délégation à la Sûreté Nucléaire des Installations de la Défense, financée par les ministères de la Défense et de l'Industrie à hauteur de 2,1 millions d'euros en 2003.

L'établissement cherche à **mener ses programmes dans un souci constant de réduction des coûts**. Le plan d'économies de 45 millions d'euros portera sur les activités de support administratif et technique ainsi que sur le fonctionnement des laboratoires. Le CEA conduit notamment une mission de simplification de ses processus internes et poursuit l'effort d'amélioration de l'efficacité de sa politique d'achats.

Enfin, il continue à **valoriser les résultats de ses recherches** (environ 200 brevets déposés par an pour 15 millions d'euros de redevances) et à renforcer ses partenariats à long terme avec des entreprises ou des collectivités locales pour construire des plates-formes de recherche intégrées (enseignement, recherche, industriels). Plusieurs projets d'envergure européenne seront lancés en 2004 : Minatec (micro et nanotechnologies à Grenoble), Neurospin (Sciences du Vivant à Saclay), Numatec (technologies logicielles en Essonne), laboratoires sur les prions (Fontenay-aux-Roses).

C. UNE GESTION DES EMPLOIS FORTEMENT CONTRAINTE

Le contrat pluriannuel entre l'Etat et le CEA a prévu une stabilité des effectifs sur la période 2001-2004 pour la réalisation de ses programmes civils. Les effectifs du CEA sont néanmoins prévus en diminution en 2004, à hauteur de 10.500 postes, contre 10.536 en 2003, et connaîtront une baisse de 4 % à l'échéance du plan à moyen et long terme.

Pour la mise en œuvre de sa stratégie, le CEA est amené à diminuer ses effectifs de support afin de stabiliser les effectifs affectés aux programmes, par d'importants redéploiements :

- croissance dans la recherche technologique (projets micro et nanotechnologies à Grenoble et en Ile-de-France) ;

- croissance dans les systèmes nucléaires du futur ;

- décroissance des effectifs affectés au soutien aux industriels du nucléaire, notamment avec l'arrêt du programme Silva en 2003 ;

- décroissance des effectifs de soutien général (-12 % sur la durée du plan à moyen et long terme).

II. LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES DU FUTUR

Afin de préserver le savoir-faire français dans le domaine de l'énergie nucléaire, il apparaît indispensable d'intensifier les efforts de recherche dans ce secteur. Face à l'échéance de 2006 fixée par la loi de 1991, les recherches sur la transmutation des déchets nucléaires revêtent une importance particulière.

A. LE REDÉMARRAGE DE PHÉNIX

Comme votre rapporteur pour avis l'avait noté dans son avis budgétaire de l'année dernière, l'autorité de sûreté s'apprêtait alors à autoriser le redémarrage du réacteur Phénix, situé à Marcoule, afin de poursuivre les recherches sur la transmutation des déchets nucléaires à vie longue, qui constitue l'un des trois axes de recherche fixé par la loi de 1991. En effet, le CEA a terminé les travaux de mise en conformité du réacteur Phénix, exigés par l'Autorité de sûreté nucléaire, et les installations ont fait l'objet de multiples examens et inspections. Ces travaux ont conduit l'Autorité de sûreté à autoriser la reprise du fonctionnement en puissance en décembre 2002. Les équipes du CEA, qui exploitent le réacteur ont procédé, par paliers, aux étapes préparatoires à la remontée en puissance, telles que le remplissage des deux circuits secondaires en sodium, le chargement du cœur du réacteur avec de nouvelles expériences de transmutation, la requalification des barres de commande ainsi que d'autres vérifications.

Au total, le réacteur a repris son fonctionnement en puissance le 15 juin 2003, ce qui va permettre d'y réaliser des expériences de transmutation de déchets nucléaires à vie longue. Le programme expérimental, qui comporte six cycles d'irradiation, devrait durer jusqu'en 2008.

Votre rapporteur pour avis note que la reprise du fonctionnement de Phénix est un événement important pour les recherches effectuées afin de réduire la toxicité des déchets à vie longue issus de la production électronucléaire, en les transformant en éléments à vie plus courte. Du fait de ses caractéristiques de réacteur à neutrons rapides, Phénix est en effet le seul outil expérimental européen qui permette de réaliser, dans des conditions représentatives, des expériences de transmutation des déchets à vie longue. Si la faisabilité scientifique de telles réactions a été démontrée depuis plus de quinze ans, Phénix apportera des réponses indispensables quant à leur faisabilité technologique, comme par exemple celles relatives au comportement sous irradiation des dispositifs de transmutation. Par ailleurs, le réacteur Phénix constitue un outil de première importance dans le cadre du programme international « Génération IV ». Les futurs réacteurs seront conçus

afin d'être économes dans leur consommation d'uranium et aptes à brûler leurs propres déchets. De par sa spécificité, Phénix permettra d'approfondir la maîtrise de l'exploitation de la filière à neutrons rapides refroidie au sodium, qui est l'une des six options retenues dans le programme « Génération IV ».

