

N° 70

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2002-2003

Annexe au procès-verbal de la séance du 21 novembre 2002

AVIS

PRÉSENTÉ

au nom de la commission des Affaires économiques et du Plan (1) sur le projet de loi de finances pour 2003, 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, Jean-Marc Pastor, Mme Odette Terrade, *vice-présidents* ; MM. Bernard Joly, Jean-Paul Émin, Patrick Lassourd, Bernard Piras, *secrétaires* ; MM. Jean-Paul Alduy, Pierre André, Philippe Arnaud, Gérard Bailly, Bernard Barraux, Mme Marie-France Beaufiglioli, MM. Michel Bécot, Jean-Pierre Bel, Jacques Bellanger, Jean Besson, Claude Biwer, Jean Bizet, Jean Boyer, Mme Yolande Boyer, MM. Dominique Braye, Marcel-Pierre Cleach, Yves Coquelle, Gérard Cornu, Roland Courtaud, Philippe Darniche, Gérard Delfau, Rodolphe Désiré, Yves Detraigne, Mme Evelyne Didier, MM. Michel Doublet, Bernard Dussaut, Hilaire Flandre, François Fortassin, Alain Fouché, Christian Gaudin, Mme Gisèle Gautier, MM. Alain Gérard, François Gerbaud, Charles Ginésy, Francis Grignon, Louis Grillot, Georges Gruillot, Charles Guené, Mme Odette Herviaux, MM. Alain Journet, Joseph Kergueris, Gérard Le Cam, Jean-François Le Grand, André Lejeune, Philippe Leroy, Jean-Yves Mano, Max Marest, Jean Louis Masson, Serge Mathieu, René Monory, Paul Natali, Jean Pépin, Daniel Percheron, Ladislav Poniatowski, Daniel Raoul, Paul Raoult, Daniel Reiner, Charles Revet, Henri Revol, Roger Rinchet, Claude Saunier, Bruno Sido, Daniel Soulage, Michel Teston, Pierre-Yvon Trémel, André Trillard, Jean-Pierre Vial.

Voir les numéros :

Assemblée nationale (12^{ème} législ.) : 230, 256 à 261 et T.A. 37

Sénat : 67 (2002-2003)

Lois de finances.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
.....	4
CHAPITRE I^{ER} LE BUDGET CIVIL DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT	5
I. UNE RÉORIENTATION DES MOYENS BUDGÉTAIRES	5
A. UN BUDGET EN APPARENTE RÉGRESSION	5
B. D'IMPORTANTES REPORTS DE CRÉDITS	8
C. LES GRANDES PRIORITÉS BUDGÉTAIRES	9
1. <i>Les grands thèmes</i>	9
2. <i>Les grandes mesures</i>	9
3. <i>La répartition des crédits du BCRD par grands domaines scientifiques</i>	10
D. LES GRANDS FONDS D'INTERVENTIONS	12
1. <i>Le fonds national de la science (FNS)</i>	12
2. <i>Le Fonds de la recherche technologique</i>	13
II. LE SOUTIEN AUX ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DE RECHERCHE	15
CHAPITRE II PANORAMA DE QUELQUES GRANDES THÉMATIQUES DE LA RECHERCHE	17
I. QUEL RETARD FRANÇAIS DANS LE DOMAINE DES BIOTECHNOLOGIES ?	17
A. LA SITUATION DES BIOTECHNOLOGIES EN FRANCE.....	17
1. <i>Les enjeux économiques</i>	17
a) <i>Un marché très spécifique</i>	17
b) <i>Les biotechnologies concernent essentiellement l'industrie pharmaceutique</i>	18
c) <i>La situation en France</i>	18
2. <i>Les enjeux juridiques</i>	19
B. L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE BIOMÉDICALE EN FRANCE.....	20
1. <i>Fonctionnement de l'INSERM</i>	20
2. <i>Un éclatement des structures de recherche</i>	21
3. <i>Un manque de moyens ?</i>	22
C. COMMENT AIDER LES ENTREPRISES DE BIOTECHNOLOGIES ?.....	22
1. <i>Le développement d'une entreprise de biotechnologies</i>	22
2. <i>Des mesures nécessaires de renforcement des soutiens</i>	23
II. CONFORTER L'AVENIR DE LA POLITIQUE SPATIALE FRANÇAISE ET EUROPÉENNE	24
A. LES DIFFICULTÉS DU CNES	24
1. <i>Une restriction des moyens budgétaires</i>	24
2. <i>La crise du secteur spatial</i>	25

B. VERS UNE FRAGILISATION DES LANCEURS EUROPÉENS ?	26
C. LA DIMENSION STRATÉGIQUE DU SECTEUR SPATIAL.....	27
1. <i>Préserver l'autonomie d'accès à l'espace</i>	27
2. <i>Le secteur spatial, un fournisseur d'infrastructures de service public : le cas de Galiléo</i>	27
a) Assurer l'indépendance européenne	27
b) Des débouchés considérables	28
c) Calendrier de mise en oeuvre	28
3. <i>Renforcer le rôle de l'Union européenne</i>	29
III. LA RECHERCHE DANS LE DOMAINE DES PRODUCTIONS ÉNERGÉTIQUES DU FUTUR	29
A. VERS UN RETARD FRANÇAIS DANS LE DOMAINE DES RÉACTEURS À FISSION ?.....	29
1. <i>Le renouvellement du parc nucléaire français</i>	29
2. <i>Le projet EPR</i>	31
3. <i>La réouverture de Phénix : une nécessité</i>	31
B. LE PROJET « ITER » : LA PRODUCTION DE L'ÉNERGIE DU FUTUR	33
1. <i>Principe de la fusion nucléaire</i>	33
2. <i>Un progrès rapide des recherches en ce domaine</i>	33
3. <i>Une concrétisation prochaine du projet</i>	34
4. <i>Les coûts du projet</i>	35
5. <i>L'importance de la candidature française</i>	36
CHAPITRE III LE VI^{ÈME} PROGRAMME-CADRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE (PCRD)	37
I. LES GRANDS AXES DU VI^{ÈME} PCRD	38
A. LES TROIS VOLETS DU PCRD.....	38
1. <i>Les grands thèmes de recherche</i>	38
2. <i>Encourager la mobilité des chercheurs</i>	39
B. INSTRUMENTS D'INTERVENTION DU PCRD	40
1. <i>Les nouveaux moyens d'action</i>	40
2. <i>Les programmes spécifiques</i>	41
C. LES RÈGLES DE PARTICIPATION AU PCRD	41
II. RENFORCER LE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE DE L'UNION EUROPÉENNE	42
ANNEXE PERSONNALITÉS AUDITIONNÉES PAR LE RAPPORTEUR	44

Mesdames, Messieurs,

Le budget civil de recherche et développement (BCRD) proposé pour 2003 s'élève à **8,85 milliards d'euros** en dépenses ordinaires et en crédits de paiement, soit une hausse de **1,4 %** par rapport à la loi de finances initiale pour 2002. Les autorisations de programme, quant à elles, s'élèvent à **3,88 milliards d'euros**, soit une hausse de **1,2 %**.

Toutefois, ces augmentations sont liées à une modification du périmètre du BCRD qui englobe désormais le financement de l'Institut français du pétrole, les primes d'encadrement doctoral des professeurs et maîtres de conférences des universités et les rémunérations des chercheurs du Centre d'études du machinisme agricole, du génie rural et des eaux et forêts. A structure constante, le BCRD diminue, en fait, de **1,4 %** par rapport à 2002.

Toutefois, l'ampleur des reports de crédits (près de 720 millions d'euros), fondée sur une mobilisation de « trésoreries dormantes », notamment au sein des grands établissements de recherche, vient largement inverser cette évolution.

Même si sur le fondement d'un simple examen des chiffres, ce budget peut apparaître un peu décevant, le recentrage des crédits sur les grandes priorités constitue un signe positif qui mérite d'être encouragé.

En effet, un grand nombre de mesures très importantes sont décidées pour renforcer l'attrait des formations scientifiques. Ainsi, la création de postes de post-doctorants permettra de lutter contre la fuite des cerveaux et même d'inciter au retour en France de jeunes chercheurs talentueux qui avaient pu faire le choix d'aller exercer leur activité à l'étranger. Par ailleurs, la revalorisation des allocations de recherche de 5,5 % permettra d'enrayer l'érosion du niveau de vie des jeunes doctorants constatée depuis 1991.

Au delà des considérations strictement budgétaires, votre rapporteur a souhaité, dans cet avis, mettre en lumière quelques grandes thématiques, notamment le retard français dans le domaine des biotechnologies, la situation actuelle du secteur spatial en France et en Europe et les grandes perspectives de recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Enfin, alors que le sixième programme cadre de recherche et de développement technologique a été lancé officiellement le 11 novembre dernier, votre rapporteur a cru utile d'exposer les grandes lignes et les objectifs de cet outil communautaire essentiel qui doit permettre à l'Union européenne de « *devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde* »¹, en consacrant 3 % de son PIB aux dépenses publiques et privées de recherche et de développement, afin de rattraper son retard croissant par rapport aux Etats-Unis et au Japon.

CHAPITRE I^{ER}

LE BUDGET CIVIL DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

I. UNE RÉORIENTATION DES MOYENS BUDGÉTAIRES

A. UN BUDGET EN APPARENTE RÉGRESSION

Le budget civil de recherche et de développement technologique (BCRD) est un agrégat synthétique mis en place par la loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France, qui rassemble les dotations des différents ministères en faveur de la recherche. **Cet agrégat donne un aperçu de l'effort public global de recherche.**

Le BCRD proposé pour 2003 s'élève à **8.845,99 millions d'euros** en dépenses ordinaires (DO) et en crédits de paiement (CP), soit une **hausse de 1,4 %** par rapport à la loi de finances initiale pour 2002. Toutefois, cette hausse est liée à une modification du périmètre du BCRD, qui englobe désormais le financement de l'Institut français du pétrole –IFP- (à hauteur de

¹ Selon les termes des conclusions du sommet de Lisbonne (mars 2001)

200 millions d'euros), les primes d'encadrement doctoral des professeurs et maîtres de conférences des universités et les rémunérations des chercheurs du Centre d'études du machinisme agricole, du génie rural et des eaux et forêts. A structure constante, le BCRD diminue donc de 1,4% par rapport à 2002.

En revanche les autorisations de programme s'élèvent à **3.880,87 millions d'euros**, soit une hausse de **1,2 %**.