Toutefois, selon les dernières informations obtenues par votre rapporteur pour avis, des défaillances, qui ne concernent pas la partie nucléaire du réacteur et qui n'engagent en rien les conditions de sûreté nucléaire, compromettraient la poursuite de ce redémarrage. Dans le cas, que votre rapporteur pour avis espère improbable, d'une indisponibilité définitive, les expérimentations relatives à la transmutation ne pourraient s'effectuer que dans un réacteur à neutrons rapides japonais ou russe. **Si les autorités étaient obligées de recourir à cette extrémité, cela démontrerait, une fois de plus, le caractère contestable de l'arrêt du réacteur Superphénix, décidé par le précédent gouvernement pour des raisons tenant plus à des considérations politiques que scientifiques ou économiques.**

B. VERS LA CONSTRUCTION DE L'EPR

Selon un constat largement admis, le programme de renouvellement du parc électro-nucléaire devrait intervenir au cours de la période 2010-2020. Le souci de maintenir la possibilité de recourir à l'option nucléaire à l'échéance de ce renouvellement demande que soient conservées les compétences d'étude et les moyens de fabrication les plus stratégiques. **C'est pourquoi, votre rapporteur pour avis estime que la décision de construire un modèle du réacteur EPR⁷, de manière à qualifier cette « centrale de référence » en prévision du renouvellement du parc et de l'exportation, doit être prise rapidement.**

Votre rapporteur pour avis note, au surplus, que telle est la conclusion du rapport de MM. Birraux et Bataille, élaboré au premier semestre 2003, au nom de l'Office Parlementaire des choix scientifiques et technologiques⁸. Ce rapport affirme notamment que pour disposer d'une garantie pour sa production d'électricité à l'horizon 2010-2015, la France doit engager **sans délai** la construction d'un démonstrateur tête de série EPR, pour disposer, au moment de l'arrêt des premiers réacteurs, d'un réacteur testé, prêt à être construit en série. Il appartiendra alors à l'industrie de prouver l'avenir et la compétitivité à long terme de l'EPR. **Votre rapporteur pour avis souscrit totalement à cette analyse** et ne peut que réaffirmer la nécessité de décider

⁷ *European Pressured-Water Reactor*

⁸ *Rapport n° 832, 290, 2003-2004, de MM. Christian Bataille et Claude Birraux, fait au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, « La durée de vie des centrales nucléaires et les nouveaux types de réacteurs ».*

rapidement de s'engager dans la construction d'un premier exemplaire de l'EPR, dont l'utilité est évidente pour assurer, le moment venu, le renouvellement du parc nucléaire. Dans l'hypothèse d'une durée de vie de 40 ans des centrales actuelles, la décision de construire un démonstrateur EPR doit pouvoir être prise dans des délais rapprochés afin de disposer d'un premier retour d'expérience d'ici à 2010.

C. LE FORUM INTERNATIONAL « GÉNÉRATION IV »

• Une coopération internationale

Lancée en 2000 par le département américain à l'énergie (Department of energy – DOE), l'initiative Génération IV regroupe une dizaine de pays et a pour objet **le développement de systèmes nucléaires innovants à l'échéance de 2030**.

Le principe fondateur de ce forum est la reconnaissance par les dix pays qui en sont membres⁹ des atouts de l'énergie nucléaire pour satisfaire les besoins croissants en énergie dans le monde, dans une perspective de développement durable et de prévention des risques de changement climatique. D'autres pays pourraient, à terme, rejoindre cet effort de recherche, notamment la Fédération de Russie. Ce principe est d'ailleurs inscrit dans la charte du forum et se concrétise par une volonté commune de créer un cadre de recherche international pour définir et permettre le déploiement de systèmes nucléaires de quatrième génération au plus tard en 2030. Les systèmes qui seront développés dans ce cadre devraient permettre des avancées notables en matière de compétitivité économique, de sûreté, d'économie des ressources en uranium et de réduction de production de déchets radioactifs à vie longue.