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

BCRD 2003 - SYNTHÈSE DES DOTATIONS DES MINISTÈRES

MINISTÈRES	AP			DO + CP		
	LFI 2002	PLF 2003	Variation %	LFI 2002	PLF 2003	Variation %
Affaires étrangères	0,00	0,00		145,76	149,401	2,5
- Actions culturelles	0,00	0,00		4,96	5,114	3,0
-Autres org. internationales				140,80	144,287	2,5
Agriculture, pêche	10,36	10,84	4,6	21,235	24,077	12,8
Culture	47,16	49,56	5,1	116,75	118,163	1,2
- Culture hors CSI	11,19	11,39	1,8	34,78	34,708	-0,2
- Cité des sciences et de l'industrie	35,97	38,17	6,1	81,97	83,455	1,8
Recherche	2 266,12	2 359,53	4,1	6 208,47	6 130,559	-1,3
Education nationale	395,94	413,68	4,5	479,47	506,196	5,6
-Enseignement supérieur	395,94	413,68	4,5	467,01	493,732	5,7
-Enseignement scolaire				12,38	12,464	0,7
Défense	190,56	190,56	0,0	190,56	190,561	0,0
Développement durable	11,995	11,995	0,0	252,20	249,473	-1,1
- Développement durable hors IRSN	11,995	11,995	0,0	10,46	13,739	31,3
-IRSN				241,73	235,734	-2,5
Equipement, transports et logement	383,037	323,59	-16,8	369,24	400,780	8,5
-prog aéro et aviation civile	329,44	263,69	-20,0	266,79	300,680	12,7
-Météo-France	39,18	39,33	0,4	53,75	54,077	0,6
-Logement	5,85	5,85	0,0	26,98	26,535	-1,6
-Autres (urbanisme, mer, TT)	14,57	14,72	1,0	21,73	19,488	-10,3
Industrie	522,29	518,54	-0,7	913,42	1 053,018	15,3
-Ecoles Mines	3,96	3,96	0,0	40,14	40,480	0,9
- ANVAR	121,96	121,96	0,0	142,3	142,47	0,1
- CEA	57,17	57,17	0,0	425,6	428,023	0,6
- Institut français du pétrole					200,000	
- Autres (dont recherche industrielle)	339,20	335,45	-1,1	304,73	242,041	-20,6
Intérieur	0,305	0,405	32,8	0,305	0,305	0,0
Justice				0,965	1,035	7,3
Plan	0,808	0,958	18,6	9,496	9,133	-3,8
Travail				5,983	6,317	5,6
Affaires sociales	0,915	1,215	32,8	6,874	6,974	1,4
Total BCRD	3 835,491	3 880,87	1,2	8 720,23	8 845,993	1,4
Total BCRD à structure constante				8 720,23	8 596	-1,4

Source : annexe budgétaire « Etat de la recherche et du développement technologique », projet de loi de finances pour 2003

Au sein du BCRD, les crédits affectés au ministère de la recherche et des nouvelles technologies s'élèveraient à **6.130,6 millions d'euros** en DO et CP, soit une légère diminution de 1,3 % et à **2.359,53 millions d'euros** en AP, soit une hausse de 4,1 %.

B. D'IMPORTANTES REPORTS DE CRÉDITS

Les reports de crédits atteindraient un montant total d'environ **720 millions d'euros**. Ces crédits supplémentaires résultent d'une accumulation de fonds non dépensés lors des années précédentes.

Ces 720 millions d'euros se décomposent de la façon suivante :

- EPST (établissements publics à caractère scientifique ou technologique) : 445 millions d'euros ;
- Universités et grandes écoles : 90 millions d'euros ;
- FRT / FNS : 90 millions d'euros (quasi totalité au FRT) ;
- Fonds pour la recherche industrielle : 90 millions d'euros.

A titre d'illustration, les reports de crédits des EPST de 2001 sur 2002 et inscrits en tant que tel au budget des organismes était de 675 millions d'euros. Cependant, une partie des sommes est déjà gagée, notamment dans des contrats multi-partenariaux. **Au total, environ 400 millions étaient assurément libres de tout engagement fin 2001.**

EPST	Reports libres prévus (en M€)
INRA	33
INSERM	74
CNRS	270
IRD	9
INRIA	19
CEMAGREF	12
LCPC	13
INRETS	14
INED	1
TOTAL	445 M€

Source : Ministère de la recherche et des nouvelles technologies

Les reports de crédits de 2002 sur 2003 liés à la régulation budgétaire s'élèveraient au moins à 140 millions d'euros au sein des EPST. Ainsi, malgré certaines diminutions de crédits dans le projet de loi de finances pour 2003, aucune difficulté financière ne peut être conçue en 2003 pour les établissements et leurs laboratoires.

Même si **cette stratégie**, par définition non reconductible l'année prochaine, consistant à reporter massivement les crédits non utilisés, **ne peut qu'être approuvée par votre rapporteur dans un souci de sincérité budgétaire**, il ne pourra être fait l'économie d'une réflexion plus globale sur les raisons qui ont poussé les grands établissements de recherche à disposer de trésoreries dormantes aussi importantes et sur les moyens de remédier à cette situation.

C. LES GRANDES PRIORITÉS BUDGÉTAIRES

1. Les grands thèmes

Ce projet de budget vise à :

- accroître l’attractivité des formations supérieures par la recherche, en renforçant l’insertion professionnelle des jeunes docteurs dans le dispositif national de recherche et d’innovation ;
- maintenir la capacité d’engagement des organismes de recherche et d’enseignement supérieur ;
- renforcer l’innovation et le développement d’une synergie entre recherche publique et privée ;
- accompagner les grands programmes industriels et aéronautiques ;
- favoriser le développement de la culture scientifique et technique et les relations entre science et société.

2. Les grandes mesures

Il est prévu la suppression de 162 emplois de chercheurs dans les EPST en veillant à préserver un flux homogène de renouvellement des effectifs. Ces suppressions toucheront le CNRS (137 postes), l’INRA (16 postes), l’IRD (6 postes) et le LCPC (3 postes). Toutefois, elles seront largement compensées par de nombreuses créations de postes.

Tout d’abord, 100 emplois d’ingénieurs et de techniciens seront créés dans les EPST (CNRS, INSERM, INRIA, IRD) et permettront d’améliorer l’environnement administratif et technique des chercheurs et de les alléger de certaines tâches.

En outre, 400 postes de post-doctorants seront créés et permettront, pour la première fois en France et à l’image de ce qui se fait dans de nombreux grands pays scientifiques, d’accueillir dans les organismes de recherche 400 jeunes scientifiques, d’origine française ou étrangère, qui avaient pu faire le choix d’aller exercer leurs talents à l’étranger. Les responsables des grands

organismes de recherche devront organiser le recrutement de ces chercheurs, qui commenceront leur activité à un niveau attractif de rémunération (2.050 euros bruts mensuels) et qui devront se voir affectés des tâches précises sur des projets de recherche.

Par ailleurs, la création de 420 postes de maîtres de conférences et de professeurs des universités, en plus de ceux prévus dans les grands organismes, offrira des débouchés supplémentaires dans la recherche publique.

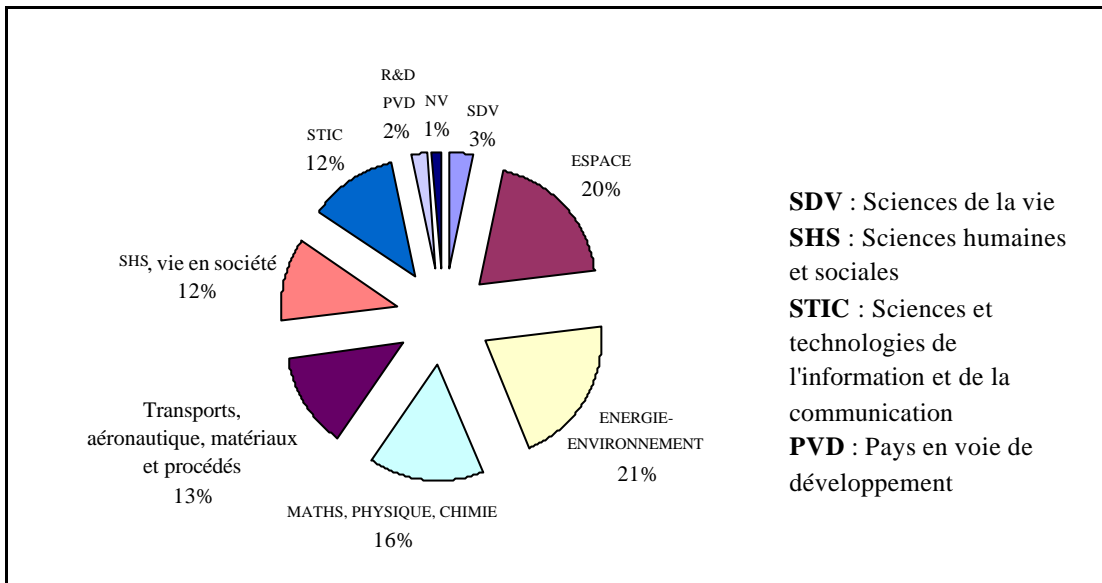
Le nombre de bourses CIFRE (conventions industrielles de formation par la recherche en entreprise) passerait de 800 à 860, ce qui représente une augmentation des crédits de 8,3 % et permet un renforcement du développement de la recherche privée et du partenariat des entreprises avec les établissements publics.

Enfin, la revalorisation des allocations de recherche de 5,5 % en 2003, qui concerne plus de 11.900 allocataires, permettra de corriger la stagnation du montant de cette allocation depuis 1991.

3. La répartition des crédits du BCRD par grands domaines scientifiques

Les estimations pour 2003 n'étant pas encore disponibles, la ventilation du BCRD en 2002 par grands domaines scientifiques et son évolution par rapport à 2001 (en DO+AP) sont rappelées ci-dessous :

RÉPARTITION PAR THÈME DU BCRD EN 2002 (DO + AP)



Source : annexe budgétaire « Etat de la recherche et du développement technologique », projet de loi de finances pour 2003

Selon les pourcentages de progression des dépenses, en 2001 et 2002, l'ordre des priorités apparaît le suivant :

Principales évolutions en 2001 et 2002				
	2001-2000 millions €	2001-2000 %	2002-2001 millions €	2002-2001 %
SDV	108	5,2	148	6,8
Transports aéro. terrestres, matériaux et procédés	-4	-0,5	47	5,3
Maths, physique, chimie	7	0,7	50	4,9
R&D-PVD	-6	-3,6	6	3,8
STIC	105	15,7	23	3,1
Energie-environnement	121	9,5	31	2,2
Espace-défense	-18	-1,2	-31	-2,2
SHS-Vie en société	42	5,3	-13	-1,6
Non ventilé	-39			
Total BCRD	321	3,8	252	2,9

La poursuite de l'effort en faveur des sciences du vivant est confirmée alors que les moyens accordés aux sciences et techniques de l'information et de la communication ralentissent (+ 15,7 % en 2001, +3,1 % seulement en 2002). En revanche, on note une reprise des dépenses au profit du secteur des transports, matériaux et procédés (- 0,5 % en 2001, + 5,3 % en 2002).

D. LES GRANDS FONDS D'INTERVENTIONS

1. Le fonds national de la science (FNS)

Institué par la loi de finances pour 1999, le Fonds national de la science (FNS), chapitre de crédits d'intervention (le chapitre 66-05 du fascicule « Recherche »), est destiné à être un instrument de financement et un instrument de coordination pour soutenir des thématiques nouvelles de recherche, particulièrement dans les domaines stratégiques qui nécessitent une coopération forte entre plusieurs laboratoires relevant d'établissements différents.

Le tableau ci-après retrace l'évolution de ses crédits :

EVOLUTION DES DOTATIONS DU FNS EN AUTORISATIONS DE PROGRAMME
(en millions d'euros)

ACTIONS	Réalizations			Prévisions	
	1999	2000	2001	2002	2003
Sciences de la vie	65,7	70,4	90,9	99,7	120
Sciences et techniques de l'information et de la communication		4,5	7,2	10,7	22
Physique, chimie, sciences pour l'ingénieur		3,0	5,8	5,8	25
Sciences humaines et sociales	8,9	9,6	10,6	10,8	11
Sciences de la planète et de l'environnement	2,4	5,0	5,5	9,3	16
Action « jeunes chercheurs »	7,9	12,2	8,4	5,5	8,5
Actions régionales		1,8	5,5	10,7	15
Total FNS	84,9	106,5	133,9	152,5	217,5

Source : annexe budgétaire « Etat de la recherche et du développement technologique », projet de loi de finances pour 2003

Contrairement au FRT, les crédits du FNS sont destinés en priorité aux organismes publics et à des institutions privées sans but lucratif.