• Les objectifs du Forum

La première étape des travaux du forum a été de fixer les objectifs d'un système de quatrième génération. Quatre objectifs principaux ont été définis pour orienter les recherches :

– favoriser le développement durable (le système devra être économe en ressources naturelles et le cycle de combustion devra être respectueux de l'environnement par la minimisation des déchets en masse et de la radioactivité) ;

⁹ Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Canada, Corée du Sud, Etats-Unis, France, Japon, Royaume-Uni, Suisse.

– produire une énergie compétitive sur le plan économique (le coût de production par kWh devra être faible et attractif par rapport aux autres sources d'énergie, mais aussi le coût d'investissement, ce qui constitue l'une des faiblesses actuelles des réacteurs de forte puissance) ;

– les réacteurs devront être sûrs et fiables (à ce titre, il sera nécessaire de limiter, autant que possible, les besoins d'évacuation de personnes extérieures au site, quelle que soit la cause et la gravité de l'accident) ;

– être résistants vis à vis de la prolifération et susceptibles d'être aisément protégés contre des agressions extérieures.

Par ailleurs, pour assurer leur succès, les nouveaux réacteurs devront s'ouvrir de nouveaux marchés grâce à de nouvelles applications comme la production d'hydrogène ou le dessalement d'eau.

L'identification des systèmes les plus prometteurs, vis-à-vis des objectifs décrits ci-dessus, commencée en octobre 2000, s'est achevée en octobre 2002 avec la publication d'un document de synthèse qui définit les travaux de recherche et développement à mener pour les prochaines décennies. Deux phases principales y sont identifiées. La première, dite de « faisabilité », s'efforcera de lever les verrous technologiques à caractère rédhibitoire. La seconde, qualifiée de « phase de performance », visera l'optimisation des projets qui auront franchi la première phase. Les organismes de R&D y joueront un rôle essentiel et il est prévu une participation importante des universités et des industriels. Pour les systèmes qui auront franchi les deux premières étapes, la suivante, celle du déploiement, sera prise en charge par les industriels.

Cette feuille de route étant disponible, les travaux en cours du Forum concernent l'organisation, la mise en place et le suivi de cette R&D qui sera répartie entre les différents pays. Pour cette étape, il reste à définir les mécanismes de répartition des tâches, de financement et de gestion de la propriété industrielle. Il convient également d'examiner dans quelles conditions de nouveaux pays pourront s'associer à ces travaux en cours de route.

● **Les concepts retenus**

Sur une centaine de propositions, six concepts ont été retenus par le Forum.

LES SIX CONCEPTS SÉLECTIONNÉS PAR LE FORUM INTERNATIONAL

	signification et principales caractéristiques	remarques
I. Réacteur à eau légère		
SCWR	SuperCritical Water cooled Reactor réacteur refroidi à l'eau supercritique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puissance : 1 500 MWe ▪ Version 1 : spectre thermique avec cycle du combustible ouvert ▪ Version 2 : spectre rapide avec cycle fermé
II. Réacteur à très haute température refroidi au gaz		
VHTR	Very High Temperature gas cooled Reactor system	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puissance : 600 MWe ▪ Neutrons thermiques ▪ Se situant dans le prolongement des réacteurs modulaires PBMR et GT-MHR, le VHTR devrait opérer à 1000-1200 °C contre 850 °C pour les précédents ▪ Cycle ouvert selon certains experts mais possibilité de brûler du plutonium et certains actinides mineurs, selon d'autres experts
III. Réacteurs à neutrons rapides		
SFR	Sodium cooled Fast Reactor system	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puissance : 150 - 500 MWe ▪ Ce réacteur constitue une évolution des réacteurs EBR-II (Etats-Unis), Phénix et Superphénix (France) et Monju (Japon) ▪ Cycle du combustible fermé
GFR	Gas cooled Reactor system	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puissance : 288 MWe ▪ Ce réacteur à spectre rapide, refroidi à l'hélium, utilise une turbine à cycle direct ▪ Cycle du combustible fermé
LFR	Lead cooled Fast Reactor system	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puissance : 120 - 400 MWe ▪ Ce réacteur à spectre rapide est refroidi au plomb ou au plomb bismuth, une technologie maîtrisée par la Russie ▪ Cycle du combustible fermé
IV. Réacteur à sels fondus		
MSR	Molten Salt Reactor system	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puissance : 1000 MWe ▪ Neutrons thermiques ▪ Cycle du combustible fermé

Source : Rapport de MM. Bataille et Birraux, op.cit

Au sein des six projets de réacteurs sélectionnés, trois d'entre eux concernent des réacteurs à spectre rapide. Deux versions du modèle « SCWR » (seul représentant de la filière des réacteurs à eau), à spectre thermique ou à spectre rapide, ont été retenues. Deux modèles de réacteur (GFR et VHTR) de la gamme « gaz » seront également étudiés, le second étant fortement orienté vers la production d'hydrogène. Au total votre rapporteur pour avis note que, sur les six modèles de réacteurs définis, l'aspect « nucléaire durable » semble avoir été le plus déterminant. En outre, les projets les plus innovants se sont trouvés pénalisés en raison d'incertitudes importantes concernant leur définition et la possibilité de lever les difficultés technologiques pour leur réalisation. Dans cette classe de systèmes nucléaires, le choix final s'est porté sur le réacteur à sels fondus, notamment pour ses caractéristiques intéressantes vis à vis de la gestion des actinides.

Au sein de ces projets, la France est plus particulièrement investie sur les réacteurs à gaz (VHTR, GFR) car le gaz porté à de hautes températures produit de très bons rendements, même si ces concepts nécessitent encore des améliorations technologiques, tenant notamment à la densité du combustible ou à la résistance des matériaux.

Au total, votre rapporteur pour avis constate que ces réacteurs de quatrième génération ne pourront être déployés et exploités, au mieux, qu'à partir de 2035. Ce calendrier conduit donc, une fois de plus, votre rapporteur pour avis à noter qu'il est impossible, dans ce contexte, de faire l'économie de la mise en service des réacteurs de troisième génération, et donc de lancer très rapidement la construction de l'EPR.

III. LA RECHERCHE SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

A. LA PART DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE « MIX » ÉNERGÉTIQUE FRANÇAIS

Dans le cadre de la politique de diversification énergétique et de maîtrise de l'énergie, le développement des énergies renouvelables doit concourir à l'indépendance énergétique de la France ainsi qu'à la réalisation des engagements pris au sommet de Kyoto en matière de limitation des émissions de gaz à effet de serre. Ceci implique, en cohérence avec la directive européenne du 27 septembre 2001, que 21 % de la consommation intérieure nationale brute d'électricité soit produite, à partir de 2010, à partir d'énergies renouvelables, alors que cette proportion n'est que de 15 % aujourd'hui. Dans cette logique, les grandes orientations de la recherche portent, d'une part sur les sources renouvelables d'énergie, et d'autre part sur les nouvelles technologies de l'énergie, au premier rang desquelles figurent les piles à combustible.

B. LES GRANDES ORIENTATIONS DE RECHERCHE

La recherche sur les énergies renouvelables concerne les grandes filières suivantes :

– **l'énergie solaire photovoltaïque**, avec pour principal objectif l'abaissement des coûts de l'électricité produite ;

– **la biomasse** dont l'un des enjeux important est la production de vecteurs énergétiques, biocarburants et gaz de synthèse ou hydrogène produits par gazéification. Le potentiel de progrès de cette filière est considérable grâce aux acquis les plus récents de la génomique des plantes, de la microbiologie, ou de la physico-chimie de base ;

– **l'éolien**, et tout particulièrement l'éolien *off-shore*, qui suscite un besoin de recherches, en particulier sur les matériaux et les impacts environnementaux ;

– la **géothermie profonde**, qui fait l'objet d'une opération à Soultz-sous-Forêts, dans le cadre d'un groupement d'intérêt économique européen ;

– la valorisation de la **géothermie « basse température »** et des rejets d'eau chaude ;

– le **solaire thermique** basse température, qui demande un ensemble de recherches (matériaux, systèmes, production de froid) en accompagnement de son développement industriel.

En outre, le développement des énergies renouvelables et leur insertion dans le « mix énergétique » exigent des recherches transversales dans des domaines technologiques comme le stockage de l'électricité ou la gestion des réseaux.

C. L'ACTION DES ORGANISMES DE RECHERCHE

Deux établissements publics, le CEA et le CNRS, assurent la plus grande part des programmes de recherche, en concertation avec l'ADEME qui est chargée du développement et de la diffusion des énergies renouvelables. **Le CEA** met en œuvre un programme sur les « nouvelles technologies de l'énergie », avec des volets sur l'énergie solaire et le stockage de l'énergie.

Le CNRS a, quant à lui, lancé en avril 2002 son nouveau programme « énergie » qui renouvelle les efforts entrepris dans un autre programme et concerne l'ensemble des laboratoires du CNRS et des universités. Au niveau régional, le renforcement et la création de pôles de recherche se poursuivent avec, notamment, le projet d'Institut national d'énergie solaire à Chambéry.