Les priorités de ce fonds sont définies lors des réunions des comités interministériels de la recherche et de la technologie, sous forme d'actions concertées incitatives (ACI), qui sont destinées à permettre le développement de travaux pour lesquels l'appareil de recherche public est jugé insuffisamment réactif.

En 2002, plus de 65 % des moyens d'engagement du FNS ont été consacrés aux sciences du vivant et notamment à la génomique. L'enveloppe des sciences du vivant englobe la subvention annuelle du centre d'étude du polymorphisme humain (CEPH).

La capacité d'engagement du FNS serait portée à **217,5 millions d'euros** en 2003 en autorisations de programme, soit **une progression de 42,6 %** par rapport à 2002. Les nouvelles mesures privilégieront les sciences du vivant (+20 M €), les sciences et techniques de l'information et de la communication (+10 M€).

En outre, un effort supplémentaire sera effectué en faveur de la physique, de la chimie et des sciences pour l'ingénieur (+20M€). **Votre rapporteur se félicite de cet effort** fait en faveur de ces sciences dites « dures », qui ont été un peu délaissées ces dernières années, et pour lesquelles il sera nécessaire de faire encore progresser les crédits à l'avenir.

2. Le Fonds de la recherche technologique

Le Fonds de la recherche technologique (FRT) est l'instrument privilégié d'incitation au partenariat entre recherche publique et recherche privée. Ce partenariat revêt d'autant plus d'importance qu'il doit contribuer à ce que soit atteint le seuil des 3% du PIB en dépenses de recherche en 2010, dont les deux tiers en recherche privée, conformément aux engagements pris au sommet de Lisbonne.

Les autorisations de programme du FRT sont en hausse puisqu'elles s'établissent à **197 millions d'euros**, contre 152,44 l'année précédente, soit une **hausse** de plus de **29 %**. En outre, 9 millions d'euros par an en provenance du Fonds social européen viennent s'ajouter à ces crédits jusqu'en 2006.

Les crédits du FRT sont retracés dans le tableau ci-après :

FONDS DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE PROGRAMMATION 2003 (EN MILLIONS D'EUROS)

	2002	2003
ACTIONS RÉGIONALES ET CIADT	19,82	23

<u>Actions incitatives</u>	24,409	25,019
Eurêka	6,1	
Concours	18,29	
Incubateurs	0	
<u>Aéronautique</u>	2,29	2,29
Supersonique		
<u>Sciences du vivant</u>	38,1	38,1
Réseau technologies santé	6,1	
CIT technologies santé	1,52	
ACI technologies santé	1,52	
Réseau Génoplante	5,34	
Réseau Génome	14,48	
AQS	1,52	
Réseau RARE	3,05	
Bioressources	4,57	
AGENA (génomme animal)	0	
Chimie-Physique Electronique pour la médecine (CPEM)		
<u>Technologies de l'information et de la communication</u>	38,1	68,1
Réseau Télécommunications (RNRT)	11,43	
Réseau Micro-nano-technologies (RMNT)	8,38	
Réseau Technologies logiciels (RNTL)	11,43	
Réseau multi-média (RIAM)	3,05	
Actions inter-réseaux	3,81	
<u>Campus numériques</u>	3,05	3,05
<u>Espace, énergie, transport, environnement, ressources naturelles</u>	26,68	37,441
Réseau Terre Espace	4,57	
Réseau PREDIT	6,1	
Réseau Pile à combustible	3,81	
Réseau Matériaux	4,73	
Réseau Génie Civil et Urbain	2,59	
Réseau Eau et Environnement	2,44	
Réseau Pollution Accidentelle	2,44	
Réseau Risques technologiques	0	
Energie, environnement, développement durable	0	
TOTAL	152,449	197,000

Source : annexe budgétaire « Etat de la recherche et du développement technologique », projet de loi de finances pour 2003

En 2002, près de 50 % des crédits du FRT ont été dédiés aux sciences du vivant (38,1 M €) et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (38,1 M €). Ces priorités seront maintenues dans le budget 2003, avec, d'une part, une action spécifique dans le domaine du génome

animal et, d'autre part, l'affectation de 30 M€ pour la mise en place d'un réseau de grandes centrales technologiques dans le domaine des NTIC à Grenoble, Toulouse, Lille et Paris-Sud, associant le CEA, le CNRS et les universités.

Par ailleurs, deux nouveaux réseaux seront mis en place en 2003, l'un sur les risques technologiques et l'autre sur l'énergie, l'environnement et le développement durable.

En outre, la part des subventions allouées aux PME continue à augmenter, au détriment des grands groupes. **Votre rapporteur se félicite de ce rééquilibrage qui offre aux PME françaises un soutien appréciable.**

Enfin, le FRT permet d'engager une politique active en faveur de la création d'entreprises innovantes, car il finance majoritairement le concours national de créations d'entreprises et reprendra partiellement le financement des incubateurs, interrompu en 2002, pour assurer la suite des conventions triennales avec ces structures qui arriveront prochainement à échéance.

II. LE SOUTIEN AUX ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DE RECHERCHE

Les subventions aux organismes de recherche représentent la grande majorité (91 %) des crédits du ministère de la recherche et s'élèveraient au total à 5.579,35 millions d'euros en DO et CP, soit une baisse de 2 %, et à 1.944,37 millions d'euros en AP, soit une baisse de 0,8 %.

Le tableau suivant détaille les dotations de ce ministère aux établissements de recherche, les EPST et les EPCI (établissements publics à caractère industriel et commercial) dans le projet de loi de finances pour 2003.

Globalement, il est proposé une stricte reconduction du montant des autorisations de programme dans les EPST et leurs moyens de fonctionnement diminueraient de 2,3 %. Les EPCI verraient, quant à eux, le montant de leurs autorisations de programme diminuer de 1,3 % (avec une baisse conséquente pour le CNES, de l'ordre de 1,8 %) et leurs moyens de fonctionnement baisser de 1,7 %.

Par ailleurs, votre rapporteur procédera à des observations plus spécifiques sur les grandes politiques de recherche dans le chapitre suivant.

PLF 2002 - Evolution du budget de la recherche pour 2003

(en millions d'euros)

	AP			DO + CP		
	LFI 2002	PLF 2003	Var. en %	LFI 2002	PLF 2003	Var. en %
I - INTERVENTIONS du MINISTERE						
CNER (37-02)				0,7	0,7	0,0
Moyens de fonctionnement des services (34-98)				8,2	8,4	2,4
Actions d'incitation, d'information (43-01)				32,8	34,2	4,3
Formation à et par la recherche (43-80)				253,9	282,4	11,2
Information & cult. scient. & techn.						
Prospective et études (56-06)	1,22	1,22	0,0	1,22	1,22	0,0
Soutien à la recherche et à la techn. (66-04)	152,4	197	29,2	106,7	94,8	-11,1
Fonds national de la science (66-05)	152,4	216,9	42,3	114,3	129,5	13,3
TOTAL INTERVENTIONS	306.118	415.1	35.6	517.8	551.2	6.5
II - ORGANISMES DE RECHERCHE						
EPST						
INRA	96,913	96,913	0,0	553,268	543,795	-1,7
CEMAGREF	6,610	6,61	0,0	41,317	41,804	1,2
INRETS	7,333	7,333	0,0	35,562	36,017	1,3
LCPC	7,912	7,912	0,0	41,876	42,102	0,5
INRIA	37,579	35,579	0,0	96,946	106,15	9,5
CNRS	457,179	457,179	0,0	2 168,955	2100,085	-3,2
INSERM	125,011	125,011	0,0	445,635	437,517	-1,8
INED	4,102	4,102	0,0	14,318	14,425	0,7
IRD	31,315	31,315	0,0	166,320	164,875	-0,9
Total EPST	773.954	773.954	0.0	3 567.307	3486.77	-2.3
EPIC + GIP IPEV						
IFREMER	68,899	70,156	1,8	151,703	153,117	0,9
CIRAD	24,460	24,460	0,0	116,060	116,474	0,4
ADEME	19,669	19,669	0,0	26,648	23,116	-13,3
BRGM	14,992	14,992	0,0	52,665	53,15	0,9
IPEV	5,366	6,496	21,1	16,513	17,108	3,6
CNES (hors crédits Défense)	995,492	977,471	-1,8	1 152,515	1116,962	-3,1
CEA (hors crédits Industrie)	57,168	57,168	0,0	499,591	501,973	0,5
Total EPIC	1 186.046	1 170.41	-1.3	2 015.696	1981.9	-1.7
INSTITUTIONS de RECHERCHE dans les sciences du vivant						
Institut Pasteur Paris				52,985	52,985	0,0
Institut Pasteur DOM-TOM+étranger				7,993	7,993	0,0
Institut Pasteur Lille				6,412	6,412	0,0
Institut Curie				5,945	5,945	0,0
Autres centres anticancéreux				0,305	0,305	0,0
Autres centres de recherche				0,305	0,305	0,0
ANRS				36,74	36,74	0,0
Total institutions de recherche		0,000		110,685	110,684	0,0
TOTAL ORGANISMES DE RECHERCHE	1 960.00	1944.37	-0.8	5 690.581	5579.354	-2
TOTAL MINISTERE DE LA RECHERCHE	2 266.118	2359.53	4.1	6 208.471	6130.559	-1.3
Transferts internes au fascicule						
Transferts externes au fascicule		-0,90			-0,86	
TOTAL STRUCTURE CONSTANTE	2 266.118	2358.6	4.0	6 208.471	6 129.70	-1.27

CEMAGREF : Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts -

LCPC : Laboratoire central des Ponts et Chaussées

INRETS : Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité -

INRIA : Institut national de recherche en informatique et en automatisme - INED : Institut national d'études démographiques -

CIRAD : centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

IFREMER : Institut français pour l'exploitation de la mer - BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières -

CEPH : centre d'étude du polymorphisme humain - IPEV : Institut Paul Emile Victor (nouvelle dénomination de l'IFRTP : institut pour la recherche et la technologie polaires) -

polaire - CNS : Centre national de séquençage - CNG : Centre national de géotypage - CNER : Centre national d'évolution de la recherche -

ANRS : Agence nationale pour la recherche sur le Sida -

Source : Annexe budgétaire « Etat de la recherche et du développement technologique, projet de loi de finances pour 2003

CHAPITRE II

PANORAMA DE QUELQUES GRANDES THÉMATIQUES DE LA RECHERCHE

I. QUEL RETARD FRANÇAIS DANS LE DOMAINE DES BIOTECHNOLOGIES ?

A. LA SITUATION DES BIOTECHNOLOGIES EN FRANCE

L'OCDE définit les biotechnologies comme « *l'ensemble des applications des sciences et technologies utilisant des matières biologiques, vivantes ou mortes, pour produire de la connaissance, des aliments ou des services* ». Les biotechnologies utilisent aujourd'hui les techniques de la biologie moderne les plus récentes, issues de l'ingénierie génétique.

1. Les enjeux économiques

a) Un marché très spécifique

Les biotechnologies représentent un enjeu économique majeur. Selon la Commission européenne, le marché mondial représenterait 500 milliards d'euros en 2004 et 800 milliards d'euros en 2010. C'est un marché très spécifique :

- les activités de biotechnologies nécessitent une forte capitalisation ;
- elles sont très risquées car elles se situent très en aval des activités de recherche et de développement ;
- elles sont essentiellement tournées vers la thérapie ;
- elles sont sensibles au cadre législatif relatif à la propriété industrielle.

b) Les biotechnologies concernent essentiellement l'industrie pharmaceutique

Près de 80 % des sociétés de biotechnologies relèvent de la pharmacie ou des technologies associées. L'application des biotechnologies à ce secteur est donc fondamentale car elle permet de progresser vers une médecine plus personnalisée, ces techniques conduisant à développer des molécules beaucoup plus ciblées. En outre, du fait d'un raccourcissement des premières étapes de recherche, elles permettent de réduire de manière significative le coût de développement des nouveaux produits.

c) La situation en France

Une étude réalisée en 2001 par le cabinet Ernst&Young dresse un panorama des entreprises de biotechnologies en France. 45 % de ces entreprises sont regroupées dans deux associations : France Biotech et Objectifs 2010. La France compte aujourd'hui près de 240 entreprises de biotechnologies, dont 200 travaillant sur le secteur de la santé. Ces entreprises emploient près de 5.000 personnes pour un chiffre d'affaires annuel de 757 millions d'euros, ce qui place la France derrière le Royaume-Uni, l'Allemagne, et surtout derrière les Etats-Unis, tant en termes d'emplois que de chiffre d'affaires.

La situation des entreprises de biotechnologies dans ces principaux pays est retracée dans le tableau ci-après :

ELEMENTS DE COMPARAISONS INTERNATIONALES

Pays	Nombre d'entreprises	Employés	Chiffre d'Affaires (M€)
Royaume-Uni	280	18 400	2 066
Allemagne	340	10 700	786
France	240	4 500	757
Suisse	110	5 600	1 313
Reste Europe	590	21 904	3 757
TOTAL EUROPE	1 560	62 854	8 679
Etats-Unis	1 273	162 000	N.C

Source : Ernst & Young ; P. Kopp

Les entreprises françaises de biotechnologies les plus connues (Genset, Cerep, Nicox, Eurofins, Meristem, Synt:em) ont une activité liée au

secteur de la santé. Elles sont peu nombreuses à être cotées en bourse et certaines attendent le moment le plus favorable pour faire leur entrée sur le marché. A titre d'exemple, aucune entreprise française de biotechnologies n'a réussi à entrer en bourse en 2000, alors que l'Allemagne en a introduit 8 et le Royaume-Uni 4.

Même si le dynamisme américain a été lié à la vigueur du NASDAQ et des «capitaux-risqueurs», il ne faut pas minorer l'effet d'entraînement important qu'a joué le budget fédéral et privé de la recherche, notamment par l'intermédiaire du National Institutes of Health (NIH).

2. Les enjeux juridiques

La question des brevets est fondamentale. Les entreprises de biotechnologies n'ont essentiellement de valeur que par les brevets qu'elles peuvent obtenir, avant de pouvoir générer un chiffre d'affaires. Dans ce contexte, il est important que la France ratifie l'accord de Londres afin de diminuer le coût du brevet européen. Les négociations sur le brevet communautaire sont également décisives et doivent aboutir afin que les entreprises puissent disposer d'une juridiction unique pour la défense des droits de propriété intellectuelle dans toute l'Union européenne.

La transposition de la directive 98/44/CE relative à la protection juridique des inventions biotechnologiques doit également intervenir rapidement. Le droit français est fondé sur la non patrimonialisation des éléments du corps humain en tant que tels. La directive européenne, en son article 5, reprend ce principe, tout en précisant « qu'un élément isolé du corps humain (...) y compris la séquence partielle d'un gène, peut constituer un élément brevetable » à condition que l'application industrielle de la séquence du gène soit concrètement exposée dans la demande de brevet. Aucune date n'est prévue à l'heure actuelle pour la transposition de cette directive et le débat sur la transposition de cet article 5 n'est pas clos, comme dans d'autres pays de l'Union d'ailleurs.

En France, la situation juridique, déjà complexe du fait d'un article de la loi bioéthique n° 94-654 du 29 juillet 1994 excluant, comme étant contraire à l'ordre public et aux bonnes mœurs, la brevetabilité du corps humain ainsi que de ses produits et éléments en tant que tels (pour ce même motif, la simple connaissance d'une séquence ADN était exclue de la brevetabilité), s'est encore compliquée à la suite du vote par l'Assemblée nationale en première lecture le 22 janvier 2002, d'un article 12bis, du projet de loi relatif à la bioéthique portant révision des lois de bioéthiques adoptées en 1994, prévoyant que les éléments isolés du corps humain sont exclus de la brevetabilité, ce qui est en contradiction avec l'article 5.2 de la directive 98/44.

Enfin, la question de l'utilisation des cellules-souches embryonnaires à des fins de recherche constitue, du point de vue industriel, l'aspect le plus sensible du cadre législatif. Dans le cadre du projet de loi de révision mentionné plus haut, le précédent gouvernement a souhaité ouvrir la possibilité de mener des recherches sur les embryons humains ne faisant plus l'objet d'un projet parental (**embryons surnuméraires**) si elles s'inscrivent dans une finalité médicale. La discussion de ce projet de loi se poursuivra au début de l'année 2003 devant votre Haute assemblée.

En outre, cette question se pose au niveau européen, dans la mesure où les législations sur le sujet sont disparates. Actuellement, le VI^{ème} programme-cadre de recherche et de développement technologique exclut la recherche sur le clonage humain à but reproductif, la création d'embryons par la recherche ainsi que les activités modifiant l'héritage génétique des êtres humains. En revanche, il finance la recherche sur les embryons surnuméraires de moins de deux semaines dans les pays où elle est autorisée. Toutefois, l'Allemagne, l'Italie, l'Irlande et l'Autriche, qui avaient initialement donné leur accord le 27 juin dernier, semblent revenir sur ce compromis. **La situation est donc confuse et votre rapporteur plaide pour une clarification de cette question.**

B. L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE BIOMÉDICALE EN FRANCE

1. Fonctionnement de l'INSERM

L'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) est un établissement public à caractère scientifique et technologique, créé en 1964 et placé sous la double tutelle des ministres de la Recherche et de la Santé. L'INSERM, unique organisme public français entièrement dédié au développement de la recherche biomédicale, dispose de 366 unités et équipes de recherche, la plupart localisées dans les universités et les centres hospitalo-universitaires (CHU) français. En outre, 21 centres d'investigation clinique ont été créés, tous localisés au sein d'établissements hospitaliers, qui accueillent des investigateurs de l'INSERM, d'autres organismes publics et des industriels qui mènent des recherches sur les patients. Au total, cet organisme héberge 13.000 personnes dans ses structures (dont 6.040 chercheurs), dont 5.000 sont employées directement par lui.

Votre rapporteur tient à mettre l'accent sur une mesure que l'INSERM a mis en place au cours de l'année 2002 et qui lui paraît positive. En effet, **des contrats « d'interface »** temporaires, d'une durée de trois à cinq ans, sont attribués à un CHU ou une université, permettant à un médecin ou à

un enseignant de travailler à mi-temps dans une unité de recherche INSERM. Inversement, le CHU ou l'université verse une allocation de recherche significative (1.500 euros par mois) à un chercheur de l'INSERM qui conserve son statut et, sur une base individuelle, bénéficie de ce contrat évaluable et renouvelable. Le critère d'attribution, outre l'excellence du chercheur, est constitué par la capacité de transfert économique des résultats à la clinique ou la mise en place d'un programme d'enseignement en recherche biomédicale.

Le développement de la culture du résultat dans le domaine de la recherche apparaît donc comme une excellente initiative aux yeux de votre rapporteur et mériterait d'être encouragée.

2. Un éclatement des structures de recherche

La recherche biomédicale constitue un moteur essentiel pour le développement des biotechnologies et de l'industrie pharmaceutique. Cette recherche traverse désormais une phase critique de son évolution, car, comme cela a été souligné précédemment, la France accuse un retard manifeste dans le domaine des entreprises de biotechnologies. Or, le système français de soutien à la recherche médicale se caractérise par une dispersion des acteurs.

En effet, outre l'INSERM, principal organisme de recherche en la matière, le CNRS, essentiellement au sein du département « sciences de la vie », l'INRA pour l'aspect « nutrition humaine » et le CEA, département « sciences du vivant », sont impliqués dans la recherche biomédicale.

Sans vouloir remettre en cause la spécificité et l'excellence de ces différents pôles de recherche, votre rapporteur note que les conséquences de cette diversification sont préjudiciables à plus d'un titre.

En effet, l'éclatement entre de multiples acteurs conduit à une certaine « pesanteur » d'utilisation de l'ensemble de la masse monétaire consacrée à la recherche biomédicale, ce qui peut conduire à un manque de cohérence des efforts, à la difficulté de définir des axes de recherche ciblés et à une perte de temps souvent importante. Par ailleurs, cette dispersion réduit la « visibilité » de la recherche française en la matière, tant au niveau européen qu'au niveau national.

Ainsi, il pourrait être opportun d'engager une réflexion sur la création d'un organisme de recherche biomédicale plus large, qui aurait la capacité de coordonner en son sein le développement d'une recherche en biologie, avec les différentes composantes de la recherche clinique. Cette évolution n'aurait de sens que si elle était associée au préalable à une réflexion sur le statut et la flexibilité nécessaire au fonctionnement d'une telle

structure. L'idée n'est pas, en effet, de créer un organisme rigide mais un institut permettant de regrouper les différents acteurs de la recherche médicale sur de grandes thématiques (cancer, sida etc...).

Au total, une telle organisation permettrait de donner une visibilité aux actions entreprises grâce à une coordination plus rapide des moyens, de dynamiser la recherche thérapeutique, l'innovation technologique et sa valorisation industrielle et d'identifier la recherche biomédicale française dans l'espace européen de la recherche.

3. Un manque de moyens ?

Enfin, la question des moyens affectés à ces organismes de recherche se pose. A titre d'exemple, le budget du National Institutes of Health (NIH), le grand organisme de recherche biomédical aux Etats-Unis, était de 24 milliards de dollars en 2002. Pour l'année 2003, le gouvernement américain propose une hausse de 15 % de son budget. En comparaison, le budget de l'INSERM était de 445 millions d'euros en 2002 (subventionné à 85 % par l'Etat) et la dotation de l'Etat à cet institut pour 2003 devrait baisser de 9,6 % en crédits de paiement. Il existe donc un écart considérable entre le soutien public de la recherche aux Etats-Unis et celui accordé en France, ce qui peut expliquer en partie le retard français dans un certain nombre de thématiques de recherche médicale et dans le domaine des biotechnologies.

C. COMMENT AIDER LES ENTREPRISES DE BIOTECHNOLOGIES ?

1. Le développement d'une entreprise de biotechnologies

La première étape du développement d'une entreprise de biotechnologies est celle de l'incubation, qui est la phase d'appui à la création de l'entreprise, d'accompagnement à la recherche et de contractualisation avec les fondateurs.

Des incubateurs ont été créés en France, liés à la recherche publique. Deux incubateurs sont spécialisés en biotechnologies (Eurasanté dans le Nord-Pas-de-Calais et Paris Biotech en Ile-de-France). Les soutiens apportés par ces structures sont de l'ordre de 25 millions d'euros sur trois ans (2000-2003), pour 850 projets financés et un soutien moyen de 55.000 euros par projet.

La phase d'incubation se poursuit par une période d'amorçage, très risquée, qui correspond pour l'entreprise au développement des produits et services qu'elle propose. L'entreprise bénéficie de peu de recettes durant cette période et doit tirer ses revenus des tours de table financiers. Or, cette phase peut durer jusqu'à trois ans. Elle est donc risquée pour les investisseurs en capital-risque. Un réseau national et régional de fonds d'amorçage a été créé en France, à capitaux majoritairement privés, pour un montant total de 135 M€ (avec un soutien de l'Etat de l'ordre de 15 %, soit 24 M €). Toutefois, la dotation globale des fonds d'amorçage est largement en deçà des besoins pour permettre de financer un nombre suffisant de start-up. A titre de comparaison, le fonds GENAVENT de la société AVENTIS mobilise environ 100 M€ et finance chaque projet à hauteur de 1 à 5 millions d'euros. La faiblesse des soutiens publics est donc manifeste.

La dernière phase concerne le développement de l'entreprise qui consiste à passer du stade pilote au stade industriel et rentable. Les entreprises peuvent soit passer des accords et des alliances avec des entreprises plus importantes (cette stratégie se développe en France), soit faire appel à des investisseurs en capital-risque. Cependant, après l'éclatement de la bulle spéculative en 2000, les capitaux sont moins abondants. Les sommes investies par les « capitaux risqués » ont diminué en Europe de 23 % en 2001 et l'apathie des marchés financiers limite voire interdit les introductions en bourse. En outre, le manque de « success stories » en France ne contribue pas à encourager les investisseurs. Le capital-risque est néanmoins toujours réputé acheteur dans les biotechnologies ; il négocie en tout cas très durement ses investissements, s'attachant à la qualité des projets et à leur stade de maturation.

Pour encourager le développement du capital risque, deux fonds de fonds ont été créés, le « Fonds Public du Capital Risque » et le « Fonds de Promotion du Capital Risque », dotés respectivement de 137 et 150 M€. Sur les 291 entreprises ayant bénéficié de capitaux par ce biais, seules 17 % relevaient du secteur des sciences de la vie.

Au total, votre rapporteur plaide pour un renforcement de ces structures de soutien à la création d'entreprises.

2. Des mesures nécessaires de renforcement des soutiens

Le gouvernement travaille actuellement sur un « plan biotechnologies » qui a été présenté au ministre de l'Industrie au début de l'été. Une mission de coordination interministérielle a été mise en place et le ministère de l'Industrie devrait faire une communication sur l'innovation et annoncer un « plan biotechnologies » dans les semaines à venir. Ce plan a

l'ambition de dynamiser la filière française des biotechnologies afin de la doter du plus fort taux de progression en Europe sur la période 2002-2007 et de placer la France en tête de ce secteur à l'échéance de 2010. Il consiste à assurer la maturation de la filière et à mettre en place un environnement attractif pour les investisseurs.

Ce plan devrait se traduire par un projet de loi sur l'innovation, qui prévoirait, entre autres, la création d'un statut de la « jeune entreprise innovante » afin d'attirer les investisseurs et d'inciter à la création d'entreprises. Ce statut offrirait aux entreprises ayant été identifiées comme innovantes (les biotechnologies en sont donc pas seules concernées) des avantages fiscaux transitoires et des exonérations fiscales aux investisseurs.

Votre rapporteur sera tout particulièrement attentif au contenu de ce « plan biotechnologies » ainsi qu'à celui de ce projet de loi sur l'innovation, présenté par les ministères de la recherche et de l'industrie, qui devrait être discuté par le Parlement au début de l'année 2003.

II. CONFORTER L'AVENIR DE LA POLITIQUE SPATIALE FRANÇAISE ET EUROPÉENNE

A. LES DIFFICULTÉS DU CNES

1. Une restriction des moyens budgétaires

Le Centre national d'études spatiales (CNES) est aujourd'hui dans une situation délicate. En effet, cet organisme a vu ses crédits budgétaires diminuer depuis 1997 et, pour 2003, le montant des autorisations de programme devrait encore baisser de 18 millions d'euros et celui de ses crédits de paiement de 35 millions d'euros. Il faut néanmoins faire observer que le CNES, en situation de quasi-faillite en 1996 (la dette du centre s'élevant à environ 565 millions d'euros) a aujourd'hui remboursé complètement sa dette.

Or, dans la même période, de nombreux programmes ont été initiés ou poursuivis (évolution technique d'Ariane 5, lancement de satellites d'observation optiques et radars avec l'Italie, Pléiades-Cosmos, préparation des lanceurs post-Ariane etc...). L'accomplissement des objectifs du CNES devient difficile dans un contexte de réduction des moyens budgétaires.

En outre, le CNES est dans une situation tout à fait particulière car il doit assurer le paiement de la contribution française à l'agence spatiale européenne (ESA). Il n'a donc pas, de ce fait, la maîtrise de son budget.

Au total, la ministre de la Recherche a décidé la création d'une commission de réflexion sur la politique spatiale, composée de sept membres qui ont été désignés au cours du mois de novembre, et qui, d'ici à deux mois, doit proposer des évolutions de la stratégie du CNES.

Plus généralement, il conviendrait de redonner une impulsion au secteur spatial. A cette fin, il serait opportun de créer, comme votre rapporteur l'avait déjà proposé dans son rapport¹, une instance interministérielle pour la conduite de la politique spatiale, car nombreux sont les ministères, notamment celui de la défense, qui interviennent dans ce secteur. En effet, *« la formulation de cette politique est une affaire de gouvernement qui doit impliquer la plupart des départements ministériels, quelles que soient les responsabilités particulières confiées à certains d'entre eux »*.

Il semble également nécessaire *« que les choix politiques dans ce domaine soient soumis dans l'avenir, sous une forme appropriée, au débat parlementaire comme c'est la pratique normale pour les choix qui, dans le moyen et le long terme, engagent, de façon substantielle, l'intérêt national »*.

2. La crise du secteur spatial

Le secteur spatial est par ailleurs dans une situation de **crise plus profonde**, liée à la baisse du nombre de satellites à lancer. En effet, en 2001, cinq satellites commerciaux ont été commandés dans le monde. Le marché est donc dans une phase de dépression liée à la crise des télécommunications, qui conduit les opérateurs à ralentir leurs investissements. Les Etats-Unis sont confrontés à la même situation mais disposent du marché gouvernemental, notamment militaire pour soutenir leur action. A titre d'exemple, Lockheed Martin a réalisé les 7/8èmes de son chiffre d'affaires grâce à des contrats militaires en 2001. En comparaison, le marché du secteur de la sécurité et de la défense demeure encore très peu développé en Europe, malgré l'effort français, très supérieur à celui des partenaires européens. Un effort européen supplémentaire, auquel la France serait appelée à participer, serait de nature à sauvegarder un certain nombre de compétences.

Enfin, la concurrence est forte sur un marché en crise. Les nouveaux lanceurs américains et l'utilisation par les américains de lanceurs ou d'éléments de lanceurs russes, constituent une offre évaluée au double de la demande de lancements. Au demeurant, le gouvernement américain garantit à l'industrie américaine une utilisation de ses lanceurs qui lui permet d'investir et de produire en toute sécurité et à moindre coût. Le lanceur Ariane en

¹ Rapport 2000-2001, n°347, de M. Henri Revol au nom de l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques, *« La politique spatiale française : bilan et perspectives »*

Europe ne bénéficie pas de telles conditions et seul un effort de la part des Etats européens, que votre rapporteur appelle de ses vœux (engagements sur le long terme, investissements technologiques, développements nouveaux) peut inverser la tendance de la baisse d'activité.

B. VERS UNE FRAGILISATION DES LANCEURS EUROPÉENS ?

La crise du secteur spatial a touché Arianespace de plein fouet. Le développement du lanceur Ariane 5 a été décidé en novembre 1987 par le conseil de l'ESA. Les objectifs principaux du programme étaient 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. Toutefois, face à une concurrence internationale de plus en plus vive, l'Europe s'est engagée dans un programme d'amélioration des capacités d'Ariane 5, baptisé Ariane 5 Plus. L'objectif de ce programme est d'augmenter, à environ 10 tonnes en 2003 et 12 tonnes en 2006, la performance du lanceur en masse satellisable en orbite de transfert géostationnaire.

En effet, dans le contexte d'une crise du marché des satellites et d'une tendance à l'augmentation des masses d'un grand nombre d'entre eux, il est essentiel qu'Ariane conserve sa capacité de lancement double, quels que soient les besoins des satellites, afin de continuer à offrir au meilleur coût un service de qualité. Ainsi, de nombreuses études de marché montrent la nécessité d'augmenter la performance d'Ariane 5 dans les années à venir et justifient les programmes d'évolution entrepris.

Cependant, l'évolution du marché qui tire les prix de vente de services de lancement à la baisse, la mise en service d'Ariane 5, plus lente que prévue initialement, et les investissements supportés par l'industrie conduisent à mettre en danger la santé économique d'Arianespace et de tout le secteur européen des lanceurs. Au total, une réflexion d'envergure sur la nécessité et les moyens de pérenniser l'autonomie européenne des lanceurs en Europe a été décidée et fait l'objet des travaux d'un groupe de travail du conseil de l'ESA, qui doit rendre ses conclusions avant la fin 2002.

C. LA DIMENSION STRATÉGIQUE DU SECTEUR SPATIAL

1. Préserver l'autonomie d'accès à l'espace

L'espace a une dimension politique et stratégique. Comme votre rapporteur l'avait également noté dans le rapport de l'Office déjà cité, *« la préservation de cette autonomie d'accès à l'espace implique la pérennisation de ces deux éléments (des lanceurs et un centre de lancement) qui, dans une très large mesure, sont indissociables. Cela n'exclut pas le recours à des capacités non européennes et à des coopérations internationales dont Starsem est un excellent exemple, mais compte tenu de la nature et de l'importance des intérêts en jeu et du faible niveau des capacités existantes autres qu'américaine, russe ou chinoise, il n'existe aucune garantie que l'Europe puisse, dans la durée, répondre à ses besoins et satisfaire à ses ambitions, qu'elles soient civiles ou militaires, si elle ne dispose pas d'un accès autonome à l'espace ».*

2. Le secteur spatial, un fournisseur d'infrastructures de service public : le cas de Galiléo

Par ailleurs, le secteur spatial est un fournisseur d'infrastructures de service public.

a) Assurer l'indépendance européenne

A titre d'exemple, la naissance du système Galiléo, que votre rapporteur qualifierait de service public « du positionnement », est absolument indispensable si l'Europe veut bénéficier de ces infrastructures communes pour l'équipement de ses territoires. Ce programme a pour objectif de doter l'Europe d'un système de positionnement par satellites lui apportant une autonomie par rapport au Global Positioning System (GPS) américain. A ce jour, cette technologie est maîtrisée par les Etats-Unis et par la Russie avec le système GLONASS (global navigation satellite system). En fait, le GPS possède un quasi-monopole aujourd'hui dans le domaine de la navigation par satellite. Ce manque de concurrence prive les utilisateurs civils de la fourniture de services de qualité et ne garantit pas, à long terme, la réception gratuite.

b) Des débouchés considérables

Galiléo est un projet de système de radionavigation par satellite qui permet de se repérer en tout point de la planète. Le marché des applications commerciales de la radionavigation est considérable, notamment dans les transports ou la téléphonie. Même si, selon la Commission européenne, ce projet pourrait générer entre 6 et 9 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel et pourrait entraîner la création de 140.000 emplois, sa mise en place nécessitera un investissement considérable de l'ordre de 3,4 milliards d'euros pour assurer le développement du système, notamment pour déployer dans l'espace, à 24.000 kilomètres d'altitude, une constellation d'une trentaine de satellites et pour mettre en place l'infrastructure à terre -stations de contrôles et relais terrestres diffusant des signaux de positionnement et de datation à l'ensemble des utilisateurs-, qui assurera la gestion du système.

Votre rapporteur affirme la nécessité de reconnaître la dimension stratégique de Galiléo. Outre que ce projet doit absolument voir le jour, il est indispensable de clarifier la question du partage de souveraineté pour la gestion d'un service gouvernemental sous contrôle civil. Il faut en effet garantir à la fois des utilisations civiles, pour lesquelles un très haut degré de sécurité doit être garanti sous la responsabilité des Etats (aéronautique, sécurité routière, applications avancées au niveau automobile et transport ferroviaire, réseaux de communications, bancaires et transport d'énergie), et des utilisations gouvernementales (douanes, protection civile, défense...). Par ailleurs, des services individuels de localisation et de navigation pourront être utilisés par le public si les applications correspondantes sont développées.

c) Calendrier de mise en oeuvre

Une première phase de définition a été conduite par l'ESA et la Commission européenne, en 2000. Le Conseil des ministres des Transports de l'Union européenne du 26 mars dernier a décidé à l'unanimité de débloquer les crédits (450 millions d'euros) nécessaires à la phase de développement et s'est entendu sur la proposition de règlement relative à la constitution de l'entreprise commune chargée de gérer la phase de développement du programme. Cette entreprise réunit, comme membres fondateurs, la Communauté européenne et l'ESA, qui contribue également à hauteur de 450 millions d'euros.

Il a été décidé que la participation d'entreprises privées au capital de l'entreprise commune ne serait autorisée qu'après les résultats de l'appel d'offres (fin 2003) qui doit désigner le consortium qui assurera le pilotage de la phase suivante. Toutefois, d'ores et déjà, un consortium, « Galiléo Industries », s'est créé afin de répondre à ces appels d'offres pour l'infrastructure et regroupe notamment Alcatel, Astrium et Alenia. De même,

un autre groupement « Galiléo Services » s'est constitué pour développer le marché aval, la fabrication de terminaux et d'applications diverses liées à la radionavigation et réunit huit entreprises européennes dont Thales, Eutelsat, FDC ou Hispasat.

Au total, l'entreprise commune consortium devrait conduire la phase de développement-validation jusqu'en 2005. La phase de déploiement devrait avoir lieu en 2006-2007 et l'exploitation de Galiléo est prévue à partir de 2008.

3. Renforcer le rôle de l'Union européenne

L'ESA fonctionne actuellement selon des procédures intergouvernementales. Or, toutes les problématiques relatives à la politique spatiale sont plutôt d'ordre communautaire. Ainsi, le rôle de l'Union européenne devrait être renforcé, d'autant plus que la logique communautaire permettrait d'adopter une dimension nouvelle. **Votre rapporteur est, dans cette perspective, tout à fait favorable, à l'intégration de la politique spatiale dans le bloc des politiques communes de l'Union.**

L'application du principe de subsidiarité en ce domaine permettrait de clarifier les rôles respectifs de l'ESA et des agences nationales. Les investissements seraient mutualisés et pourraient être utilisés par tous les intervenants, quel que soit le montant de leur contribution ; certains pôles de compétence resteraient dans le giron national, tels que la construction des mini- ou micro-satellites.

III. LA RECHERCHE DANS LE DOMAINE DES PRODUCTIONS ÉNERGÉTIQUES DU FUTUR

A. VERS UN RETARD FRANÇAIS DANS LE DOMAINE DES RÉACTEURS À FISSION ?

1. Le renouvellement du parc nucléaire français

Les études réalisées par EDF depuis 1990 dans le cadre du projet « durée de vie » montrent que la durée d'exploitation des centrales existantes devrait atteindre en moyenne 40 ans, ceci dans de bonnes conditions de sûreté

et de fiabilité, et pourrait même atteindre 50 ans pour les centrales les plus récentes. L'autorité de sûreté a indiqué qu'une durée de vie de 30 ans lui semblait atteignable sans difficulté et que l'exploitation au-delà d'une telle durée ferait l'objet d'autorisations données au cas par cas. Le programme de renouvellement du parc existant devrait donc intervenir au cours de la période 2010-2020.

Cependant, le souci de maintenir la possibilité de recourir à l'option nucléaire à l'échéance du renouvellement du parc actuel demande que soient conservées les compétences d'étude et les moyens de fabrication les plus stratégiques.

Cette conclusion apparaît notamment dans le cadre du rapport consacré à la programmation pluriannuelle des investissements (PPI) qui a été transmis par le Gouvernement au Parlement le 1^{er} février 2002. Dans la partie de ce rapport consacrée à la préparation du long terme, il est ainsi indiqué :

« A l'horizon de la présente PPI, le parc de production nucléaire demeurera pleinement opérationnel. Toutefois, maintenir l'option nucléaire ouverte à long terme suppose d'être prêt lorsque pourra se poser la question du renouvellement du parc nucléaire en raison de l'arrivée en fin de vie des premières centrales. Les centrales les plus anciennes ont maintenant environ 20 ans. Selon EDF, la démonstration de la sûreté des centrales est faite jusqu'à 40 ans pour l'ensemble des paliers : au-delà, il faudra passer à des justifications réacteur par réacteur. Selon l'autorité de sûreté, c'est à partir de 30 ans qu'il faudra raisonner ainsi et les autorisations seront données par tranche de 5 ans.

La durée nécessaire aux autorisations administratives et à la construction d'un réacteur nucléaire pilote étant au minimum de 7 ans, il apparaît qu'une décision sur la construction d'une installation pilote devra être prise dans les toutes prochaines années, pour, d'une part, maintenir les compétences du tissu industriel, ce qui est nécessaire à l'entretien des tranches actuelles, et, d'autre part, rendre possible le renouvellement du parc dans de bonnes conditions, c'est-à-dire après avoir pu tester un pilote. »

En outre, un tel pilote constituerait une référence pour la technologie nucléaire française vis à vis des marchés internationaux potentiels.

Dans un tel contexte, votre rapporteur déplore que ne soit pas mieux affirmée la nécessité d'étudier les filières de réacteurs à fission capables de prendre la relève de notre parc actuel de production électrique.

Plus généralement, il est urgent de réfléchir dès aujourd'hui aux nouveaux réacteurs nucléaires qui devront être installés dans les centrales à un horizon de vingt ans. La France a pris du retard dans ce domaine et risque d'être dépassée un jour ou l'autre par ses concurrents, notamment sur le marché international qui va s'ouvrir considérablement dans les pays à fort développement.

2. Le projet EPR

L'alliance commerciale née en 1989 entre FRAMATOME et SIEMENS a fait place à une coopération industrielle, lorsqu'en 1991, les deux constructeurs ont décidé de concevoir en commun un nouveau réacteur, pour répondre aux besoins tant à l'export qu'en France et, à l'origine, en Allemagne.

Ce projet commun, dénommé European Pressurized Water Reactor (EPR), est une évolution des réacteurs à eau sous pression actuels. Il est conçu en vue d'améliorer la sûreté et les performances techniques.

Ce programme, dont la phase d'avant-projet détaillé s'est déroulée de 1995 à 1997, a fait l'objet d'une coopération franco-allemande. À partir de mi 1997, la phase d'avant-projet détaillé a été suivie par une phase d'optimisation, dont le but a été d'accroître autant que possible la compétitivité du produit EPR, quitte à en simplifier certaines caractéristiques. Ces études se sont terminées fin 1998 et ont, depuis, fait l'objet d'une instruction commune des options de sûreté, dans le cadre des groupes permanents d'experts en appui aux autorités de sûreté, auxquels participent toujours des spécialistes allemands. Parallèlement, EDF a débuté des études génériques sur deux types de sites, en bord de mer et de rivière.

Votre rapporteur ne peut qu'approuver les conclusions de la programmation pluriannuelle des investissements qui ont mis en exergue la nécessité de prendre rapidement une décision quant à la construction ou non d'une centrale de référence de type EPR.

3. La réouverture de Phénix : une nécessité

Superphénix était, jusqu'à sa décision d'arrêt, le seul outil en France avec le réacteur Phénix, où pouvaient être réalisées des expériences de transmutation à une échelle significative et dans les délais prévus par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 sur la gestion des déchets radioactifs. Parmi les voies de recherche explorées, la loi prévoit en effet l'étude des possibilités de transmutation des radioéléments à vie longue.

Le réacteur Phénix a été mis en service en 1974. Il s'agit d'un réacteur prototype de la filière des réacteurs à neutrons rapides (RNR) et également d'une centrale productrice d'électricité. Le CEA l'a, en particulier, utilisé pour la mise en œuvre d'expériences d'irradiation. Le coût de son exploitation est réparti entre le CEA (80 %) et EDF (20 %).

L'autorité de sûreté a donné, le 9 avril 1998, le feu vert pour la reprise de l'exploitation de Phénix pour un cycle de fonctionnement, après qu'aient été réalisés des travaux de rénovation de composants et de structures du réacteur. À l'issue du 50^{ème} cycle achevé à la mi-novembre 1998, l'arrêt pour visite décennale du réacteur a été engagé.

Les travaux d'inspection et de rénovation de la centrale se sont avérés plus longs à mener que prévu. Ils ont en particulier nécessité la mise au point de méthodes et d'outillages particuliers. La fin de ces travaux, qui devaient initialement durer 14 mois, est aujourd'hui envisagée début 2003. Même si des raisons techniques liées aux exigences de sûreté, expliquent ce retard, votre rapporteur n'exclut pas que des raisons politiques aient contribué à ce redémarrage tardif.

Les modalités de redémarrage du réacteur Phénix proposées par le CEA sont en cours d'examen par l'autorité de sûreté. Un groupe permanent d'experts auprès de la Direction Générale de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (DGSNR) s'est tenu le 31 octobre 2002 dernier et a donné un avis positif sur la remontée en puissance de Phénix. Après cet avis des experts, le CEA attend l'autorisation formelle de redémarrage de la part de l'autorité de sûreté.

Les caractéristiques techniques de Phénix (faible durée des cycles d'irradiation) en font un instrument privilégié d'expérimentation. Des irradiations de cibles spécifiques permettront le recueil d'informations nécessaires à la vérification du potentiel des neutrons rapides pour la transmutation de divers radioéléments.

Au total, 53 millions d'euros ont été dépensés avant 1998 pour les travaux de remplacement des composants et de renforcement des structures du réacteur. Du fait de leur durée, le coût des opérations de jouvence réalisées entre les 50^{ème} et 51^{ème} cycles (de fin 1998 à début 2003) devrait atteindre environ 195 millions d'euros pour un montant initialement prévu de 91 millions d'euros, soit un total de 248 millions d'euros.

Il est par ailleurs délicat d'évaluer le coût de fonctionnement annuel de Phénix, car son utilisation est essentiellement tournée vers l'expérimentation. Ce coût comprend en effet les dépenses de main d'œuvre, d'exploitation, de maintenance et le coût du combustible. Il faut également noter qu'en raison du calendrier prévu pour les rénovations et l'étalement des expérimentations, les recettes tirées de la production d'électricité ne sont pas régulières.

Votre rapporteur se félicite donc de ce redémarrage imminent au début de l'année 2003, même si une décision de l'autorité de sûreté est encore nécessaire pour le confirmer. Il est en effet fondamental pour conduire les expérimentations, prévues par un des volets de la loi de 1991, sur la transmutation des déchets nucléaires à vie longue.

B. LE PROJET « ITER » : LA PRODUCTION DE L'ÉNERGIE DU FUTUR

1. Principe de la fusion nucléaire

L'énergie contenue dans les noyaux atomiques est l'énergie de liaison des atomes et des noyaux. Elle peut être libérée de deux façons, suivant qu'il s'agit de noyaux très légers ou très lourds. Les noyaux très lourds tels que l'uranium peuvent se désintégrer spontanément en plusieurs fragments : noyaux mi-lourds et neutrons. C'est le principe de la *fission* actuellement utilisé pour produire de l'électricité dans les réacteurs nucléaires en entretenant la réaction de fission. Pour les noyaux très légers, au contraire, c'est la *fusion* de deux noyaux qui libère de l'énergie.

La réaction de fusion qui libère le plus d'énergie est celle qui correspond à la fusion de deux isotopes de l'hydrogène, le deutérium et le tritium. Lorsque ces deux noyaux fusionnent, il se forme un noyau d'hélium 4 et il se libère un neutron. La réaction libère une énergie considérable et constitue d'ailleurs le principe de la bombe à hydrogène.

La maîtrise de la fission a été acquise assez rapidement, mais les premières recherches sur la fusion ont considérablement sous-estimé les difficultés qu'il fallait résoudre pour maîtriser la production d'énergie par la fusion. La construction d'un réacteur basé sur le principe de la fusion est infiniment plus complexe que celle d'un réacteur à fission. En effet, pour utiliser la fusion, il faut réaliser, de façon industrielle, une installation suffisamment grande pour obtenir des conditions de densité et de température du milieu adéquates.

Toutefois, l'abondance du combustible, la sûreté du fonctionnement d'un réacteur à fusion et le recyclage possible des matériaux constitutifs constituent les avantages essentiels de la fusion comme source d'énergie.

2. Un progrès rapide des recherches en ce domaine

Les travaux de recherche ont débuté au milieu des années 1950-1960. La construction de la plus grande installation européenne, le JET (Joint European Torus) a été décidée par l'Union Européenne dans le cadre du traité Euratom en 1973 et le JET a été mis en service en 1978. En 1997, le JET a atteint le record de puissance et est actuellement l'installation la plus performante au monde. Dans les années soixante-dix le Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) a construit à Cadarache le réacteur Tore-Supra, un

tokamak à aimants supra-conducteurs. Le CEA a ainsi réalisé une grande percée qui a contribué à donner à l'Europe un leadership indiscutable dans le domaine de la fusion. Les progrès des recherches depuis vingt ans ont donc été spectaculaires; tant dans la compréhension des mécanismes physiques que dans celle des différents problèmes technologiques.

Pour construire un réacteur à fusion qui produise de l'énergie, les recherches actuellement en cours auprès des installations en exploitation (JET, Tore Supra, etc.) doivent être nécessairement suivies par l'étude d'un « plasma en combustion ». La taille du dispositif nécessaire à cette étude et sa complexité conduisent à un coût dépassant les possibilités d'investissement des programmes de chacun des grands pays acteurs, et exigeant un accroissement substantiel de leur niveau de ressources. Ce coût a justifié sa réalisation en coopération multinationale.

L'accord international ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) a été signé en 1988 dans le cadre de l'AIEA entre les quatre partenaires majeurs de ces recherches (Europe, Etats-Unis d'Amérique, Japon, Union Soviétique). Cette collaboration multinationale a constitué le point de départ d'une étude devant aboutir à la démonstration scientifique de l'énergie de fusion par confinement magnétique.

En 1996, la collaboration ITER se proposait de démontrer la faisabilité d'un réacteur pour produire de l'énergie en une seule étape. Cela aurait nécessité la construction d'un appareillage expérimental d'une taille considérable et d'un coût de l'ordre d'une dizaine de milliards de dollars. La décision de construire ITER n'a pas été prise par les partenaires à l'issue de la période de conception détaillée mais a été repoussée dans une phase de trois ans destinée à préparer la négociation entre les partenaires des conditions de la construction et du choix du site (1998-2001). Les Etats-Unis, déçus par l'absence de décision, se sont alors retirés de la coopération, pour des raisons de « politique interne », non scientifiques.

Les trois partenaires restant ont alors décidé de réduire les ambitions techniques du projet, pour diviser son coût prévisionnel par deux et, devant les problèmes techniques, financiers et politiques qui se posaient alors, il a paru nécessaire de définir une nouvelle stratégie qui, sans réduire les ambitions techniques, a ramené ainsi le projet à des dimensions mieux adaptées aux défis techniques à résoudre et à un rythme de financement compatible avec les possibilités des partenaires.

3. Une concrétisation prochaine du projet

L'Union Européenne discute actuellement avec ses partenaires internationaux de la construction du projet ITER-FEAT, au Canada, en Europe (Espagne ou France) ou au Japon. Le Canada s'est porté candidat pour l'accueil

de l'installation dès juin 2001. La candidature de Cadarache, dans les Bouches-du-Rhône, a été proposée par la France à la Commission européenne en octobre 2001, qui a officiellement transmis son dossier de candidature le 16 octobre 2002. Le gouvernement espagnol a également proposé le site de Vandellòs et le Japon celui de Rokkasho.

Le projet ITER-FEAT, à la fois expérience de physique et réacteur expérimental, a pour but de démontrer la maîtrise scientifique de la fusion comme source d'énergie et de développer les technologies nécessaires à un futur réacteur. Son succès devrait être suivi par la réalisation d'un réacteur de démonstration, fournissant de l'électricité de manière fiable sinon commercialement compétitive, lui-même suivi éventuellement par un prototype de réacteur compétitif au cours de la deuxième moitié du siècle.

Ce n'est donc qu'à très long terme que la fusion thermonucléaire permettra de prendre la relève du parc actuel de centrales nucléaires.

Les négociations internationales entre la Commission européenne, le Japon, le Canada et la Fédération de Russie vont désormais entrer dans une phase portant sur le choix du site et les dispositions en matière de financement et de partage des coûts. Il est essentiel que des discussions soient menées en parallèle au sein de l'Union européenne. **Les difficultés sont désormais d'ordre politique car il faut préparer la prise de décision concernant le choix du site et la réalisation du projet.**

En effet, les retombées pour le pays et la région hôte seront considérables, notamment dans les domaines scientifiques, technologiques et industriels. Le pays hôte arrive largement en tête des contrats industriels, même lorsque l'installation est communautaire. A titre d'exemple, dans le cadre du JET, entreprise communautaire par excellence, près de 60 % des contrats industriels ont été confiés à l'industrie britannique entre 1978 et 1995, puis près de 80 % dans la phase suivante, dominée par l'exploitation, et mobilisant un personnel à 57 % britannique. De la même façon, plus des trois quarts des sommes nécessaires à la construction de Tore Supra ont bénéficié à des fournisseurs français.

4. Les coûts du projet

Il faut noter que, dans le cadre ITER, le partenaire hôte ne serait pas la France mais l'Union européenne. La détermination de la contribution du pays du site au coût doit donc être négociée à l'intérieur du cadre européen.

Le coût total de construction d'ITER est évalué à environ 4,6 milliards d'euros sur une durée de dix ans, le coût d'exploitation (incluant les provisions pour démantèlement) est évalué à 265 millions d'euros par an pendant 20 ans. En outre, le schéma de répartition actuellement proposé par la Commission européenne conduirait à une contribution française de

580 millions d'euros sur les dix années de construction et de 23 millions d'euros par an pendant la phase d'exploitation. Les collectivités locales ont manifesté leur volonté de soutenir le projet et le Conseil Général des Bouches-du-Rhône vient en particulier de voter une possibilité d'inscription de crédits à hauteur de 106 millions d'euros, complétés par des investissements routiers.

Si ITER était construit en France, le partage des coûts de construction serait de 40 % pour Euratom, 10 % pour la France, 33 % pour le Japon et 14 % pour la Russie.

5. L'importance de la candidature française

La Commission Européenne avait initialement reçu mandat du Conseil des ministres européens de la Recherche pour négocier sur la future entité juridique (Conseil des ministres de la Recherche du 16 novembre 2000). Le Conseil du 27 mai 2002 vient d'étendre ce mandat en « autorisant la Commission à transmettre aux parties les propositions de candidatures potentielles pour des sites européens faites par des Etats membres et à négocier avec les parties des dispositions en matière de financement et de partage des coûts selon les propositions de site ».

La quatrième réunion de négociation quadripartite (Canada, Fédération de Russie, Japon, Union Européenne) sur le projet ITER, qui s'est tenue du 4 au 6 juin dernier à Cadarache, a fait le point sur la situation actuelle. La Commission Européenne a annoncé qu'elle disposait maintenant d'un mandat de négociation, en vertu duquel elle a transmis aux parties la candidature de Cadarache et Vandellós, comme sites candidats pour accueillir ITER en Europe.

En effet, à partir de 1980, la France a concentré l'ensemble des études sur la fusion sur le site du CEA à Cadarache. Cette politique a conduit au succès du projet Tore Supra et à préparer le site de Cadarache à devenir éventuellement le lieu d'installation d'un projet de grande ampleur. En 1996 et 1997, avec le concours de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) et de ses autorités, les études d'implantation d'ITER à Cadarache ont été entreprises et largement avancées. Cadarache est, pour les scientifiques de la communauté de la fusion, le site le plus apprécié à la fois sur le plan technique et culturel.

La France dispose donc de l'avis général d'un excellent dossier de candidature. Les capacités du CEA à se mobiliser pour réaliser des grands projets, la conception du site de Cadarache, qui concentre les grandes installations de recherche nucléaires, et la présence de l'installation Tore Supra ont convaincu les partenaires que la meilleure chance de réaliser le

projet ITER était en France à Cadarache. La France apparaît comme le pays qui a su miser à long terme dans le domaine de la fusion et qui a acquis un savoir faire remarquable dans ce domaine.

Mais il ressort des deux dernières années que la stratégie de la Commission est hésitante. En outre, le rapport d'un conseiller scientifique du gouvernement anglais a été nécessaire pour convaincre la Commission que les progrès considérables de la fusion permettraient d'envisager une accélération des recherches vers la production d'énergie.

En effet, la lenteur des décisions et les positions officieuses des dirigeants de la Commission montrent que la Commission européenne éprouve des difficultés à choisir entre l'Espagne et la France. Par ailleurs, il paraît impossible aux partenaires internationaux de faire ce choix. Seule la prise en main par le gouvernement français de la négociation avec l'Espagne et la Commission européenne pourrait permettre de progresser et de négocier avec les partenaires internationaux. Une telle initiative permettrait de débloquer la situation. **A titre personnel, votre rapporteur l'estime souhaitable.**

CHAPITRE III

LE VI^{ÈME} PROGRAMME-CADRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE (PCRD)

Le sixième programme cadre de recherche et développement (PCRD) 2002-2006 de l'Union européenne a été adopté le 27 juin 2002. Doté d'un budget de 17,5 milliards d'euros, il représente près de 4 % du budget global de l'Union et 5,4 % de toutes les dépenses de recherche publiques non militaires. Environ 7 % de ces crédits seront consacrés à la recherche nucléaire au sein du programme cadre Euratom.

Ces programmes-cadres sont proposés par la Commission européenne et adoptés par le Conseil et le Parlement européen selon une procédure de codécision. Ils couvrent une période de cinq ans, avec un chevauchement de la dernière année d'un programme et de la première année du suivant. Le VI^{ème} PCRD, qui deviendra pleinement effectif à partir du 1^{er} janvier 2003, représente l'outil principal de mise en oeuvre du nouveau concept d'espace européen de la recherche (EER), qui traduit la volonté commune d'utiliser la recherche comme levier du développement culturel, social et économique de l'Europe. Le lancement des actions a été suivi, le 30 septembre dernier, de

l'adoption par le Conseil des ministres, après avis du Parlement européen, des programmes spécifiques.

I. LES GRANDS AXES DU VI^{ÈME} PCRD

Pour répondre aux objectifs de l'espace européen de la recherche et dans une volonté de rupture avec les programmes cadres passés, trois grands principes ont présidé à la définition du VI^{ème} PCRD :

– une concentration des ressources sur un nombre restreint de thèmes prioritaires, moins nombreux que par le passé, jugés stratégiques pour l'Europe et pour lesquels la coopération au niveau européen présente une valeur ajoutée manifeste ;

– une définition de nouveaux instruments d'intervention ayant un effet structurant sur les activités de recherche et développement technologique communautaires et nationales ;

– un allègement de la gestion et une simplification des procédures afin de faciliter l'accès aux soutiens financiers européens et de favoriser l'impact des résultats.

A. LES TROIS VOILETS DU PCRD

Le VI^{ème} PCRD est subdivisé en trois volets :

– concentrer et intégrer la recherche communautaire (13.345 millions d'euros) ;

– structurer l'espace européen de la recherche (2.605 millions d'euros) ;

– renforcer les bases de l'espace européen de la recherche (320 millions d'euros).

1. Les grands thèmes de recherche

Le premier volet mobilise l'essentiel des ressources consacrées au programme. Il comprend sept thèmes prioritaires :

- les sciences du vivant, la génomique et les biotechnologies pour la santé (2.255 millions d’euros) ;
- les technologies pour la société de l’information (3.625 millions d’euros) ;
- le développement durable, le changement global et les écosystèmes (2.120 millions d’euros) ;
- les nanotechnologies et les nanosciences, les matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance et les nouveaux procédés et dispositifs de production (1.300 millions d’euros) ;
- l’aéronautique et l’espace (1.075 millions d’euros) ;
- la qualité et la sécurité alimentaire (685 millions d’euros) ;
- les citoyens et la gouvernance dans la société de la connaissance (225 millions d’euros).

Pour équilibrer le programme et répondre aux objectifs fixés par le traité, dans ce premier volet, une autre ligne budgétaire, dotée de 1.300 millions d’euros, est dévolue au soutien des politiques communes et à l’anticipation des besoins scientifiques et technologiques, au soutien des activités impliquant les PME et à celles venant en appui à la coopération internationale.

2. Encourager la mobilité des chercheurs

Dans le deuxième volet (structurer l’espace européen de la recherche), figure également une ligne budgétaire conséquente pour la formation et la mobilité des chercheurs (1.580 millions d’euros). En effet, même si la promotion de la mobilité des scientifiques est antérieure au VI^{ème} PCRD, elle ne s’intégrait pas dans une politique ambitieuse de mobilité. Le futur système ne sera donc pas limité aux doctorants et aux post-doctorants européens mais sera ouvert aux candidats des pays tiers. Votre rapporteur se félicite de cette initiative qui encouragera activement le retour vers l’Europe des scientifiques de qualité travaillant dans un pays tiers.

Par ailleurs, les institutions pourront solliciter une aide afin d’accueillir des chercheurs venus de l’étranger, tout comme les scientifiques qui souhaitent travailler dans un laboratoire hors de leur propre pays.

Enfin, un grand nombre de problèmes structurels qui ont entravé la mobilité des chercheurs seront examinés, comme la fiscalité ou la sécurité

sociale ainsi que les profils et perspectives de carrière. En effet, les différents systèmes nationaux sont aujourd'hui fermés aux candidats d'autres pays, y compris d'autres Etats membres.

Au total, investir dans le développement des ressources humaines en encourageant leur mobilité constitue une contribution essentielle aux objectifs de l'espace européen de la recherche.

B. INSTRUMENTS D'INTERVENTION DU PCRD

1. Les nouveaux moyens d'action

Jusqu'à présent, les programmes-cadres ont été mis en oeuvre essentiellement par le truchement de projets de recherche en coopération, qui présentaient deux points faibles :

– la plupart du temps, la fin d'un projet de recherche donné entraînait également la fin du consortium des partenaires de recherche ;

– dans de nombreux cas, les projets n'atteignaient pas la « masse critique » nécessaire pour avoir des effets réels, d'un point de vue scientifique, industriel ou économique.

Pour contribuer à résoudre ces problèmes et pour oeuvrer en vue de la création de l'espace européen de la recherche, deux nouveaux instruments ont été conçus : les réseaux d'excellence et les projets intégrés. Ces deux instruments visent à intégrer progressivement les activités des partenaires, en leur offrant une forte autonomie et une grande flexibilité.

L'objectif des **réseaux d'excellence** est de développer l'excellence scientifique et technologique communautaire par le biais de l'intégration des capacités de recherche existantes ou émergentes. Chaque réseau visera à faire progresser les connaissances dans un domaine particulier en rassemblant une masse critique de compétences. Ces réseaux encourageront la coopération entre les centres d'excellence des universités, les centres de recherche, les entreprises et les organisations actives dans le domaine de la science et de la technologie. Les activités en question cibleront des objectifs pluridisciplinaires à long terme.

Les **projets intégrés**, quant à eux, devraient se voir dotés d'objectifs scientifiques et technologiques clairement définis et chercher à obtenir des

résultats spécifiques applicables. Les projets intégrés devraient comprendre une série cohérente d'actions dont la taille et la structure peuvent varier en fonction des tâches à accomplir. Ils seront des projets d'une taille importante visant à contribuer à la constitution de la « masse critique » dans des activités de recherche axées sur des objectifs, avec des ambitions scientifiques et technologiques clairement définies.

Il est enfin prévu de commencer à utiliser un instrument qui existe depuis longtemps mais qui n'a jamais été utilisé : la participation de l'Union à des programmes de recherche entrepris par plusieurs Etats membres.

2. Les programmes spécifiques

Le 30 septembre dernier, le Conseil des ministres « Recherche » a adopté cinq programmes spécifiques de recherche sur la base du PCRD :

- un programme « intégrer et renforcer l'espace européen de la recherche »
- un programme « structurer l'espace européen de la recherche »
- un programme à mettre en oeuvre au moyen d'actions directes par le centre commun de recherche
- un programme de recherche et de formation dans le domaine de l'énergie nucléaire
- un programme de recherche et de formation à mettre en oeuvre au moyen d'actions directes par le centre commun de recherche pour la Communauté européenne de l'énergie atomique.

C. LES RÈGLES DE PARTICIPATION AU PCRD

Une fois le PCRD adopté, la Commission européenne est responsable de sa mise en oeuvre. Il n'y a pas de « quotas nationaux » pour l'octroi de crédits au titre du programme-cadre. En outre, le PCRD repose sur quelques grands principes. L'Union ne financera que des projets auxquels participent des partenaires de plusieurs pays différents. Enfin, les crédits du programme sont attribués sur la base « d'appels à propositions » compétitifs, que la Commission publie régulièrement.

A ce titre, les projets ne pourront entrer en ligne de compte pour un financement que si leur portée et leurs objectifs reflètent les priorités mises en avant dans ces appels à proposition. Par ailleurs, la qualité et l'intérêt technologique des projets pour lesquels un financement communautaire est demandé sont évalués par des experts extérieurs indépendants, chaque proposition étant évaluée en moyenne par cinq experts.

Enfin, les crédits du programme ne constituent pas des aides pour des organismes de recherche ou des entreprises et ne peuvent être utilisés que pour des travaux ou des activités de recherche clairement précisés.

La Commission européenne a, dans cette perspective, lancé le 20 mars dernier un appel à manifestation d'intérêt qui a donné lieu à 12.000 réponses. Le thème « développement durable, changement planétaire et écosystèmes » est celui qui a donné lieu au plus grand nombre de réponses (près de 2.822).

Au total, ces manifestations d'intérêt impliquent plusieurs centaines de milliers d'équipes de chercheurs répartis dans plus de 50 pays. Un peu plus de 80 % des manifestations d'intérêt proviennent des Etats membres de l'Union et deux tiers des autres envois émanent des pays candidats. Cette procédure ne constitue pas une procédure de présélection mais doit permettre à la Commission d'affiner les programmes de travail et de cibler les appels à propositions (qui auront lieu à la fin de l'année 2002) sur les besoins et les priorités exprimés par les chercheurs.

II. RENFORCER LE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE DE L'UNION EUROPÉENNE

Au total, la recherche française est bien positionnée dans les différents thèmes couverts par le PCRD et les retours financiers peuvent être estimés à un niveau au moins égal à celui du cinquième programme-cadre qui s'achève, soit environ 16 %.

Plus généralement, le VI^{ème} PCRD confirme l'engagement de l'Europe en faveur de la recherche et de l'innovation. Par rapport au V^{ème} PCRD, le budget prévu correspond à un accroissement de 17 % en volume et 9 % en valeur.

Cependant, même avec cet accroissement, ce budget ne représente que 5 % des dépenses nationales de recherche cumulées des pays de l'Union. L'essentiel de l'effort revient donc aux Etats membres. Dans ce domaine, même si les derniers indicateurs publiés par la Commission montrent que l'Europe dépasse les Etats-Unis pour le nombre de publications scientifiques

et qu'elle accroît même son avance, l'Europe consacre à la recherche un budget nettement plus limité que ses concurrents.

En effet, rapportées au PIB, les dépenses publiques et privées de R&D sont de 2,8 % aux Etats-Unis, 3 % au Japon et de 2% pour l'Union européenne, avec une forte disparité entre les Etats membres (0,6 % en Grèce, 3,8 % en Suède, 2,2 % en France). En outre, ce décalage tend à s'accroître car, entre 1994 et 2000, le différentiel entre les efforts américains et européens a quasiment doublé, pour atteindre 124 milliards d'euros. Cet écart s'illustre également avec le nombre de chercheurs pour 1000 actifs qui atteint 7,4 chercheurs aux Etats-Unis et 8,9 au Japon et qui n'est que de 5,1 en Europe.

Cette faiblesse relative de l'Europe provient, pour l'essentiel, des dépenses privées en R&D, supérieures à 2% aux Etats-Unis et à 2,5 % au Japon, contre 1,5 % en moyenne pour l'Union. **Votre rapporteur déplore cette faiblesse de la part du secteur privé dans le financement de la recherche en Europe**, qui a été soulignée dans le rapport du comité de politique économique au Conseil « Ecofin » de janvier 2002.

Or, au sommet de Lisbonne de mars 2000, l'Union européenne s'est donnée comme objectif de « *devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde* ». Cet objectif repose, entre autres, sur l'accroissement de l'effort de R&D, ce qui s'est traduit au sommet de Barcelone (mars 2002) par une volonté affichée de faire passer les dépenses publiques et privées de R&D à 3 % du PIB à l'horizon 2010.

Votre rapporteur ne peut que souscrire à cet objectif et se félicite de sa réaffirmation par le Premier ministre dans son discours de politique générale au mois de juillet 2002 ainsi que par le Président de la République à plusieurs reprises.

Pour atteindre ce niveau d'investissement, l'élan donné à la recherche publique et à l'innovation doit servir de levier à l'ensemble de la recherche nationale. Cela suppose également une mobilisation accrue des entreprises dans leur effort de R&D, un environnement réglementaire, financier et fiscal mieux adapté que celui que connaît la France actuellement en matière d'innovation et de propriété intellectuelle et une simplification des procédures correspondantes pour plus de réactivité. Autant de réformes qui devraient être mises en oeuvre par les projets de loi qui seront soumis au Parlement dans les mois à venir.

*

* *

Au cours de sa réunion du 14 novembre, sur proposition de son rapporteur pour avis, la commission, a émis un avis favorable à l'adoption des crédits de la recherche inscrits dans le projet de loi de finances pour 2003, les groupes socialiste et communistes, républicains et citoyens ayant émis un avis contraire.

ANNEXE

PERSONNALITÉS AUDITIONNÉES PAR LE RAPPORTEUR

- M. Jérôme Bascher et M. Alexandre Galdin, conseillers au cabinet de la ministre déléguée à la Recherche et aux nouvelles technologies ;

- M. Alain Bensoussan, Président du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) ;

- Mme Geneviève Berger, directrice générale du Centre national de la recherche scientifique ;

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

- M. Pascal Colombani, administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et M. Philippe Braidy, directeur financier ;

- M. Bertrand Hervieux, président de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), Mme Françoise Sévin, directrice du financement et de l'administration générale et M. Nicolas Durand, chargé des relations parlementaires.