Le budget recherche de **l'ADEME** sur les énergies renouvelables se monte à 14 millions d'euros en 2003 dont 6,45 millions proviennent du BCRD. A ce budget, il convient d'ajouter les contributions du CNRS et du CEA sur leurs budgets propres, de l'ordre de 12 millions d'euros au total.

D. LES DÉVELOPPEMENTS DE LA PILE À COMBUSTIBLE

Les piles à combustible sont l'une des technologies les plus prometteuses pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la réduction des émissions polluantes et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

La pile à combustible apparaît comme un convertisseur d'énergie très intéressant, tant au plan de l'efficacité énergétique que des performances environnementales.

En effet, à partir de l'hydrogène, elle peut produire de l'électricité avec un excellent rendement, sans bruit ni émissions polluantes. Elle pourrait trouver son développement dans trois domaines : les applications portables, les transports et la production décentralisée d'énergie. Les travaux menés sur ces techniques ont montré, au travers de nombreux prototypes, la faisabilité technique. Il reste toutefois nécessaire de poursuivre l'effort de recherche pour en démontrer la viabilité technique et économique. **Une grande fiabilité et une forte diminution des coûts de production ne pourront être atteints qu'à la faveur de sauts technologiques.**

Des études de marché sur la pile à combustible prévoient une introduction significative de la technologie aux alentours de 2010, et **un marché important au delà de 2020, pouvant alors se chiffrer en dizaines de milliards d'euros.**

En France, les recherches sur la pile à combustible ont connu un développement conséquent dès 1960, mais avec des fluctuations notables. Pour intensifier et structurer l'effort, le ministère chargé de la recherche a créé, en juin 1999, le réseau de recherche et d'innovation technologiques « Pile à combustible » destiné à soutenir des projets de recherche en coopération entre l'industrie et la recherche publique. Les crédits incitatifs de l'Etat sont de l'ordre de 10 millions d'euros par an. A ce jour, 47 projets ont été labellisés et soutenus.

Un Centre national de recherche technologique (CNRT de Belfort, Montbéliard, Nancy) a été créé sur le thème « pile à combustible et interfaces pour les transports terrestres ». En outre, des recherches sur la pile à combustible et sur l'hydrogène ont été inscrites dans les contrats pluriannuels signés avec plusieurs organismes de recherche publics (CEA, INRETS, ADEME, CNRS, divers groupements de recherche).

Le soutien au programme pile à combustible se fait d'une part par le fonds de la recherche technologique (à hauteur de 3,8 millions d'euros par an) auquel s'ajoute le soutien du Ministère de l'industrie (3,8 millions d'euros) et celui de l'ADEME (1,4 million d'euros), et d'autre part par les actions menées, sur leurs dotations, par les organismes, en association avec les partenaires industriels.

Un des objectifs des ministères respectivement chargés de la recherche et de l'industrie est de conduire des industriels français, équipementiers et assembleurs, vers la production de systèmes de piles à combustible ou de composants. La création des sociétés Axane et Héliion est un bon indicateur du succès de cette approche. Ces sociétés ont produit en 2003 leurs premières piles.

Même si cette technologie s'avère prometteuse, tant dans la perspective du développement durable que d'un point de vue de ses applications industrielles, **vo**tre rapporteur pour avis rappelle que, dans la mesure où l'hydrogène n'est pas disponible dans des conditions normales de température et de pression (CNTP) et que la production d'hydrogène nécessite, encore aujourd'hui, un recours massif aux autres sources d'énergie, cette solution ne saurait fournir de réponses concrètes autrement qu'à très long terme.

*

*

*

Au cours de sa réunion du 6 novembre, sur proposition de son rapporteur pour avis, la commission des Affaires économiques, a émis, à l'unanimité des présents, un avis favorable à l'adoption des crédits de la recherche inscrits dans le projet de loi de finances pour 2004.

ANNEXE

PERSONNALITÉS AUDITIONNÉES PAR LE RAPPORTEUR POUR AVIS

– Mme Claudie Haigneré, ministre déléguée à la recherche et aux nouvelles technologies ;

– M. Alain Bugat, administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et M. Olivier Pagezy, directeur financier ;

– M. Jacques Bouchard, directeur de l'énergie nucléaire au Commissariat à l'énergie atomique ;

– M. Yannick d'Escatha, Président du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) ;

– M. Christian Bréchet, directeur général de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale.