

## SOMMAIRE

**AVIS adopté par le Conseil économique et social au cours de sa séance du 17 décembre 2003..... I - 1**

**Première partie - Texte adopté le 17 décembre 2003.. 3**

**INTRODUCTION .....7**

**I - ÉTAT DES LIEUX EN FRANCE ET EN EUROPE ET COMPARAISONS INTERNATIONALES .....11**

A - LA RECHERCHE ET L'INNOVATION.....11

B - L'EMPLOI SCIENTIFIQUE .....13

C - PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES COMPARAISONS INTERNATIONALES .....14

1. L'enseignement supérieur.....14

2. L'organisation de la recherche .....15

3. Le financement de la recherche publique et ses modalités .....15

4. L'évaluation de la recherche.....16

5. Les relations entre la recherche et l'entreprise .....16

6. La valorisation de la recherche .....16

7. Les mobilités entre recherche publique et entreprises .....18

8. Les carrières .....18

**II - ANALYSE ET RECOMMANDATIONS .....19**

A - LA RECHERCHE .....19

1. Définir une véritable stratégie de la recherche, appuyée sur une réflexion prospective.....19

2. Améliorer la conduite de l'effort de recherche par l'Etat .....21

3. Renforcer l'effort public de recherche.....23

4. Renforcer l'efficacité des programmes européens.....25

5. Améliorer la réactivité et la performance de la recherche publique .....27

6. Rénover et renforcer la culture de l'évaluation .....29

7. Renforcer la recherche universitaire .....30

8. Renforcer la recherche technologique .....31

9. Communiquer et dialoguer davantage.....33

B - LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE ET L'INNOVATION .....34

1. La valorisation de la recherche .....34

C - L'EMPLOI SCIENTIFIQUE .....37

1. Revaloriser les carrières dans la recherche .....37

2. Infléchir l'enseignement doctoral .....38

3. Ajuster la politique et les modalités d'embauche et favoriser la réactivité.....	39
4. Développer la mobilité .....	40
5. Valoriser les richesses humaines .....	42
6. Faire confiance aux jeunes, libérer leur énergie .....	43
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>45</b>
<b>Deuxième partie - Déclaration des groupes .....</b>	<b>47</b>
<b>ANNEXE A L'AVIS.....</b>	<b>69</b>
<b>SCRUTIN.....</b>	<b>69</b>
<b>DOCUMENTS ANNEXES.....</b>	<b>71</b>
Annexe 1 : État des lieux en France et en Europe et comparaisons internationales .....	73
Annexe 2 : Tableaux .....	119
Annexe 3 : Liste des personnalités rencontrées par le rapporteur .....	123
<b>TABLE DES SIGLES .....</b>	<b>125</b>
<b>LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>129</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>135</b>

## **AVIS**

**adopté par le Conseil économique et social  
au cours de sa séance du 17 décembre 2003**



**Première partie**  
**Texte adopté le 17 décembre 2003**



Par lettre en date du 8 août 2003, Monsieur le Premier ministre a saisi le Conseil économique et social sur « *L'économie de la connaissance : la recherche publique française et les entreprises* ».<sup>1</sup>

La préparation du projet d'avis a été confiée à la section des activités productives, de la recherche et de la technologie qui a désigné M. François Ailleret comme rapporteur.

Afin de parfaire son information, la section a auditionné Mme Claudie Haigneré, Ministre déléguée à la recherche et aux nouvelles technologies et successivement :

- M. Alain Bravo, directeur du projet de concertation nationale de prospective sur la recherche et l'innovation - Association nationale de la recherche technique (ANRT) ;
- M. Jean Claude Lehmann, président de l'Académie des technologies ;
- M. Bernard Larrouturou, directeur général du Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Et dans le cadre d'une table ronde, messieurs :

- Jean-Pierre Bompard, secrétaire confédéral à la confédération française démocratique du travail (CFDT) ;
- Pierre Cassagnes, représentant de la confédération française des travailleurs chrétiens (CFTC) ;
- François Charpentier, représentant l'union nationale des syndicats autonomes (UNSA) ;
- Michel Doneddu, représentant la confédération générale du travail (CGT) ;
- Jacques Fossey, représentant la confédération syndicale unitaire (FSU) ;
- Christian Godet, représentant la confédération générale du travail force ouvrière (CGT-FO) ;
- Michel Lamy, représentant la confédération française de l'encadrement CGC.

Le rapporteur a, de plus, rencontré de nombreuses personnalités, dont on trouvera la liste en annexe, qui ont bien voulu lui faire part de leurs observations et réflexions.

La section et son rapporteur remercient l'ensemble de ces personnes pour leur contribution à l'élaboration du projet d'avis.

---

<sup>1</sup> L'ensemble du projet d'avis a été adopté au scrutin public par 125 voix contre 16 et 34 abstentions (voir le résultat du scrutin en annexe).





## INTRODUCTION

L'avenir ne s'attend pas, il se prépare. Cet aphorisme s'applique aux personnes comme aux nations. Pour ces dernières, depuis près de deux siècles, la recherche est l'une des composantes essentielles de la préparation de l'avenir. Sa place s'est profondément renforcée au cours des dernières décennies et nous a fait entrer dans ce qu'il est convenu d'appeler la société de la connaissance et qui déborde de l'économie de la connaissance, seule traitée dans cet avis.

La recherche, n'est pas une fin en soi. Elle est au service du progrès humain, et doit être considérée avec ses finalités essentielles : repousser les limites de la connaissance ; enrichir notre culture par l'intelligence et le savoir de chacun ; être source de développement technologique, d'innovation et donc de compétitivité : produits et services nouveaux, procédés de fabrication et fonctionnement plus efficaces ; assurer le degré voulu d'indépendance nationale : énergie, alimentation... ; maîtriser les évolutions de nos sociétés et de la planète...

Dans un monde complexe et rapidement évolutif, prévoir le futur économique et social d'un pays est bien difficile. L'une des approches consiste à analyser sa recherche scientifique, en qualité, en volume mais aussi sa traduction par les entreprises en produits, services ou comportements nouveaux. On considère en effet couramment que la moitié de la croissance du PIB d'un pays développé résulte directement de l'effort de recherche accompli durant les quinze dernières années. Il est, de surcroît, établi que la corrélation entre effort de recherche et capacité à produire des richesses s'intensifie. C'est grâce à la recherche que la productivité agricole a pu être multipliée par deux au cours des trente dernières années (sélection des espèces animales et végétales, traitement des sols, machinisme,...). On constate aussi que les pays qui ont le plus investi en recherche et dans des secteurs clés sont ceux qui ont connu les plus forts reculs du chômage (Etats-Unis, Canada, Danemark, Irlande,...). C'est dire la place que la recherche doit tenir dans la politique d'un pays soucieux de son avenir.

Le passé de la France dans la vie scientifique du monde est des plus brillants et cela doit nous donner confiance, mais aussi une forte exigence tant il est vrai, comme l'a dit Paul Valéry, que « *nous sommes responsables de l'avenir de notre passé* ». Les atouts dont nous disposons aujourd'hui sont indéniables : qualité du système éducatif supérieur : les jeunes diplômés français sont appréciés dans les pays les plus avancés ; engagement public : l'un des plus élevés en pourcentage du PIB ; culture publique du long terme ; capacité d'innovation des français ; dynamisme des entreprises de toutes tailles ; compétitivité mondiale de nombre de nos produits et services... Nos atouts, nos ressources, il faut les entretenir, les adapter en permanence et en tirer le meilleur parti, et c'est là que se situent nos points faibles : rigidités, retards dans l'évolution des structures et des pratiques ; manque ou gaspillage de moyens ;

lourdeur des procédures qui détournent les créatifs de leur priorité ; cloisonnements entre université, recherche publique et secteur privé ; dispersion des efforts... Ils expliquent, pour partie, le différentiel de croissance négatif entre la France et les Etats-Unis depuis vingt ans.

Les observateurs s'accordent pour dire que, dans certains domaines depuis quelques années, en matière de valorisation de la recherche et d'innovation, la France a moins évolué que certains des grands pays développés ou émergents, dont les structures s'adaptent beaucoup plus vite. Le temps joue donc contre nous et il faut décider et agir rapidement pour corriger puis inverser cette situation. Ce décalage a des causes structurelles, culturelles, économiques et sociales. Durant les « Trente glorieuses », alors que les besoins en investissements structurants étaient dominants, la France a pu lancer de très importants programmes de long terme (nucléaire, aéronautique,...) s'appuyant sur de grandes entités publiques (CEA, EDF, Aérospatiale,...). La situation d'aujourd'hui - mondialisation, libéralisation des échanges, besoin de souplesse et de réactivité en réponse à la diversité des besoins et à l'obsolescence rapide des solutions,... - rend indispensables des évolutions lourdes, à conduire dans la durée avec continuité et détermination. Il ne suffit pas d'être bon, il faut se situer au niveau des meilleurs. Sans noircir le trait, on peut avancer qu'en l'absence d'une dynamique collective forte et volontariste, le risque serait lourd d'un échec de la recherche française, avec ses spécificités d'une grande valeur, héritées d'une histoire et d'une culture.

Sur un sujet aussi essentiel, il est légitime que la société civile s'exprime. La voix du Conseil économique et social est la plus naturelle et il nous revient aujourd'hui de répondre à une saisine du Premier ministre qui met plus précisément l'accent sur le rapprochement de la recherche publique et des entreprises, l'efficacité de la dépense nationale et l'emploi scientifique. L'ampleur du sujet et le délai imparti excluent d'ajouter un nouveau rapport à une cohorte nombreuse, au demeurant très bien documentée et de grande qualité en général. Il convient en revanche, après une brève présentation de l'état des lieux et une analyse des principes d'organisation, des pratiques et des résultats de quelques pays étrangers, de mettre en évidence les options essentielles, accompagnées de préconisations, pouvant contribuer à une expression claire, volontariste et réaliste d'une politique de la recherche et de l'innovation pour la France.

Une politique nationale est, avant tout, l'expression d'une vision prospective et l'affirmation d'une ambition. Pour notre pays, elles s'inscrivent naturellement dans l'objectif que s'est donné l'Union européenne en mars 2000 à Lisbonne : « *Devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique de la planète* ». Cette formule très générale doit être traduite dans chaque pays par des décisions et des actes en intégrant, depuis la recherche fondamentale jusqu'à l'industrialisation, la réalité d'aujourd'hui - construction européenne, mondialisation - qui rend inappropriée une approche exclusivement nationale. Pour la France :

- il y a des choix à faire, tout particulièrement dans les domaines technologiques les plus avancés, sur les degrés d'indépendance nationale à conserver, de coopération européenne à renforcer et de maillage international à promouvoir. Il n'y a pas de réponse unique mais une palette de solutions à considérer selon les domaines, les enjeux, les dynamiques engagées et les acteurs impliqués ;
- nous ne pouvons prétendre être au plus haut niveau partout, aussi faudra-t-il définir les domaines d'excellence, de présence active ou de simple veille pour maintenir l'accès à la connaissance et, sur des disciplines émergentes, s'appuyer sur une étude prospective des enjeux économiques, de nos atouts et faiblesses, pour décider d'une opportunité à saisir ou d'un risque à ne pas prendre ;
- il conviendra aussi d'explicitier des lignes directrices d'organisation : rôles et places de la recherche publique et de la recherche privée, interaction entre elles, contribution de l'université. Les notions de visibilité ou notoriété, d'agrégat (cluster), de travail en réseau doivent être prises en compte. Un choix doit être fait et concrétisé sur les technopoles à développer ou à créer, dans un esprit d'aménagement optimal du territoire ;
- au-delà de l'organisation, il y a la gouvernance du système avec la fixation des priorités et programmes ; le mode d'attribution des crédits publics de la recherche ; le niveau de décentralisation ou délégation de la gestion - en particulier des personnels ; l'évaluation et l'appréciation des performances ; la nécessaire simplification des procédures pour les entreprises - en particulier les plus petites et les « jeunes pousses »... ;
- la traduction de la recherche et du développement technologique en innovation tient largement à l'intensité des interactions entre recherche d'une part et stratégie des entreprises d'autre part. Comment les multiplier, les renforcer, faire que le secteur privé s'engage plus, mettre la recherche publique davantage à l'écoute des préoccupations de l'entreprise et poursuivre ainsi une évolution culturelle déjà bien engagée ? Comme le disait un ancien ministre de la recherche : « *Pour les chercheurs publics, travailler avec les entreprises c'est répondre à une demande sociale* » ;
- la question du financement est bien évidemment centrale. Tout en s'attachant d'abord constamment à dépenser mieux, comment passer harmonieusement de la situation actuelle - environ 2,2 % du PIB - à la cible de 3 % en 2010 ? Quelles doivent être les contributions respectives des budgets publics et du secteur privé à cet effort national ? Quelle place doivent occuper les financements européens ? Autant de questions sur lesquelles se jouera la crédibilité d'une politique de recherche ambitieuse ;

- la vaste problématique de l'emploi scientifique est au cœur du débat : quelle est la demande, en profils, en effectifs ? Quels sont les modes et conditions de recrutement les mieux adaptés à la recherche publique, respectant équité, réactivité et réalisme ? Comment ouvrir les déroulements de carrière, et favoriser la mobilité ?
- enfin, et c'est bien au Conseil économique et social d'insister sur ce point, comment mieux faire valoir aux niveaux appropriés les points de vue de la société civile, des citoyens ou des parties en cause dans les vastes débats qui mêlent sciences et société, et par conséquent la recherche ?

Le présent avis, en répondant à la saisine gouvernementale, veut apporter une contribution sur tous ces points.

## **I - ÉTAT DES LIEUX EN FRANCE ET EN EUROPE ET COMPARAISONS INTERNATIONALES**

La présentation complète de l'état des lieux qui figure dans le document annexé porte tout d'abord dans son chapitre I sur la recherche, s'attachant à son organisation, à l'effort de recherche, aux indicateurs de résultats et à une analyse par domaines.

Elle aborde ensuite les synergies entre recherche publique et entreprises sous trois aspects : la valorisation de la recherche publique, les contrats de recherche et la recherche technologique en partenariat et enfin l'appui aux PME pour l'innovation et les transferts de technologie.

L'emploi scientifique figure également dans le chapitre I. Les thèmes traités successivement sont : la crise des vocations, les doctorants, les post-docs, le « *brain-drain* », les chercheurs, les ITA (ingénieurs, techniciens et agents administratifs) et enfin la mobilité des chercheurs entre la recherche publique et les entreprises.

Le document annexé présente dans son chapitre II des éléments comparatifs sur la recherche dans plusieurs pays : les Etats-Unis, le Royaume-Uni, l'Allemagne, la Suède, la Finlande, la Suisse, le Japon et la Chine.

Le présent avis reprend ci-après les synthèses sur l'état des lieux en France et en Europe puis les principaux enseignements tirés des comparaisons internationales.

### **A - LA RECHERCHE ET L'INNOVATION**

- La France dispose d'un potentiel scientifique reconnu, aussi bien par le niveau de ses formations supérieures que par la qualité de ses chercheurs, mais il a souvent du mal à déboucher en terme d'innovation.
- Une large part de la recherche publique est réalisée dans des EPST (établissements publics scientifiques et techniques) et des EPIC (établissements publics à caractère industriel et commercial) qui ont su mener à bien de grands programmes scientifiques et industriels et maintenir le rang de notre pays. Les EPST ont des effectifs très importants et leurs structures n'ont pas assez évolué. Ils sont dotés de moyens de fonctionnement restreints, ont des modalités de gestion très administratives, sont enfermés dans les règles de la comptabilité publique et ne disposent donc pas des leviers nécessaires à une forte responsabilisation des acteurs.
- La recherche universitaire pour sa part est dispersée, contrainte par des charges d'enseignement toujours plus lourdes et des moyens de fonctionnement insuffisants.

- L'effort de recherche public se monte à 0,95 % du PIB, en décroissance et en retrait par rapport à son objectif de 1 %, mais représentant néanmoins l'un des taux les plus forts d'Europe.
- L'effort de recherche privé, auquel contribuent, les entreprises de toutes tailles est comparativement moins important que chez nos principaux concurrents. Il est actuellement bridé, en Europe, par la situation économique qui conduit à privilégier efforts de productivité et restructurations.
- En dépit d'un effort récent pour créer un espace européen de la recherche, le PCRD est encore enfermé dans des procédures trop institutionnelles relativement peu efficaces, avec des coûts de préparation, d'attribution et de gestion considérables. Une grande partie des fonds est ainsi dépensée sans profits directs pour la recherche. EURÊKA ou COST ont des approches plus légères et pragmatiques (*bottom-up*), et permettent d'abriter des programmes stratégiques. Mais leur montant est limité et ils ne bénéficient pas de financements communautaires.
- Malgré l'effort important consenti par la France, les résultats bien que globalement honorables sont perfectibles. Ils ne sont pas suffisants pour l'impact des publications scientifiques (7<sup>ème</sup> rang en Europe) ou pour les prises de brevets (7<sup>ème</sup> rang en Europe pour le nombre de brevets rapporté au PIB, avec un score qui se détériore rapidement).
- Malgré tout, on observe une très bonne tenue de nos exportations de produits high-tech, du moins jusqu'en 1999, dernière année disponible (3<sup>ème</sup> rang dans le monde, derrière les Etats-Unis et le Japon, au coude à coude avec l'Allemagne).
- La France occupe de très bonnes positions dans les techniques spatiales ou nucléaires, en mathématiques, en physique théorique, en chimie ou en biologie fondamentale. A l'inverse, elle est faible dans les nouveaux domaines technologiques porteurs d'avenir comme les biotechnologies, la biochimie, les micro et nanotechnologies, les matériaux, les télécoms..., ce qui illustre sa difficulté à réorienter et à restructurer efficacement son effort de recherche.
- La synergie entre recherche publique et entreprises est encore très insuffisante, malgré une nette évolution des mentalités. Ainsi les contrats privés ne représentent, en moyenne, que 6,7 % des ressources des laboratoires publics.
- La valorisation de la recherche publique est trop faible, et les filiales ou cellules d'appui à la valorisation sont dispersées et peu puissantes, à quelques exceptions près.

- Le dispositif technique d'appui à l'innovation et au transfert de technologie est riche, mais - ANVAR mis à part - dispersé, manquant de cohérence, et de qualité variable.
- Les aides à l'innovation sont également très diverses, complexes et proviennent d'acteurs multiples, ce qui rend difficile leur accès par les PME/TPE. Le plan Innovation donne à l'ANVAR un rôle nouveau de coordination de ces aides, ce qui va dans le bon sens.
- Le crédit d'impôt recherche est un moyen puissant d'aide à l'effort privé de recherche, et a été récemment renforcé, dans le cadre du plan Innovation, par la loi de Finances pour 2004.
- La France est nettement moins performante que les Etats-Unis ou le Royaume-Uni pour la création de jeunes entreprises innovantes. Les financements apportés restent trop limités. Toutefois le dispositif de soutien à ces créations devrait être nettement amélioré par les mesures annoncées récemment dans le plan Innovation.

#### B - L'EMPLOI SCIENTIFIQUE

- On observe une désaffection croissante des jeunes pour les filières scientifiques universitaires, sans que cela pose à court terme de problèmes de recrutement pour la recherche, mais ce sera bien différent d'ici un très petit nombre d'années.
- Les doctorants sont souvent dans une situation économique difficile ; leur nombre est stable et plus d'un tiers d'entre eux passent une thèse de sciences humaines et sociales, bien que les débouchés soient limités.
- Les formations doctorales attirent de moins en moins d'étudiants étrangers, et un cinquième seulement de ceux-ci sont européens.
- Jusqu'en 2003, les post-docs n'avaient pas de statut clair en France. Certains sont employés de façon détournée, sous des formes diverses, par la recherche française, mais les deux tiers partent pour l'étranger, et notamment pour les Etats-Unis, et auront souvent du mal à revenir. Un statut existe aujourd'hui, mais le nombre de postes est encore très limité.
- Beaucoup d'élèves de grandes écoles, à la formation scientifique approfondie, se dirigent vers la banque, le conseil ou le management, et non pas vers les carrières techniques ou de la recherche.
- On constate une très forte sédentarisation des chercheurs et des ITA, y compris dans leur propre laboratoire.
- On constate également un vieillissement de la population des chercheurs, dont l'âge moyen dans les EPST et les universités est de 47,3 ans. 20 000 d'entre eux partiront à la retraite dans les dix prochaines années, soit 31 % de leur effectif.

- Les procédures de recrutement par concours sont trop lourdes, et inadaptées à un redéploiement suffisamment rapide des dispositifs de recherche. Il en est de même pour l'embauche de chercheurs étrangers. Elles ne permettent pas de tenir pleinement compte de l'expérience professionnelle du candidat et sont incompatibles avec une circulation facile des chercheurs dans l'Union européenne.
- La mobilité des chercheurs vers l'entreprise est très limitée, et ne dépasse pas 0,4 % par an, situation qui contraste fortement avec l'Europe du Nord.
- L'essaimage à partir de la recherche publique est également trop limité, mais plusieurs mesures récentes cherchent à améliorer cette situation (loi sur l'innovation et la recherche de 1999, plan Innovation de 2003, avec la mise en place de fonds d'amorçage, d'incubateurs, d'un statut fiscalement avantageux pour les business angels...).
- Les mouvements en sens inverse, de l'entreprise vers l'université ou la recherche, ne sont pas plus fréquents.
- Les formations par la recherche ne sont pas valorisées par l'entreprise, et les incitations à l'embauche de scientifiques dans les entreprises ont une portée limitée.

#### C - PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES COMPARAISONS INTERNATIONALES

Les éléments d'inter-comparaison (*benchmark*) présentés sont à l'évidence simplificateurs d'une réalité plus complexe et ils passent sous silence les difficultés ou échecs que la recherche de tout pays rencontre inévitablement. Il est clair qu'ils n'ont pas fait l'objet d'une analyse fine et critique comme la situation française. Cela n'empêche pas cependant d'en tirer des enseignements clairs et porteurs de progrès pour la France.

##### 1. L'enseignement supérieur

L'enseignement supérieur et la recherche sont le plus souvent étroitement associés. Lorsque ce n'était pas le cas, des mesures récentes y ont porté remède (Finlande, Suède). Les charges d'enseignement de l'enseignant chercheur peuvent parfois être modulées, de façon à lui permettre, éventuellement temporairement, de consacrer une proportion plus grande de son temps à la recherche (Suisse, Etats-Unis).

Ce système d'enseignement supérieur et de recherche est le plus souvent puissant et dynamique. Lorsque ce n'était pas suffisamment le cas, des réformes récentes sont venues le renforcer (Finlande, Japon). Ce dynamisme s'appuie sur l'autonomie des universités pour les programmes d'enseignement et de recherche, les embauches, ainsi que sur la concurrence entre elles sanctionnée soit par le marché (Etats-Unis), soit par l'ajustement de la dotation de l'Etat en fonction de la performance constatée (Suisse, Japon, Royaume-Uni). Le Japon,



qui avait jusqu'ici, comme la France, une organisation centralisée, vient d'y mettre fin en faisant de ses universités nationales ou publiques des établissements autonomes et en concurrence.

## **2. L'organisation de la recherche**

Le secteur privé joue partout le rôle principal en matière d'exécution et de financement de la recherche, et ce de façon nettement plus marquée qu'en France. Toutefois, elle est également fortement soutenue par des fonds publics, ce qui peut avoir un effet d'entraînement sur la recherche privée (Finlande) ou concourir à dynamiser le tissu industriel et notamment celui des jeunes entreprises innovantes (programme SBIR aux Etats-Unis). Ainsi le financement public de la recherche privée est aux Etats-Unis de 40 %, contre 20 % en Europe.

Dans la recherche publique, c'est l'université qui joue le rôle principal (Etats-Unis, Allemagne, Royaume-Uni, Suisse). Toutefois les instituts de recherche publics ne sont pas absents, et sont même relativement importants en Allemagne et en Finlande. Ils sont pourtant loin d'atteindre la taille des EPST français, et sont généralement subdivisés en instituts indépendants, organisés par domaine. Lorsque ce n'était pas le cas, ils ont réformé leurs structures pour l'être (centres Helmholtz en Allemagne).

## **3. Le financement de la recherche publique et ses modalités**

Le financement de la recherche publique est fait partout selon le *dual support system* associant un financement de base à des financements de projets (*research grants*) sur deux à cinq ans accordés par des agences de moyens ou des fondations après une évaluation et une sélection par des pairs. S'y ajoutent également des contrats industriels.

Partout, la part des financements de base tend à se réduire et celle des financements concurrentiels à augmenter, même là où cette dernière était déjà très forte (Etats-Unis). La part des financements concurrentiels est cependant assez variable selon les pays et les situations. Elle est de 65 % pour les universités américaines ou pour les instituts Fraunhofer, de 50 % pour les universités ou pour les instituts de recherche suédois, de 25 % pour les instituts Helmholtz, de 15 % seulement pour les instituts de l'association Max Planck, qui font principalement de la recherche fondamentale et recourent fréquemment à des équipements lourds.

Les réformes récentes vont dans le sens d'une simplification des structures. Les agences de moyens sont en nombre généralement limité. Les Etats-Unis en ont une dizaine, le Royaume-Uni sept (plus quelques fondations). La Chine en a créé une seule, qui est progressivement devenue la première source de financement de la recherche fondamentale. La Suède les a restructurées sous la forme de trois conseils pour la recherche et d'une agence pour l'innovation. De même, le Danemark a fusionné les six conseils et les deux fondations nationales existants pour se ramener à deux fondations, l'une pour la recherche générale

(*science-oriented*) et l'autre pour la recherche stratégique (*mission-oriented*). Les fondations privées jouent un rôle très important aux Etats-Unis, du fait du régime fiscal avantageux des donations et legs qui leur sont faits.

#### **4. L'évaluation de la recherche**

L'évaluation joue un rôle central pour les universités ou instituts de recherche au Royaume-Uni, en Finlande, au Japon, en Suisse, où elle sert notamment à moduler la subvention d'Etat aux universités. L'évaluation porte sur l'enseignement, les résultats de la recherche (publications...), les concours extérieurs obtenus (contrats de recherche...), le nombre d'inscriptions (renommée). Aux Etats-Unis le *scoring* (renommée) se substitue aux autres formes d'évaluation.

L'évaluation des résultats obtenus sur les projets de recherche joue un rôle central pour la reconduction éventuelle des budgets alloués par les agences de moyens.

Un soin particulier est apporté à la constitution de panels internationaux, pour assurer une plus grande impartialité et s'aligner sur les meilleurs standards internationaux de qualité.

#### **5. Les relations entre la recherche et l'entreprise**

Les leaders en matière de densité des relations avec le tissu économique environnant sont sans conteste les instituts Fraunhofer, qui tirent 40 % de leurs ressources de contrats de recherche industriels. Les universités américaines sont également notablement performantes, et les universités suédoises et finlandaises ont nettement amélioré leurs résultats dans ce domaine dans la période récente (triplement en dix ans dans le cas de la Finlande). Les universités britanniques ne tirent que 10 % de leurs ressources de contrats industriels, ce qui reste un score plus élevé que celui des EPST français (6,7 % en moyenne).

Des politiques volontaristes sont souvent menées pour promouvoir ces relations : le programme STTR (*Small business technology transfer*) aux Etats-Unis ; le réseau suisse d'innovation (RSI) ; le développement de *clusters* au Japon ; le développement de projets de recherche conjoints en Finlande.

#### **6. La valorisation de la recherche**

Les dépôts de brevets, les contrats de licence, le transfert de technologie sont surtout l'affaire d'un petit nombre de grandes universités américaines ou dans une moindre mesure britanniques et allemandes, ou d'instituts fortement orientés vers la technologie (Fraunhofer). Plus qu'un moyen complémentaire de financement pour l'université, en fait très limité, il s'agit d'un atout pour le milieu économique environnant et d'un argument pour attirer les meilleurs professeurs, qui y trouveront un bon environnement pour valoriser leurs propres recherches et en tirer un profit personnel.

La valorisation de la recherche n'est pas toujours une démarche naturelle, et l'Allemagne a jugé utile de mener récemment une campagne de sensibilisation et de formation de ses chercheurs.

Finalement, les recettes du succès en matière de valorisation de la recherche semblent être les suivantes :

- une grande proximité avec le tissu industriel (universités américaines, instituts Fraunhofer) ;
- un régime de propriété intellectuelle favorable au chercheur : *Bayh-Dole Act* de 1980 aux Etats-Unis, réglementation fédérale de 1999 en Allemagne, révision récente de la législation japonaise ;
- la prise en charge des coûts de dépôt de brevet (en Allemagne par les budgets de recherche, par exemple, ainsi que désormais en France pour favoriser les accords de licences) ;
- l'instauration aux Etats-Unis d'un « délai de grâce » de six mois après une publication, permettant le dépôt de brevets par l'auteur, valides à compter de la date de publication. Cette formule permet à des entreprises, informées par la publication, de s'associer au chercheur pour déposer et développer des brevets. Une telle disposition devrait être prochainement arrêtée dans l'Union européenne ;
- un intéressement suffisant des chercheurs aux éventuels revenus de licence (Etats-Unis : 30 à 50 % ; universités allemandes : 100 % jusqu'à présent, ces dispositions très généreuses venant toutefois d'être modifiées) ;
- un intéressement du laboratoire : aux Etats-Unis le laboratoire reçoit également 25 à 40 % des revenus, le reste allant au département et à l'Université ;
- des filiales de valorisations performantes et puissantes (TLOs américaines, *Fraunhofer Patentstelle* ou *Garching Innovation GmbH* en Allemagne). Ceux qui n'avaient pas de telles structures s'en dotent (Japon).

Les créations de start-up et l'essaimage vont de pair avec des relations étroites avec les entreprises, les dépôts de brevets et contrats de licence, l'esprit entrepreneurial aiguisé, par exemple, par la proximité avec des écoles de management (Etats-Unis) et les soutiens apportés à ces jeunes entreprises (programme SBIR aux Etats-Unis). Elles sont également favorisées par les possibilités de participation des chercheurs au capital (entièrement libre aux Etats-Unis). L'état d'esprit sur un campus américain est sur ces points sans doute assez différent de ce qui peut exister dans un EPST français.

## **7. Les mobilités entre recherche publique et entreprises**

La mobilité des chercheurs est très importante en Europe du Nord. Le cas extrême est celui de la Suède où 30 % des chercheurs quittent leur employeur chaque année.

Une autre forme de mobilité consiste à avoir un pied dans chaque camp. Aux Etats-Unis, les universitaires sont encouragés à faire du *consulting* dans les entreprises, dans la limite de 20 % de leur temps. En Suède et au Japon, des lois récentes permettent de cumuler poste universitaire et responsabilités dans l'entreprise.

## **8. Les carrières**

Pour les jeunes chercheurs, le contrat à durée déterminée est de règle et il n'y a pas de recrutement sur des postes à durée indéterminée. Ce type d'embauche n'intervient que plus tard.

Dans quelques pays, les enseignants-chercheurs sont fonctionnaires. C'est le cas au Royaume-Uni pour les enseignants-chercheurs sur postes universitaires. C'est le cas également en Suède, mais les postes sont librement créés et pourvus au niveau des universités. Au Japon, les réformes récentes (universités publiques) ou à venir en 2004 (universités nationales) transforment les universités publiques en « institutions administratives indépendantes » et les universités nationales en « institutions nationales universitaires », dont le personnel n'a plus le statut de fonctionnaire. De même la Chine a cessé de recruter des fonctionnaires au profit de jeunes chercheurs sur contrats.

Plusieurs pays accordent une importance particulière à attirer chez eux des enseignants ou des chercheurs étrangers de haut niveau. Ainsi en Suisse le tiers des enseignants chercheurs est étranger. C'est le cas également de 25 % des directeurs de recherche des instituts Max Planck en Allemagne. La Suède de son côté a accordé récemment des avantages fiscaux et sociaux pour attirer pour cinq ans des chercheurs étrangers de haut niveau.

## II - ANALYSE ET RECOMMANDATIONS

### A - LA RECHERCHE

#### **1. Définir une véritable stratégie de la recherche, appuyée sur une réflexion prospective**

Les axes stratégiques de la recherche élaborés, de façon éclatée, par de multiples acteurs ne sont pas suffisamment clairs. Sans cadre défini et collectivement accepté, le risque de dispersion ou même d'incohérence est réel.

##### *1.1. Recherche fondamentale et recherche technologique*

La recherche fondamentale est guidée par l'amont, par les questions que se posent les chercheurs, même si parfois les entreprises lui expriment des besoins : l'exploration pétrolière, l'analyse des combinaisons d'acteurs dans le système électrique, la résistance des matériaux... en mathématiques, par exemple.

La recherche technologique appliquée est guidée par les questions du monde industriel, économique ou social et cherche à résoudre un problème déterminé, dans le but d'une mise en œuvre rapide. Elle est aussi alimentée par la recherche fondamentale. Entre les deux la recherche technologique de base est souvent proche par ses méthodes de la recherche fondamentale. On y range généralement la recherche instrumentale, dont les progrès sont indispensables pour tous les types de recherche.

Ces différents champs sont en interaction constante. La recherche fondamentale ouvre de nouvelles voies. La recherche appliquée et notamment la recherche instrumentale permettent à la recherche fondamentale de progresser. Il faut conserver un équilibre entre les deux, même si la complexité croissante des technologies conduit naturellement à un développement plus rapide de la recherche qui s'y rapporte.

##### *1.2. Une nécessaire réflexion prospective*

Où porter nos efforts ? Une réflexion prospective économique et sociétale est indispensable, afin de déterminer les secteurs de haute technologie qui ont les perspectives les plus attrayantes à un horizon de dix ou quinze ans, durée nécessaire à la pleine valorisation d'un effort soutenu de R&D. Or cette approche est trop souvent négligée.

L'absence de réflexion prospective a pu conduire à des erreurs par le passé, comme le choix du hardware avec le plan calcul plutôt qu'un investissement fort dans le software. Aujourd'hui les sciences de la vie (biotechnologies et biochimie, génome végétal), l'environnement, les NTIC, semblent être les domaines structurants du XXI<sup>e</sup> siècle. Mais la France n'y est pas suffisamment présente, faute peut-être d'avoir apprécié en temps utile l'enjeu à sa juste valeur.

Cette réflexion prospective devrait assez naturellement être confiée au Commissariat Général au Plan (en tenant compte, notamment, des éléments issus du projet « Futuris » mené par l'ANRT).

### *1.3. Définir une stratégie claire à moyen terme*

Tout en étant ambitieux, on ne peut pas être seuls les meilleurs partout. Comme nos voisins britanniques, il faut savoir nous centrer sur nos meilleurs espoirs, nos futurs points forts, et les préparer.

Le soutien à la recherche fondamentale doit être amplifié et un certain nombre de priorités doivent être clairement affichées (santé publique, environnement et développement durable, indépendance énergétique...). Les équipes doivent pouvoir soumettre également des projets dans un appel d'offre libre, avec pour seuls critères de sélection la qualité scientifique et l'originalité des projets.

En ce qui concerne la recherche technologique, nous devons conduire un examen prospectif des enjeux économiques ainsi qu'une analyse des conditions nécessaires pour gagner, de nos forces et de nos faiblesses, et de la façon dont nous pouvons les faire évoluer au cours des dix prochaines années. Sur ces bases, nous devons définir les domaines :

- dans lesquels nous pouvons prétendre être leaders, en conservant nos points d'excellence actuels (espace, aéronautique, énergie...) et en en faisant émerger de nouveaux, là où nous pourrions avoir la taille critique et un leadership technologique et où nous voulons impulser des politiques industrielles nationales et européennes ;
- dont nous ne pouvons être absents du fait des perspectives offertes (les biotechnologies, notamment) ;
- où nous nous limiterons à une veille attentive avec nos partenaires européens, pour gérer le risque des spécialisations et avoir a minima accès à la connaissance.

Dans de nombreux domaines, ce n'est qu'au niveau européen qu'il est envisageable de faire jeu égal avec les Etats-Unis ou le Japon, et demain avec la Chine ou l'Inde. Aussi notre stratégie doit être coordonnée avec celle des autres pays de l'Union, par exemple dans le cadre du Conseil européen de la recherche qu'envisage le commissaire Busquin.

Cette réflexion stratégique permettra de dégager les axes mobilisateurs et les secteurs clés de la recherche technologique, afin d'aider à l'émergence des champions de demain, mais devra cependant laisser une marge de liberté suffisante aux chercheurs, qui permet l'obtention de résultats dont la valorisation ultérieure est imprévisible aujourd'hui.

#### *1.4. Participation du monde économique et social à l'élaboration de la stratégie de la recherche.*

La faiblesse de la concertation dans l'élaboration des stratégies est soulignée de façon récurrente par les rapports consacrés à la recherche et à l'innovation. Il est rare que des personnalités ou des organisations du monde économique et social ou d'autres composantes de la société civile y participent. Or, il est essentiel de prendre en compte les questions sur lesquelles butent les entreprises, leurs besoins, les attentes de la société civile et de créer les conditions du dialogue entre chercheurs et citoyens.

Aussi le Conseil économique et social recommande un renforcement du soutien à la recherche fondamentale avec la définition de priorités claires, tout en laissant une marge de liberté suffisante aux chercheurs. Il recommande également, en ce qui concerne la recherche technologique, la conduite dans le cadre du Commissariat Général au Plan d'une réflexion prospective pour mettre en évidence les marchés de haute technologie les plus porteurs et d'une analyse de nos forces et faiblesses. Nous pourrions ainsi, en concertation avec les acteurs économiques et sociaux et nos partenaires européens, définir les axes mobilisateurs de la recherche technologique et favoriser l'émergence des champions de demain.

## **2. Améliorer la conduite de l'effort de recherche par l'Etat**

Il convient qu'il y ait une cohérence et une continuité suffisantes dans la politique de la recherche.

### *2.1. Pour un grand ministère de la Recherche*

La place de la recherche est variable au sein des gouvernements successifs. Actuellement, avec un ministre délégué, elle ne reflète pas la priorité à lui accorder, alors que c'est l'investissement le plus rentable et que l'avenir de notre économie et la solution de nombreux problèmes de société (santé, environnement...) en dépendent.

Les liens encore insuffisants entre recherche et enseignement supérieur constituent par ailleurs une faiblesse du système français. Les acquis de la recherche doivent être diffusés sans délais, notamment par l'enseignement supérieur, qui abrite une part significative de la recherche publique. Ceci plaide pour un ministère de la recherche de plein exercice, qui prendrait en charge l'ensemble des enjeux de la société de la connaissance. Une articulation optimale avec l'enseignement supérieur est indispensable : il y a en effet plus de proximités entre l'enseignement supérieur et la recherche qu'entre une école primaire et une école doctorale. Une autre option serait le rapprochement de la recherche et de l'industrie dans le cadre d'une politique d'innovation technologique renforcée.

### *2.2. Mieux coordonner l'action de l'Etat*

Le ministère de la recherche ne contrôle que 70 % du budget civil de la recherche et de développement (BCRD), et 90 % de son propre budget est absorbé par les dotations aux grands organismes de recherche, avec des possibilités d'action extrêmement limitées. Le reste du BCRD (soit 30 %) est dispersé entre une douzaine de ministères, le CEA et l'ANVAR, ce qui impose de nombreux co-pilotages, co-tutelles et co-financements, avec ce que cela représente de lourdeur, de frottements, de dispersion.

Une partie de l'effort de recherche transite par les Communautés européennes ou par les régions. La négociation du PCRD et des contrats de plans Etat-régions assure en principe une certaine coordination, mais il serait utile de dégager une vue d'ensemble de la répartition des financements et de sa cohérence avec les orientations.

On assiste à une multiplication des fonds de financement de la recherche, et bientôt à celle des fondations. Le FNS et le FRT correspondent l'un à la recherche fondamentale, l'autre à la recherche technologique. En 2004 apparaîtront trois nouveaux fonds sans que la spécificité de chacun (à part son rattachement budgétaire) soit toujours claire. Il ne faut pas aller au-delà, alors même que dans d'autres pays on fusionne les fonds existants.

### *2.3. Utiliser les fonds de recherche pour traduire efficacement les priorités dans les faits*

En effet, la rigidité de la répartition budgétaire entre laboratoires au sein des EPST, dont les moyens doivent être augmentés, ne permet pas d'introduire rapidement des priorités nouvelles. Les fonds constituent une réponse pragmatique qui favorise la pluridisciplinarité et la réactivité. Ils fonctionnent par appels à propositions et financent les projets, comme cela se pratique dans beaucoup de pays. Nos concurrents, nos partenaires européens, les utilisent très largement et de façon croissante. Les budgets que nous leur consacrons croissent globalement, et il convient de poursuivre en ce sens.

Les contrats accordés doivent être d'un montant suffisant - pour éviter la recherche de financements complémentaires ou le découpage artificiel des projets -, suffisamment longs - quatre à cinq ans, comme les *grants* américains -, pour éviter une précarisation des chercheurs en contrat à durée déterminée, les coûts inutiles d'une multiplication des dossiers de candidature, des évaluations, des commissions d'arbitrage et permettre d'accueillir des thésards.



Le Conseil économique et social recommande la création d'un grand ministère de la recherche de plein exercice et d'étudier les possibilités de rapprochement institutionnel avec l'enseignement supérieur, afin de mieux refléter la priorité de renforcer les liens indispensables entre recherche et enseignement supérieur. Une autre option serait le rapprochement de la recherche et de l'industrie. Il faut veiller à la coordination des actions ministérielles avec les programmes de recherche technologique, civile et militaire.

Pour mieux conduire son action, l'Etat doit aussi concentrer ses moyens, renforcer les coordinations, limiter la prolifération des programmes et des fonds et accroître les moyens qui leur sont alloués, en veillant à ce que les financements unitaires par projet soient suffisamment élevés et portent sur une période longue (quatre ou cinq ans).

### **3. Renforcer l'effort public de recherche**

#### *3.1. Accroître et pérenniser le volume global de l'effort public*

Les défis auxquels la France et l'Europe ont à faire face sont considérables. Les Etats-Unis investissent en recherche autant que l'Europe et le Japon réunis, et augmentent leur effort. L'objectif de 3 % du PIB fixé à Barcelone - et repris par la France pour son compte - est ambitieux mais nécessaire. Pour l'instant, l'effort de l'Etat est de 0,95 % du PIB et celui de la sphère privée de 1,25 %. Pour que ce dernier atteigne 2 % en 2010, il doit augmenter de 60 %. Il ne semble pas que les entreprises pourront faire intégralement cet effort car, dans la conjoncture actuelle, elles sont mobilisées par des restructurations et la recherche d'une meilleure productivité. Restent les autres financements privés (fondations, FCPI, capital-risque...). Les nouvelles dispositions sur les fondations et le soutien de l'Etat sont favorables, mais ces financements complémentaires ne suffiront pas. Aussi l'Etat devra-t-il accroître sa contribution. Quoi qu'il en soit, il convient d'articuler recherche publique et recherche privée dans le respect des missions de chacun, de favoriser les transferts de connaissances et de technologies et de veiller à ce que l'effort de recherche du secteur privé soit reconnu et accompagné par les acteurs de la recherche publique.

L'effort de recherche étant une priorité pour la préparation de l'avenir, la contribution de l'Etat devrait être globalement « sanctuarisée » et mise à l'abri des fluctuations politiques ou conjoncturelles, par exemple par une loi-programme pluriannuelle.

#### *3.2. Mobiliser la R&D des entreprises par une aide publique bien conçue*

Les grandes entreprises n'ont que partiellement les moyens de prendre en charge la recherche technologique de base. Les PME/TPE sont motivées par la

recherche et l'innovation, mais ont besoin de soutien et d'un environnement structurant pour se lancer.

L'Etat doit donc accroître son aide à la R&D des entreprises de toutes tailles. Il s'agit d'impulser et d'accompagner l'effort demandé aux entreprises - celles-ci contribueront également - et d'obtenir un effet de levier dont on a vu qu'il pouvait être très efficace (Finlande). L'Etat le fait déjà indirectement avec la création du FPR (cf. ci-dessous) et surtout la réforme du CIR, dont la ligne budgétaire est presque doublée et dont il y aura lieu d'évaluer l'efficacité. Mais pour ce dernier il faudrait simplifier les modalités des procédures fiscales pour les entreprises. Enfin, il serait utile de soutenir des structures coopératives telles que les instituts et centres techniques professionnels qui jouent un rôle essentiel en faveur des PME/TPE.

### *3.3. Accroître l'effort propre de l'Etat*

L'Etat doit aussi accroître son effort de recherche en augmentant les financements accessibles aux laboratoires et notamment le FNS et le FRT (ou les nouveaux fonds créés), pour donner aux chercheurs les moyens indispensables.

### *3.4. Développer le recours aux fondations privées*

Les fondations privées constituent, aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, une force d'appui importante à l'effort de recherche, grâce à des dispositions fiscales très favorables. Les fondations Curie ou Pasteur - pour leur recherche intra muros -, la fondation pour la recherche médicale ou celle pour la recherche sur le génome mise en place il y a deux ans - pour la mobilisation et la redistribution de financements - ont montré leur efficacité. La loi Aillagon ouvre le chemin, en créant un contexte fiscal analogue à celui des pays anglo-saxons. Le FPR servira à appuyer la création de nouvelles fondations. Ces évolutions sont très positives, mais présentent cependant quelques faiblesses ou risques :

- le FPR n'appuie que la création de nouvelles fondations. Soumises à l'annualité budgétaire, les aides devront être utilisées dans l'année où elles ont été accordées. Les délais nécessaires à la création d'une fondation étant importants, il y a un risque de ne pouvoir les dépenser effectivement. En outre on ne comprend pas pourquoi l'Etat n'inscrirait pas son soutien dans la durée, comme il le fait déjà pour d'autres fondations de recherche (Curie, Pasteur, ... ) ;
- il convient de distinguer les grandes fondations à objectif large (grandes fondations américaines, *Wellcome Trust* au Royaume-Uni, fondation pour la recherche médicale en France...) et celles ayant une cible plus réduite. Pour ces dernières, il conviendra d'éviter une prolifération excessive, qui pourrait nuire à la cohérence des actions engagées ;

- il convient enfin de laisser ces fondations sous modalités de gestion privée, même si elles reçoivent des fonds publics, pour leur garder un fonctionnement léger et ne pas les déresponsabiliser.

Le Conseil économique et social craint que le secteur privé ne soit pas en mesure d'atteindre l'objectif qui lui est assigné d'un financement de la R&D à hauteur de 2 % du PIB en 2010. Il recommande donc un accroissement de l'effort public garanti dans la durée, sous forme d'aide à la recherche privée, notamment au profit des PME/TPE, et d'un renforcement des dépenses propres de recherche de l'Etat. Il approuve un recours accru à des fondations privées, en souhaitant que l'aide publique qui leur sera accordée puisse s'appliquer durablement.

#### **4. Renforcer l'efficacité des programmes européens**

Le rôle de l'Union européenne doit prioritairement porter sur l'appui aux plates-formes technologiques, sur le financement des grandes infrastructures de recherche qui doivent être communes pour être utilisées au mieux, ainsi que sur des interventions conduisant à de meilleures coordinations et coopérations des moyens nationaux des Etats membres.

##### *4.1. Les programmes communautaires de recherche et développement (PCRD)*

Nous avons souligné la lourdeur du fonctionnement du PCRD et le coût des appels d'offre pour les laboratoires, avec un coût de constitution des dossiers élevé et un taux de réussite moyen de 20 % qui engloutissent une grande partie des crédits alloués. A ceci s'ajoutent des coûts administratifs à Bruxelles pour préparer les programmes et les appels d'offre, sélectionner les projets, les suivre et les évaluer (environ 7 % du budget global).

Le sixième PCRD connaît des améliorations notables. Il s'appuie désormais sur une démarche remontante (*bottom-up*) et accorde une large place aux réseaux d'excellence et aux projets intégrés, qui permettent une meilleure concentration des moyens sur un petit nombre de domaines ciblés.

Toutefois l'efficacité reste faible du fait d'un juridisme pointilleux pour respecter à tout prix l'égalité des chances entre pays et éviter toute critique du Parlement. Hors réseaux d'excellence, les budgets unitaires sont trop faibles (pour être accessibles aux petits pays), ce qui conduit inévitablement au saupoudrage.

Pour ces raisons, les entreprises font de moins en moins appel au PCRD.

Il faut augmenter la taille unitaire des budgets, pouvoir faire de vrais choix, ne pas avoir à recourir à des cofinancements des pays membres. Pour cela il faut modifier les règles de fonctionnement du PCRD. Le rapport Sapir et Claude Allègre ont proposé récemment de confier la gestion du PCRD à une Agence scientifique européenne, à créer, qui fonctionnerait sur un mode *bottom-up* avec

sélection par des pairs, sur les seuls critères de l'efficacité et de la qualité. Ces modalités claires, peu coûteuses, ont déjà fait leur preuve, vont dans le sens souhaité et devraient donc être acceptées. Aussi le Conseil économique et social soutient cette proposition.

#### 4.2. Le programme EURÊKA

Il est adapté aux besoins des entreprises, qui l'apprécient, et a eu des résultats brillants. L'industrie européenne des semi-conducteurs (ST Microelectronics, Siemens...) ou du stockage de données informatiques, la normalisation de fait de la chaîne logistique, les systèmes de navigation cartographique des automobiles ou les écrans LCD haute performance sont issus de projets EURÊKA. Il permet d'élaborer des normes de fait européennes, capables de contrebalancer celles développées aux Etats-Unis ou au Japon. Il est flexible, réactif et génère peu de coûts administratifs. Son « label » permet aux capital-risqueurs de s'engager plus facilement auprès des start-up innovantes, et surtout d'accueillir de grands projets structurants (« projets stratégiques »).

Son rôle est essentiel, car ce n'est qu'au niveau européen que peuvent désormais se développer des grands projets technologiques (« *clusters* » EURÊKA ou « grands projets »). Or la France et l'Europe ont besoin de ces grands projets fédérant tout un pan de la recherche et de l'industrie européenne, et dynamisant le tissu des PME (dans Airbus, à titre d'exemple, 70 % de la valeur ajoutée provient de PME).

EURÊKA souffre cependant d'une gouvernance trop légère (rotation de la présidence tous les ans, secrétariat très réduit, représentation des pays souvent inadaptée) et d'un manque de financements propres. EURÊKA jouant un rôle d'entraînement du développement technologique européen, il serait justifié de lui affecter à ce titre une partie du PCRD, ce qui renforcerait ses moyens d'action. Les quelques difficultés juridiques potentielles (les membres ne sont pas les mêmes, ils participent inégalement aux actions), ne devraient pas être insurmontables.

Dans l'esprit des conclusions du rapport Sapir, le Conseil économique et social recommande de confier la gestion du PCRD à une Agence européenne de la recherche sélectionnant des projets présentés par les chercheurs, et évalués par leurs pairs. Il préconise de conforter le programme EURÊKA, véhicule privilégié pour le montage de grands projets structurants, en renforçant son équipe centrale et en lui affectant 5 % du budget du PCRD, pour le doter de moyens propres.

## 5. Améliorer la réactivité et la performance de la recherche publique

Le monde économique et social a besoin d'une recherche publique réactive et performante.

Les laboratoires doivent pouvoir s'adapter rapidement aux priorités nationales, aux contrats qu'ils obtiennent. Or, malgré des ouvertures positives récentes (déconcentration de la gestion, régionalisation des embauches, responsabilisation des acteurs de terrain) qu'il convient de conforter, la recherche publique est encore contrainte par des structures trop rigides. Les fermetures de laboratoire sont rares, les redéploiements d'effectifs et la mobilité difficiles, les modalités d'embauche longues et compliquées.

La gestion est centralisée, lente et peu performante. Les achats centralisés sont trop lents et parfois inadaptés au monde de la recherche. 5 500 chercheurs ont ainsi signé une pétition « contre le système paralysant des marchés publics ». Ces modalités de fonctionnement ne concourent pas à responsabiliser les acteurs de terrain (directeurs de recherche, directeurs de laboratoire), qui sont pourtant demandeurs de délégations élargies.

Les contrats d'objectifs constituent un premier pas. L'adaptation à la loi organique relative aux lois de finances (LOLF) et la mise en œuvre du concept de programme permettront de progresser. Mais cela reste insuffisant.

### 5.1. Doter les structures de recherche d'une comptabilité adaptée

Les spécificités de la recherche doivent être prises en compte dans les modalités de sa gestion. Ainsi il est clair que la comptabilité publique n'est pas adaptée. Un remède simple et efficace serait de faire bénéficier les laboratoires et organismes d'une comptabilité se rapprochant de celle des EPIC.

### 5.2. Décentraliser responsabilités et décisions

Des structures de taille raisonnable et dotées d'une réelle autonomie de gestion sont régulièrement citées comme exemples de performance : l'Institut Curie, l'Institut Pasteur... Le Directeur Général de l'INSERM affirme que l'institut qu'il dirige « *pourrait parfaitement répondre aux critiques exprimées à son endroit si on lui permet une flexibilité de gestion suffisante* ». Les laboratoires publics ont besoin d'autonomie et de degrés de liberté, encadrés par des règles de référence, au besoin de caractère international, pour ajuster leurs moyens - investissements, effectifs, fonctionnement - aux contrats de recherche obtenus, s'intégrer aisément à un *cluster*, un réseau d'excellence, un CNRT (technopole), un RRIT, contracter, monter des opérations conjointes avec les entreprises, pouvoir jouer pleinement leur rôle de partenaires.

La réciproque de cette autonomie est bien sûr la mise en place d'un contrôle interne et d'audits.

Toutefois, vu le contexte statutaire initial, il sera nécessaire, comme cela se passe d'ailleurs au Royaume-Uni ou en Suède, que les fonctionnaires d'Etat continuent à être payés directement par l'Etat.

Il est clair que les directeurs de laboratoires responsables de leurs budgets dégageront des gains de productivité s'ils peuvent les réutiliser. L'industrie a obtenu des gains de productivité de 30 à 40 % dans ses propres laboratoires au cours des dix dernières années. Le public est capable de suivre la même voie si on lui en donne les moyens.

Le processus décrit ci-dessus ne peut être que progressif. Les gains de productivité seront constatés au fur et à mesure beaucoup mieux que par des coupes budgétaires.

### *5.3. Moduler les subventions de base en fonction de la performance*

La performance doit être récompensée. Il est efficace et équitable que les équipes de recherche, les laboratoires, les universités les plus performants aient les meilleures opportunités de développement. Pour cela on devrait moduler les dotations budgétaires ou leur distribution au sein des organismes en fonction de la performance. C'est ce qui est fait au Royaume-Uni, en Finlande, en Suisse, et depuis peu au Japon. En s'appuyant sur l'expérience de ces pays et les recommandations faites dans le présent projet d'avis les critères pourraient être :

- le nombre d'inscriptions d'étudiants (universités) ;
- la qualité des enseignements (universités) ;
- la qualité de la recherche (évaluation, publications, impacts des publications) ;
- la valorisation de la recherche (dépôts de brevets, contrats de licence et revenus de ces contrats) ;
- l'essaimage et les jeunes pousses issues du laboratoire ;
- les contrats de recherche industriels ou les missions de conseil ;
- les mobilités internes à la recherche et à l'enseignement supérieur ;
- les mobilités dans un sens ou dans l'autre entre recherche ou enseignement et entreprises.

Pour ces raisons, le Conseil économique et social recommande de donner beaucoup plus d'autonomie aux organismes et laboratoires publics en matière d'investissement, d'embauche, de gestion ; de doter les organismes d'une comptabilité adaptée ; de moduler leurs dotations budgétaires ou leur répartition au sein des organismes en intégrant l'évaluation de leur performance.

## 6. Rénover et renforcer la culture de l'évaluation

Dans les pays étrangers, l'évaluation est souvent au cœur du dispositif (Royaume-Uni, Suisse, Finlande, Japon depuis peu). Celle des projets sert de base à l'attribution des *research grants* (Etats-Unis, Royaume-Uni, Suède, Chine...).

La France pratique à large échelle l'évaluation des laboratoires et des chercheurs, notamment par les instances d'évaluation des organismes. Mais on reproche à ces dernières leur lourdeur et leur difficulté à apprécier, au-delà de la production de connaissances originales, les comportements nouveaux à encourager (recherche technologique, pluridisciplinarité, dépôts de brevets, contrats de licences, contrats industriels, coopérations public-privé, mobilité etc.). Il faut faire évoluer l'évaluation par un recours à des experts indépendants, notamment étrangers et à des personnalités de haut niveau issues du monde économique et social (entreprises, hôpitaux...), capables d'apporter un autre regard sur la pertinence de la recherche technologique (cohérence avec les objectifs des entreprises, marché potentiel...).

Par ailleurs, des évaluations des politiques ou des organismes de recherche sont réalisées par le Conseil supérieur de la recherche et de la technologie, par le Conseil national d'évaluation de la recherche ou le Conseil national d'évaluation des universités. La Cour des comptes réalise également des audits. L'effort fait dans ce domaine est perfectible. L'action des fonds de financement de la recherche (FNS, FRT), par exemple, n'a pas fait l'objet d'une évaluation. D'autres pays font indéniablement plus, comme la Finlande qui évalue systématiquement ses politiques et ses organismes de recherche.

Il convient dans tous les cas de se ré-interroger sur les finalités, les objectifs, les modalités, les suites de l'évaluation, qui diffèrent bien sûr selon qu'il s'agit d'un chercheur, un projet, un laboratoire, un organisme ou une politique de recherche. L'évaluation ne peut être une fin en soi. Elle ne prend son sens que par les suites qui lui sont données.

<p>Le Conseil économique et social recommande donc de repenser les finalités de l'évaluation des projets, d'en adapter et d'en alléger les modalités, de recourir à des panels composés de spécialistes du domaine, indépendants, notamment étrangers, et de personnalités de haut niveau du monde économique et social. Il recommande également une évaluation systématique des politiques de recherche, des organismes et des fonds de financement, en veillant à ce que les conclusions de ces évaluations soient concrètement prises en compte.</p>
---

## 7. Renforcer la recherche universitaire

### 7.1. Augmenter le budget des universités

Les universités sont en général dans un grand dénuement matériel et une augmentation substantielle de leurs moyens financiers est donc nécessaire tant pour la qualité de l'enseignement supérieur que pour l'efficacité de la recherche universitaire.

### 7.2. Structurer l'effort de recherche

La France compte 98 universités. Elles jouent indéniablement un rôle dans l'animation régionale, mais l'on peut craindre, vu leur nombre, une dispersion, des redondances, et finalement un manque de cohérence de l'effort de recherche. En outre la construction de nombreuses « petites » universités s'est avérée une opération coûteuse qui a pesé sur les ressources disponibles pour l'ensemble de la recherche publique.

Il est sans doute justifié que tout enseignant chercheur puisse faire de la recherche, quelle que soit son université (la Suède vient de prendre des mesures en ce sens), et de petites équipes peuvent être très performantes. Mais le contexte moins favorable doit être compensé par le développement de réseaux créant les synergies et les cohérences nécessaires, et donnant une visibilité suffisante à ces équipes dispersées.

La sectorisation géographique est une autre source de redondances et de dispersion. La plupart des universités cherchent à être présentes dans tous les domaines, alors qu'une spécialisation aurait souvent des vertus, en particulier pour retenir ou attirer de grands spécialistes du secteur.

Enfin la recherche universitaire est traditionnellement peu tournée vers les entreprises. Celles-ci devraient pouvoir mieux exprimer leurs besoins et leurs enjeux, par leur participation au choix des orientations de la recherche. Pourquoi ne pas créer également un statut pour des laboratoires mixtes université-entreprise, promouvoir leur développement et renforcer ainsi les liens entre l'université et le tissu économique environnant, comme aux Etats-Unis, pour le plus grand profit de l'université (contrats), des entreprises (innovation) et des étudiants (débouchés) ? Une amélioration et de nouvelles démarches voient le jour en ce sens : SRC adossées à des universités, création de l'association universitaire du génie civil (AUGC) qui entreprend un rapprochement avec la FNTF et le réseau RGCU,...

### 7.3. Libérer du temps pour la recherche

Il est très souhaitable qu'un chercheur ait un rôle d'enseignant, pour que les résultats les plus récents se diffusent par la voie de l'enseignement supérieur. Si cela s'avère nécessaire pour le second et surtout le troisième cycle, c'est moins le cas pour l'enseignement du premier cycle qui devrait pouvoir faire appel davantage à des enseignants n'ayant pas vocation de recherche ou à des doctorants. La charge d'enseignement pourrait être modulée en fonction des



contrats de recherche obtenus (exemple des services réduits américains ; des charges d'enseignement re-distribuables au sein d'une équipe en Suisse).

Pour renforcer la recherche universitaire, le Conseil économique et social recommande d'augmenter les moyens des universités ; de mieux coordonner les programmes de recherche ; d'accorder plus d'autonomie aux universités dans la conception de leurs programmes d'enseignement ; de favoriser une certaine spécialisation des équipes de recherche ; de libérer du temps pour la recherche en allégeant, par le recours à des enseignants à temps plein ou à des doctorants, l'implication des enseignants chercheurs dans le premier cycle ; de rapprocher les universités des entreprises par une participation d'industriels au choix des orientations de recherche et par le développement d'unités mixtes de recherche université-entreprise.

## **8. Renforcer la recherche technologique**

La recherche technologique reste le point faible du dispositif français, comme le montrent certaines fermetures de centres de recherche industrielle et nos faibles résultats en matière de dépôts de brevets. Il y a à cela plusieurs raisons :

- la France a pris du retard dans les technologies émergentes, et son industrie - et donc la recherche qui l'accompagne - n'y a pas toute la taille et la vigueur souhaitables ;
- la recherche publique n'est pas suffisamment à l'écoute des besoins des entreprises ;
- les coopérations recherche publique - recherche privée sont insuffisantes en nombre et en intensité ;
- les centres de recherche techniques (sociétés de recherche sous contrat, centres techniques...) qui peuvent appuyer le développement technologique des PME/TPE sont peu puissants.

En complément des grands projets technologiques européens, évoqués plus haut, il est primordial que la recherche technologique française soit, dans les domaines prioritaires, au meilleur niveau mondial pour appuyer l'innovation dans l'industrie et les services et conserver la clientèle des grands groupes internationaux pour leurs contrats externes.

### *8.1. Les projets conjoints*

Ceux-ci peuvent prendre la forme de technopoles (CNRT), de projets portés par des RRIT en liaison avec des entreprises, de laboratoires de recherche mixtes EPST-entreprise, d'équipes de recherche publiques accueillies dans des entreprises, de laboratoires privés installés sur un campus public...

Toutes ces formes de coopération conduisent à une multiplication et à un resserrement des liens entre les entreprises et la recherche publique, favorisent une meilleure connaissance par les chercheurs du public des préoccupations des

entreprises, poussent au développement de contrats de recherche industriels, donnant des opportunités de carrière aux chercheurs. Elles doivent être vivement encouragées, en cherchant toutefois à éviter des redondances excessives, dues à des initiatives régionales mal coordonnées.

#### *8.2. Les contrats de recherche passés par les entreprises aux laboratoires publics*

Ils sont à un niveau comparativement très bas en France, ce qui reflète une certaine incompréhension réciproque : manque d'intérêt d'une partie des chercheurs publics, manque de confiance de certaines entreprises. Il est nécessaire de sensibiliser davantage les chercheurs aux retombées de la recherche sur l'innovation, et de mettre en place des incitations appropriées.

Les primes à la conclusion de tels contrats, prévus par le plan Innovation, sont une bonne chose. Les 25 % de la marge dégagée qui doit revenir au chercheur ne lui parviennent que rarement. Le laboratoire a le plus souvent des besoins financiers urgents à couvrir, et la différenciation des rémunérations au sein du laboratoire est mal acceptée. Pourtant il est nécessaire que la performance d'un chercheur, entre autres dans l'obtention de contrats externes, soit reconnue. Mais sans doute faudrait-il d'abord que les finances des laboratoires soient dans une situation plus normale.

La reconnaissance devrait également apparaître dans l'évaluation du chercheur, de l'équipe de recherche, du laboratoire, et dans le financement du laboratoire. L'Etat, relayé par les établissements, pourrait ainsi apporter un abondement, par exemple en modulant les allocations budgétaires en fonction des résultats obtenus (exemple de la Suisse ; exemple de l'ANVAR qui abonde les contrats confiés par les entreprises aux centres de recherche sous contrat).

Pour ces raisons, le Conseil économique et social recommande :

- de sensibiliser les chercheurs au fait qu'ils sont au service des objectifs économiques, sociaux et culturels du pays comme au service de la connaissance ;
- d'apporter un abondement - sous une forme à définir - aux contrats industriels de moyen et long termes ;
- de soutenir les projets intégrés des CNRT et les collaborations entre RRIT et entreprises;
- d'appuyer concrètement les projets de laboratoires mixtes ou l'accueil d'équipes publiques de recherche (CNRS,...) dans les entreprises ;
- de soutenir les projets d'implantation de laboratoires industriels sur ou à proximité des campus d'établissements d'enseignement supérieur.

### 8.3. Vers des instituts de recherche technologique ?

Certains pays ont de solides instituts de recherche technologique, qui sont en interaction étroite avec les PME/TPE et source de nombreux dépôts de brevets. Les moyens français sont moins puissants et plus dispersés. Des PME/TPE peuvent certes s'adresser aux CNRT ou aux RRIT, mais peu d'entre elles le font. Elles s'adressent surtout aux sociétés de recherche sous contrats (SRC), à certains laboratoires publics, un peu aux centres techniques.... Identifier les ressources correspondant à leurs besoins est, du fait de cette dispersion, difficile pour les PME, même si elles peuvent s'appuyer sur les multiples organismes d'aide au transfert technologique et à l'innovation (ANVAR, CRI, CRITT, CRT, réseau des ARIST,...).

Contrairement à ce qui se passe en Allemagne, les sociétés de recherche sous contrat ne reçoivent que peu de subsides publics : abondement de l'ANVAR de 10 % sur les contrats contre 35 % de subventions publiques pour les instituts Fraunhofer.

L'idée de développer en France des instituts de recherche technologique à l'image de ces derniers et bénéficiant d'un appui sur fonds public plus important semble séduisante, sans que des opinions très claires ne se dégagent. Quelle en est la faisabilité ? De quel noyau préexistant pourrait-on partir ? A tout le moins une étude approfondie est nécessaire.

Aussi le Conseil économique et social recommande de faire un recensement des ressources en recherche technologique disponibles pour les entreprises et en particulier les PME/TPE ; de s'appuyer pour cela sur les centres techniques existants ; de comparer la situation avec celle prévalant en Allemagne, aux Pays Bas, en Norvège et en Finlande ; d'analyser les rapprochements et renforcements qui permettraient d'évoluer vers des instituts de recherche technologique puissants, à l'image des instituts Fraunhofer ; d'apporter à de tels instituts - s'ils peuvent être mis en place - un soutien public significatif et durable.

## 9. Communiquer et dialoguer davantage

Les publics professionnels, le grand public, la société civile doivent être mieux associés à la politique de recherche. Une meilleure communication poursuivrait un triple objectif :

- améliorer l'adhésion des français à la science, faire comprendre les enjeux et partager les ambitions. Il serait très souhaitable de développer dès l'école une culture de l'esprit scientifique, à l'instar de l'opération « La main à la pâte » lancée par Georges Charpak ;

- accroître le discernement du public et sa compréhension des objectifs de la recherche scientifique et des orientations technologiques à venir ; permettre aux chercheurs de mieux comprendre les interrogations des citoyens ;
- soutenir au sein des entreprises le réflexe d'appel à la R&D pour résoudre des problèmes, faire sauter des verrous technologiques ou stimuler le développement.

Toute communication externe ayant également un impact interne, celle-ci sensibiliserait les chercheurs à leur rôle économique et social.

Pour ces raisons, le Conseil économique et social recommande au gouvernement, à la recherche publique, à l'enseignement supérieur et aux entreprises de communiquer davantage sur les orientations de la recherche, ses enjeux, les résultats obtenus, afin de renforcer l'adhésion des français à la science, d'apprécier ce qu'on peut en attendre, d'améliorer la compréhension par le public des progrès technologiques et de développer le réflexe d'un recours à la R&D dans les entreprises. L'organisation de débats entre chercheurs et société civile permettrait de lever beaucoup de réticences souvent rencontrées aujourd'hui.

## B - LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE ET L'INNOVATION

Beaucoup a été fait dans ce domaine, par la loi Innovation et Recherche de 1999 (transfert de technologie depuis les laboratoires publics, création d'entreprises innovantes, mobilité des chercheurs et leur implication dans des *spin off*), par le ministère de l'Industrie (concours de création d'entreprises innovantes, appel d'offres pour fonds d'amorçage, pépinières d'entreprises), par des initiatives des établissements supérieurs et des EPST (filiales de valorisation et/ou de transfert de technologie), et plus récemment par le plan Innovation et la loi de finances pour 2004 (statut des investisseurs providentiels - SUIP - et de la jeune entreprise innovante, valorisation de la recherche, simplification de l'accès aux aides à l'innovation, renforcement du capital-amorçage). Il convient de saluer ces progrès.

### 1. La valorisation de la recherche

L'intéressement du chercheur à la valorisation des brevets qu'il dépose a été porté (plan Innovation) à un niveau satisfaisant. Toutefois l'environnement, pour l'accompagner dans cette démarche, est encore insuffisant.

Beaucoup de chercheurs ne sont ni suffisamment sensibilisés ni formés à la gestion de la propriété intellectuelle. Certes l'ANVAR mène une action de formation auprès d'environ 25 universités, écoles ou instituts polytechniques. Il conviendrait de renforcer cette action, de l'étendre, en particulier aux EPST. Une action de ce type a été menée en Allemagne dès 1998 auprès de l'ensemble des universités.

Des moyens de valorisation, regroupant des compétences de haut niveau, sont nécessaires. Or les organismes français sont dispersés ; chaque EPST a le sien, chaque université aussi. De ce fait, peu ont la taille critique, malgré quelques exceptions brillantes. L'Allemagne a des organismes autrement plus puissants. Son exemple montre qu'un institut de recherche ou une université peut très bien confier la valorisation de sa recherche à un organisme spécialisé extérieur. Il convient donc de renforcer notre dispositif sur ce point.

Aussi le Conseil économique et social recommande de sensibiliser et former les chercheurs à la protection et à la gestion de la propriété intellectuelle, dans la ligne de l'action engagée par l'ANVAR et de promouvoir, après étude, une restructuration et un renforcement des sociétés de valorisation. Il conviendrait, par ailleurs, de mettre en œuvre puis d'évaluer toutes les possibilités offertes par le dispositif ouvert par la loi de 1990 régissant la relation entre l'inventeur salarié et son employeur, ce que notre assemblée avait déjà préconisé dans un avis sur le rôle des brevets et des normes, rapporté par M. Christian Ramphft, en 1998.

#### *1.1. L'essaimage et le soutien aux jeunes pousses*

La France crée peu de start-up, comparativement aux Etats-Unis ou au Royaume-Uni, alors que ce dernier a une recherche moins performante que la nôtre. Nous savons mal transformer l'innovation en entreprises prometteuses.

95 % des start-up qui se développent sur une innovation issue d'un laboratoire public le font par essaimage du chercheur qui en est à l'origine. Cela contribue, entre autres, à la diversification des trajectoires professionnelles des chercheurs. Mais l'essaimage reste à un niveau faible en France.

La loi innovation et recherche de 1999 a amélioré le contexte en dotant le porteur de projet d'un statut et en l'autorisant à prendre une participation limitée, ce qui serait peut être à revoir, dans l'entreprise créée. Mais le rapport Guillaume sur lequel se sont largement appuyés les rédacteurs de la loi signalait que la politique d'essaimage des EPST était très variable et généralement insuffisante, et même inexistante au CNRS. A-t-elle progressé depuis ?

Par ailleurs les banques ne s'engagent pas dans le soutien aux start-up, or des apports en fonds propres leur sont nécessaires. Des aides de pré-amorçage, l'appui de *business angel* - qui deviennent des SUIP - et de fonds d'amorçage, puis de fonds de capital-risque sont indispensables, de même que des aides spécifiques à l'exportation.

Les concours de créateurs d'entreprises, le soutien public aux incubateurs et aux fonds d'amorçage sont des dispositifs essentiels. Ils doivent être pérennisés. En outre les montants des aides de pré-amorçage (ANVAR), des aides aux incubateurs et surtout aux fonds d'amorçage restent limités. Ainsi les fonds d'amorçage ne sont intervenus que dans le financement de 131 entreprises depuis leur création en 1998, ce qui est très peu.

Enfin les FCPI se sont révélés très efficaces pour drainer l'épargne vers les jeunes entreprises innovantes, au côté des capital-risqueurs. Si l'appui direct de l'Etat est nécessaire pour l'amorçage, un renforcement des avantages fiscaux dont bénéficient les FCPI aurait un effet de levier important pour le financement du développement de ces entreprises.

Dans ces conditions, le Conseil économique et social recommande de faire le point sur les politiques d'essaimage des EPST puis de les renforcer. Il estime nécessaire de libéraliser davantage les prises de participation des chercheurs publics dans des start-up issues de leurs travaux.

Il recommande d'accentuer les soutiens publics aux start-up, par les aides de pré-amorçage, les fonds d'amorçage, les incubateurs et le renforcement des avantages fiscaux accordés aux FCPI, sans omettre les aides spécifiques à l'exportation ; il constate avec satisfaction la reconduite du concours de création d'entreprises innovantes et souhaite sa pérennisation.

### *1.2. Le réseau d'appui technique à l'innovation*

L'ANVAR et ses délégations régionales constituent un succès et une force que l'on nous envie. Si son rôle s'élargit progressivement, l'essentiel de l'appui technique à l'innovation provient d'un grand nombre d'organismes qui assurent conseil, sensibilisation, mises en relation de PME/TPE et de centres de recherche, aide à la mise en œuvre de technologies... Ce sont souvent des organismes de petite taille, de technicité variable, voire faible, et coûteux en frais de fonctionnement. De nombreux observateurs considèrent leur multiplication comme du gaspillage.

Les efforts de coordination (réseaux de diffusion technologique - RDT) améliorent l'efficacité de l'ensemble - notamment en faisant circuler l'information - mais ne peuvent réduire les coûts de fonctionnement ni pallier la faible technicité de bon nombre de ces organismes. Il serait préférable de les regrouper, pour faire émerger un ensemble resserré et compétent. La possibilité de les adosser à un réseau d'instituts de recherche technologique - évoqués plus haut - est à prendre en considération. Les gains de productivité dégagés seraient transformés en aides aux entreprises innovantes. Un audit du tout est nécessaire pour préparer des changements profonds, aboutissant à une simplification et un renforcement des compétences.

### *1.3. Les aides à l'innovation*

Les aides à l'innovation - à part celles de l'ANVAR, bien connues - sont elles aussi très variées, ce qui complique leur mobilisation par les PME/TPE. L'ANVAR distribuait déjà des aides pour compte de tiers (c'est elle par exemple qui met en œuvre le concours de création d'entreprises innovantes, pour le compte du ministère de l'Industrie). Le plan innovation lui donne désormais un rôle de coordination des aides, confirmé par le budget 2004 de la recherche. Il reste toutefois possible de simplifier encore le système. Par exemple des aides

autonomes pourraient être transformées en simples abondements d'attribution automatique des aides ANVAR lorsque des conditions factuelles - que l'ANVAR pourrait vérifier - seraient réunies. L'ANVAR devrait être chargée d'une réflexion sur la question.

Pour ces raisons, le Conseil économique et social recommande de restructurer en le simplifiant fortement le dispositif d'appui à l'innovation et au transfert de technologie, en s'appuyant sur un audit préalable, et de poursuivre également la simplification des aides à l'innovation.

## C - L'EMPLOI SCIENTIFIQUE

### 1. Revaloriser les carrières dans la recherche

Les carrières dans la recherche publique française subissent déjà une double concurrence, qui va se renforcer considérablement :

- de la part de l'étranger - et notamment des Etats-Unis - qui offre des rémunérations plus attractives, des responsabilités plus rapides, des moyens de recherche plus importants ;
- de la part de la sphère privée, qui propose, en particulier aux élèves des grandes écoles, des déroulements de carrière plus attractifs.

Or dans un certain nombre de domaines, tant fondamentaux qu'appliqués, il est incontournable d'attirer et de retenir les meilleurs pour garder ou atteindre le niveau mondial.

La revalorisation des allocations de recherche des doctorants doit donc être poursuivie.

Les contrats de post-docs et de « jeunes chercheurs » sur trois à cinq ans doivent être attrayants : il faut rémunérer la prise de risque et la flexibilité, sinon leur développement ne constituerait qu'une précarisation de l'emploi.

Une amélioration très notable des salaires des chercheurs statutaires est indispensable, et la performance individuelle doit être reconnue et dûment rémunérée.

Aussi le Conseil économique et social recommande instamment l'amélioration en profondeur de l'attractivité des carrières scientifiques et techniques de la recherche en réévaluant fortement les rémunérations tout en les différenciant par la prise en compte des performances collectives et individuelles lorsque des critères objectifs, préparés dans la négociation salariale, peuvent être retenus. Il considère qu'il s'agit d'une nécessité vitale pour la recherche française dont l'avenir se jouera largement sur ce plan durant les dix ans à venir.

## 2. Infléchir l'enseignement doctoral

Les jeunes docteurs ont du mal à être embauchés dans les entreprises, peu attirées par leur formation dont le titre n'est pas inscrit dans les conventions collectives du travail. Un sur quatre y parvient cependant dont le tiers seulement dans des fonctions de recherche. La situation est plus difficile encore pour ceux qui, après quelques années dans la recherche publique, cherchent à se réorienter vers l'entreprise. Il y a des embauches dans des PME/TPE après deux ou trois ans dans la recherche. Il n'y en a pas dans les grandes entreprises, notamment à des postes de responsables de laboratoires, avec cinq ans d'expérience ou plus. Ce cloisonnement est regrettable.

Il semble que les entreprises craignent une formation et une expérience professionnelle peu ouvertes sur les réalités socio-économiques, les préoccupations et modes de fonctionnement des entreprises. Elles préfèrent les ingénieurs issus de grandes écoles, qui ont une formation plus large.

Il est indispensable que les entreprises s'ouvrent plus largement à la recherche en faisant évoluer leurs pratiques de recrutement. A l'image de ce qu'ont déjà su faire nombre d'écoles d'ingénieurs, les formations doctorales doivent s'ouvrir au monde socio-économique et apporter des formations complémentaires se rapportant principalement à la connaissance du contexte socio-économique, à la recherche d'informations et au travail en groupe, à la connaissance de l'entreprise et de son cycle stratégique, par exemple par des études de cas, à la conduite de projets, à l'évaluation, à la stratégie de partenariat, à la gestion de la propriété intellectuelle, à la création d'entreprises.

Les CIFRE constituent une excellente approche pour donner aux jeunes thésards une formation en prise sur les préoccupations de l'entreprise. Les procédures de validation des sujets et *in fine* sont bonnes. La rémunération, partiellement prise en charge par l'Etat, est généralement meilleure que les bourses de doctorants. Le BCRD 2004 prévoit une augmentation sensible de leur nombre, ce qui est très positif.

En conséquence, le Conseil économique et social recommande d'infléchir les formations doctorales en introduisant une ouverture au monde socio-économique, d'inscrire le titre de docteur dans les diplômes de référence des emplois de recherche des conventions collectives, d'inciter les entreprises à recruter des docteurs, de développer l'esprit d'entreprise chez les étudiants et de les former à la valorisation de la recherche. Il salue comme très positive la croissance annoncée du nombre de conventions CIFRE.



### **3. Ajuster la politique et les modalités d'embauche et favoriser la réactivité**

L'absence de gestion prévisionnelle dans le passé se traduit aujourd'hui par une pyramide des âges déséquilibrée de la recherche publique. L'insuffisante mobilité des chercheurs et ITA titulaires, la lourdeur des procédures d'embauche, rendent difficile la mobilisation rapide de moyens pour redresser cette situation.

#### *3.1. Prévoir les besoins et ajuster les embauches définitives en conséquence*

Il faut identifier les besoins futurs, les départs, les niveaux d'embauche nécessaires, par groupe de compétences, par discipline ; ajuster les embauches en conséquence et ne pas laisser se reproduire le déséquilibre démographique actuel ; en un mot faire une gestion prévisionnelle des emplois.

Aussi le Conseil économique et social recommande d'introduire dans la recherche publique et l'université une gestion prévisionnelle des ressources humaines, qui devrait aboutir à une programmation pluriannuelle des embauches, pour adapter les embauches sur postes statutaires à durée indéterminée aux besoins à long terme de la recherche.

#### *3.2. Introduire plus de souplesse dans les modalités d'embauche et favoriser la circulation des chercheurs*

Le recrutement par concours national constitue souvent un processus long et lourd. Il ne favorise pas la nécessaire circulation des chercheurs en Europe, ni la convergence souhaitable des modalités d'embauche dans l'Union européenne. Il ne facilite pas non plus le retour des français expatriés. De fait, il y a trop peu d'européens ou d'autres étrangers dans nos laboratoires, contrairement à ce qui se passe en Suisse, en Allemagne ou aux Etats-Unis. Il convient donc de compléter le dispositif existant par un appel accru à des procédures d'embauche plus rapides, plus souples et plus ouvertes, à l'instar du statut actuel de professeur invité, et suffisamment souples pour permettre aux laboratoires d'embaucher les compétences dont ils ont besoin (médecins dans des équipes INSERM, par exemple) et d'attirer des chercheurs étrangers hautement qualifiés, (ce qui suppose que les rémunérations offertes tiennent compte de leur qualification et de leur expérience professionnelle). Il serait efficace d'octroyer à ces derniers des avantages sociaux et fiscaux, comme en Suède par exemple.

Les contrats de recherche accordés par les fonds compétitifs sont appelés à prendre une importance croissante et impliquent une mobilisation rapide des ressources. Le nombre de postes de jeunes chercheurs (trois-cinq ans) et de contrats de post-docs doit être relevé pour permettre ces adaptations et une meilleure gestion des emplois. En outre, un stage post doctoral en dehors du laboratoire de thèse a des vertus formatrices, puisqu'il permet au chercheur d'élargir son horizon et de nouer des liens avec des collègues nouveaux. Une

telle mobilité doit être considérée comme un plus et être valorisée lors d'une candidature pour un poste à durée indéterminée.

Mais il faut éviter tout systématisme, et il doit rester normal d'embaucher dès leur doctorat, des jeunes chercheurs sur des postes à durée indéterminée chaque fois que leur compétence de chercheurs est bien établie.

Une embauche à durée déterminée ne doit pas être synonyme d'impasse professionnelle pour ceux qui souhaiteraient ensuite se réorienter vers l'industrie ou qui n'obtiendraient pas de poste à durée indéterminée dans la recherche. Les passages vers l'enseignement supérieur et l'entreprise doivent donc être rendus plus faciles (cf. les paragraphes relatifs à l'enseignement doctoral et à la mobilité), et les chercheurs être accompagnés dans la gestion de leur carrière (cf. paragraphe 5. ci-après).

Le Conseil économique et social recommande de compléter les procédures d'embauche actuelles par un recours accru à des approches plus flexibles, encadrées par des règles de référence, mises au diapason européen pour favoriser la circulation des chercheurs. Il constate que le développement de contrats à durée déterminée est nécessaire pour améliorer la réactivité du système de recherche. Des négociations devraient s'engager sur différents aspects : degré de décentralisation, durée suffisante des contrats, rémunération attractive, accompagnement des chercheurs, protection sociale...

#### **4. Développer la mobilité**

La mobilité des chercheurs et ingénieurs de recherche est actuellement très faible, entre recherche, enseignement supérieur et entreprise. Or elle est indispensable pour la diffusion des résultats par l'enseignement supérieur, pour le brassage des cultures et la diversification des carrières.

Certes la mobilité n'est pas une fin en soi, et il faut conserver la possibilité de carrières longues dans la même spécialité pour des chercheurs pointus. Mais, pour les raisons évoquées ci-dessus, un taux moyen suffisant de mobilité, qui n'est pas atteint aujourd'hui, est indispensable.

##### *4.1. Mobilité à l'intérieur de la recherche*

La mobilité est trop peu encouragée et prise en compte dans l'évaluation. Le directeur général du CNRS, qui souhaite la promouvoir, ne dispose que de moyens d'action limités.

Il serait également intéressant d'inciter de jeunes chercheurs français à une mobilité en Europe, dans le cadre d'un post-doc, d'un détachement (en utilisant par exemple les bourses européennes Marie Curie) ou d'un programme d'échanges.

#### *4.2. Mobilités entre la recherche et l'enseignement supérieur*

Les dispositions statutaires permettent des transferts entre organismes de recherche et universités, mais cela suppose la création de postes. Cent de ces postes ont été ouverts en 1998. L'expérience fut un succès mais n'a malheureusement pas été renouvelée.

#### *4.3. Mobilités vers l'entreprise*

Elles constituent - avec les CIFRE et les stages de doctorants en entreprise prévus par le plan Innovation - un bon moyen d'atténuer les barrières culturelles et d'aider la recherche privée. Les mesures dérogatoires au statut de la fonction publique (lois de 1982 et de 1999) et les incitations existantes (bonification d'ancienneté d'un an, dispense de cotisations patronales pendant six mois...) n'ont pas suffi à la développer. Quelques améliorations du dispositif peuvent être suggérées :

- élargir les possibilités d'augmentation de salaire pendant la mobilité (aujourd'hui limitées à 20 %) ;
- améliorer les aides à l'embauche de post-docs en entreprise (les ARI étant réservées à des embauches sur postes à durée déterminée) ;
- mieux diffuser les propositions des entreprises.

Il faut valoriser réellement une telle mobilité dans l'évaluation et le déroulement de carrière des chercheurs. Ce devrait être un atout important pour l'obtention d'un poste de directeur de recherche.

#### *4.4. Embauches définitives dans l'entreprise*

Rares aujourd'hui, elles constitueront demain une opportunité pour les docteurs qui ne feront qu'un passage temporaire dans la recherche publique. Leurs profils sont peu recherchés par les grandes entreprises, qui ont l'habitude d'engager en début de carrière et peu après trente ans. Pour les rendre plus attractifs une incitation financière serait sans doute efficace, par exemple un dégrèvement de charges sociales financé par l'Etat.

#### *4.5. Mobilité de l'entreprise vers la recherche et l'enseignement*

Rare également, elle contribue utilement au brassage des cultures. Il faudrait la promouvoir par l'ouverture de postes réservés et par sa valorisation dans l'évaluation des laboratoires ou des organismes.

#### *4.6. Conseil et cumul de responsabilités*

Le conseil permet au chercheur de mieux connaître la réalité et les préoccupations de l'entreprise. Il est autorisé pour peu qu'il n'augmente pas le salaire de plus de 20 %, sous la condition théorique de ne pas prendre sur le temps dû au laboratoire. Les universités américaines autorisent leurs enseignants à y consacrer 20 % de leur temps. Un aménagement du statut pour accroître les possibilités en la matière permettrait de resserrer les liens avec l'entreprise, et

renforcerait l'attractivité des carrières scientifiques par une meilleure rémunération.

Autoriser le cumul dans des proportions variables de responsabilités académiques et dans l'entreprise, avec addition des rémunérations afférentes, est une autre possibilité intéressante. La Finlande et le Japon ont récemment mis en place des dispositions en ce sens.

<p>Le Conseil économique et social recommande des mesures énergiques en faveur de la mobilité au sein de la recherche publique, entre la recherche et l'enseignement supérieur, entre la recherche et l'entreprise, et notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de valoriser les mobilités dans l'évaluation des chercheurs et dans leur déroulement de carrière ;</li> <li>- de les prendre en compte dans l'évaluation des laboratoires ou des organismes qui les abritent, et de répercuter cette valorisation dans la répartition des budgets ;</li> <li>- de mettre en place un programme favorisant la mobilité des chercheurs en Europe ;</li> <li>- de réserver des postes d'accueil à l'université et dans les EPST pour des chercheurs de l'entreprise, et des postes à l'université pour des chercheurs des EPST ;</li> <li>- de modifier les dispositions statutaires dans le sens d'une prise en compte intégrale des années effectuées dans le secteur privé lors de l'embauche sur un emploi statutaire ;</li> <li>- d'autoriser davantage le conseil en entreprise pour les chercheurs ou enseignants chercheurs, ainsi que le cumul de fonctions académiques avec des responsabilités dans l'entreprise ;</li> <li>- d'accorder deux ans de dégrèvement de charges sociales financé par l'Etat aux entreprises embauchant un docteur ayant au moins trois années d'expérience professionnelle dans la recherche publique.</li> </ul>
---

## 5. Valoriser les richesses humaines

L'insuffisance de la gestion des ressources humaines dans les EPST a souvent été soulignée. Comme l'écrivait déjà Jean Claude Lehmann en 1998 : *« Il faut organiser la gestion des ressources humaines sur une base professionnelle. Les organismes se contentent de gérer les postes et les rémunérations, comme dans un ministère »*. De même Pierre Cohen et Jean-Yves Le Déault indiquaient : *« Plusieurs témoignages ont souligné cette absence singulière de gestion des ressources humaines dans la plupart des structures, à l'exception des EPIC et de quelques universités innovantes de ce point de vue »*. La fonction de directeur des ressources humaines n'a été créée à l'INRIA qu'en 1999. Elle existe depuis plus longtemps au CNRS, mais est dépourvue de pouvoir et de moyens d'action, et l'on reproche aux entretiens de carrière de se limiter à du conseil ou du soutien psychologique.

Il n'y a pas suffisamment d'appui concret, malgré une forte demande, et le risque est réel de démotivation de chercheurs livrés à eux-mêmes. Il faut aider à résoudre les problèmes individuels, appuyer la mobilité, faire connaître les opportunités, prévoir et accompagner les déroulements de carrière, accueillir les étrangers, mener des politiques incitatives, mettre en place des primes de mobilité d'accueil pour les arrivants, proposer les formations nécessaires,... Il faut aider chaque chercheur à trouver la bonne trajectoire, à faire la meilleure carrière, pour lui et la collectivité.

Un effort important dans la durée est indispensable. L'encadrement doit y jouer un rôle central.

Aussi le Conseil économique et social recommande d'introduire ou renforcer et de professionnaliser la gestion des ressources humaines dans la recherche publique et l'université, de la doter de moyens, de former et d'impliquer les responsables à tous les niveaux.

## **6. Faire confiance aux jeunes, libérer leur énergie**

Les jeunes chercheurs sont souvent pleins d'idées et de dynamisme. Ils ont peu de possibilités d'accéder rapidement à des responsabilités, de monter leur propre équipe de recherche, contrairement à ce qui se passe aux Etats-Unis ou en Suisse, par exemple. Ne pas leur donner cette occasion est une perte.

Les ACI et les ATIPE constituent une première réponse. Mais les financements mis ainsi à la disposition des jeunes chercheurs sont trop limités. Il convient de les augmenter très sensiblement. La qualité des initiatives proposées et la prise de risque que constitue le montage d'un projet doivent être pleinement reconnues, par exemple sous la forme d'une prime personnelle au porteur de projet.

Le Conseil économique et social recommande donc d'ouvrir davantage aux jeunes chercheurs la possibilité de constituer une équipe et monter leur propre projet de recherche. Pour cela il convient d'augmenter les dotations budgétaires des ACI « jeunes chercheurs » et des ATIPE, et de rémunérer le risque pris par l'attribution d'une prime au porteur du projet.



## CONCLUSION

L'enseignement supérieur, la recherche, l'innovation, l'industrie et les services sont, au premier chef, des clés de l'avenir d'un pays comme la France. L'ampleur et le niveau du progrès économique et social des vingt années à venir tiendront à la force de chacun de ces maillons mais plus encore à l'intensité et à la qualité de leur conjonction.

La situation de notre pays est à apprécier en relatif par rapport aux puissances économiques du monde, existantes ou émergentes. A cet égard, on doit lucidement reconnaître que de nombreux pays progressent plus vite que le nôtre depuis quelques années.

La France, au sein de l'Europe, dispose de réels atouts pour transformer en succès les opportunités. Mais le risque existe que ces atouts soient gaspillés par l'insuffisance des moyens, la variabilité des budgets, la rigidité des structures, l'inadaptation des procédures de décision, les conservatismes et la place excessive donnée à la rentabilité financière et au court terme. Les conséquences économiques et sociales en seraient lourdes, en particulier sur l'emploi, et certains traits marquants de la recherche française - liberté du chercheur, vision de long terme, désintéressement,... - seraient sans doute abolis.

Pour conjurer ce risque - qui est immédiat - des mesures amples, courageuses, en rupture, doivent être sans tarder prises ou acceptées par tous les acteurs concernés à l'instar de ce qui a été fait au cours des dernières années par la plupart des pays avancés.

Le présent avis s'est efforcé de les expliciter, dans le cadre fixé par la saisine gouvernementale et l'on peut en synthèse les regrouper autour de quelques axes :

- l'amélioration de l'attractivité des carrières scientifiques est une priorité. Pour que les jeunes répondent aux besoins du pays, pour attirer des chercheurs étrangers - en particulier européens - pour aider nos expatriés à revenir en France après une utile expérience à l'étranger ;
- université, recherche publique et entreprises ont appris à mieux se connaître mais ne coopèrent pas encore suffisamment. Il convient de renforcer les liens, de favoriser et valoriser les mobilités, de mettre la recherche publique davantage à l'écoute des entreprises, d'inciter ces dernières à concevoir leur recherche dans une optique de moyen et long termes ;
- le choix des technologies-clés de demain, la hiérarchisation des objectifs doivent être décidés très en amont, pour garantir la présence de l'Europe et de la France sur les créneaux essentiels et pour favoriser l'émergence de nouveaux champions ;

- la responsabilisation de tous les acteurs par décentralisation et simplification permettra de mobiliser davantage toutes les énergies potentielles - et elles sont grandes - des organisations, des chercheurs, des innovateurs, des jeunes pousses ; ...
- enfin, l'effort national pour la recherche doit être accru, de la part de toutes les parties prenantes, conduisant à dépenser plus. Mais pour tirer le meilleur de cet effort il convient aussi de dépenser mieux et autrement.



## **Deuxième partie**

### **Déclaration des groupes**

### **Groupe de l'agriculture**

La recherche est l'une des composantes essentielles du dynamisme de l'économie. En agriculture, par exemple, elle a permis le doublement en 30 ans de la productivité, grâce à des progrès considérables en matière de mécanisation et de génétique animale et végétale. Déficitaire au lendemain de la II<sup>ème</sup> Guerre mondiale, le secteur agricole est aujourd'hui le premier exportateur mondial de produits agroalimentaires.

Mais, en agriculture comme pour les autres secteurs de l'économie, rien n'est acquis, rien n'est durable. Si nous voulons garder notre rang économique, nous devons mobiliser toutes les énergies à cette fin. La recherche est l'une d'elles.

Nous avons la chance de disposer en France d'un secteur de la recherche à la fois performant et de très bonne qualité. Pourtant, il demeure victime de certaines pesanteurs qui entravent son action et gênent son intervention auprès des entreprises.

La recherche est multiple, certains diront éclatée : recherche publique, recherche privée, universités, grands institutions comme l'INRA en agriculture, mais aussi instituts et centres techniques, ou encore organismes de conseil auprès des entrepreneurs. Tous doivent travailler de concert, en réseau, dans l'intérêt des secteurs professionnels. La cohérence des programmes doit venir suppléer l'éclatement des structures. L'interaction entre les différents organismes de recherche doit encore être renforcée au bénéfice des entreprises. La recherche appliquée, qui est au plus près des agents économiques et permet de bien cerner les réalités du terrain, ne doit plus demeurer le maillon faible du dispositif. Or, pour l'agriculture, elle l'est, et les prélèvements récents prévus dans la loi de finances rectificative ne feront qu'aggraver cette situation (Ex : Arvalis).

La mobilité des chercheurs doit également être facilitée, entre universités, centres de recherche et entreprises, mais aussi au delà de l'hexagone, avec d'autres centres de recherche situés à l'étranger. La recherche ne se pense plus aujourd'hui uniquement en terme national, tant les enjeux sont complexes et les coûts élevés.

La recherche ne peut pas, non plus, demeurer du seul domaine des chercheurs et des experts tant les incidences économiques et sociales sont fortes.

Le monde économique et social doit être associé à l'élaboration d'une stratégie de la recherche et à l'évaluation de ses résultats : il est essentiel de prendre en compte les questions sur lesquelles butent les entreprises, ainsi que les attentes de la société civile et de créer les conditions d'un dialogue entre chercheurs et citoyens.

Les travaux scientifiques conduits sur des sujets sensibles comme les OGM se heurtent aujourd'hui à l'hostilité d'une partie de l'opinion publique, en réalité victime de manipulation et de désinformation. Un décalage croissant apparaît

entre les agriculteurs et une société de plus en plus urbanisée, dont la culture agricole se réduit de génération en génération. Ceci débouche sur des incompréhensions et des blocages préjudiciables à tous. On ne peut tout de même pas fonder des espoirs sur la thérapie génique pour soigner des maladies humaines et la refuser pour les plantes !

Notre avenir est lié à la recherche et aux sciences de la vie. Sachons les préserver en leur consacrant beaucoup de nos efforts.

### **Groupe de l'artisanat**

Dans un pays comme la France, où 70 % de la valeur ajoutée de l'économie proviennent des services, il eut été dangereux de limiter la réflexion aux seuls investissements en recherche-développement. En effet, en matière de management ou d'utilisation de nouvelles technologies, ce sont davantage les innovations que les brevets ou transferts de résultats de recherche qui permettent l'amélioration de la productivité des services.

C'est la raison pour laquelle, le groupe de l'artisanat apprécie que cet avis ait élargi le champ au potentiel technologique et aux préconisations à faire pour reconnaître la part de l'innovation dans l'économie de la connaissance.

En matière de recherche, la démarche pragmatique de cet avis est intéressante car elle va de la définition d'une stratégie prospective à l'efficacité des dépenses, en passant par la clarification du rôle des acteurs publics et privés et la coordination des actions et programmes au niveau français et européen.

Compte tenu de l'impact du « diagnostic scientifique partagé » sur la mobilisation des entreprises, la consultation sur les axes de recherche technologique permettrait de tenir compte de leurs attentes et besoins mais surtout de rationaliser le dispositif d'appui à l'innovation et au transfert de technologie, contribuant ainsi à une meilleure adéquation des formations aux évolutions techniques et technologiques des métiers.

Au-delà des relations entretenues avec certaines universités ou grandes écoles d'ingénieurs, force est de constater que la synergie entre la recherche publique et l'artisanat est encore quasiment nulle. Les raisons tiennent autant à la méconnaissance du secteur qu'à la profusion d'organismes éparpillés sur le territoire qui rend l'accès compliqué pour les petites entreprises. C'est pourquoi, le groupe de l'artisanat attend beaucoup de la proposition du Plan innovation de confier à l'ANVAR le rôle d'animateur de réseaux pour résoudre les actuels dysfonctionnements entre les centres techniques industriels et les centres régionaux et attirer leur attention sur l'existence de nos dispositifs d'accompagnement à l'innovation.

Pour rendre plus opérationnel ce travail en réseau, il faudrait reprendre l'idée développée précédemment dans l'avis de Monsieur Pompidou de mise en commun de matériels, d'échanges de personnels dans le cadre du

décloisonnement des relations entre les universités, les laboratoires et le monde de l'entreprise.

S'agissant des aides, leur coordination au niveau de l'ANVAR est également une bonne initiative à condition d'en simplifier les procédures d'accès et d'en vérifier l'adéquation permanente à leur objet.

Enfin sur le crédit d'impôt recherche, au-delà de la satisfaction du doublement de son enveloppe prévu dans la loi de finances 2004, il faudrait surtout veiller à pérenniser la mesure pour permettre au moins aux entreprises de pallier la lenteur du retour sur investissement dans ce domaine précis de l'innovation technologique.

La qualité du travail d'analyse et la richesse des propositions ont conduit le groupe de l'artisanat à voter cet avis.

### **Groupe de la CFDT**

Dans le développement d'une société de la connaissance, la recherche tient une place forcément capitale. La CFDT partage ainsi l'objectif européen de porter l'effort de recherche à 3 % du PIB en 2010. C'est également au niveau européen et non seulement français que l'économie de la connaissance, objet de la saisine, doit être envisagée. Pour une mondialisation régulée, une Europe de la recherche est indispensable.

Les citoyens ne croient plus sur parole les scientifiques, au point parfois de basculer dans le scepticisme non fondé. Le débat sur les orientations et les enjeux de la recherche doit donc s'intensifier : il faut accepter les doutes, les controverses sur l'utilité sociale de telle recherche, faire avancer une lecture du principe de précaution qui, loin de bloquer, vise au contraire à solliciter plus de recherche dans de nombreux domaines encore incertains.

La recherche a pour première mission d'accroître les connaissances, elle représente aussi un des moyens privilégiés permettant de répondre aux besoins économiques, culturels ou sociaux de notre pays. La recherche publique, plutôt axée sur le développement des connaissances, s'est posée depuis longtemps la question de la valorisation de ses résultats. La recherche effectuée en entreprise au contraire, sous l'effet de la mondialisation, des restructurations et délocalisations, a des difficultés à assumer son ambition d'innovation et d'emplois scientifiques.

Assurer une meilleure synergie entre effort privé et effort public de recherche afin de mieux répondre aux demandes de la société est un souci que partage pleinement la CFDT. Encore faut-il que les mesures qui seront prises le soient dans la transparence et n'oublient pas les négociations nécessaires.

Le projet d'avis fait le point rigoureux des forces et faiblesses de la recherche publique française tout en regardant les réalités étrangères par le seul filtre de leurs éléments positifs. Or, le système scientifique français, original, qui s'organise autour d'établissements publics (organismes de recherche, universités,

centres techniques, agences...), doit être préservé et entretenu. Le déséquilibre est marqué en défaveur des entreprises.

Il aurait été utile, pour répondre à l'ensemble de la saisine, de traiter de la recherche privée, qu'elle soit d'entreprise ou de branche tels les centres techniques de l'industrie et de l'agriculture ou encore du militaire. Le rapporteur craint une incapacité des entreprises à atteindre les 2 % dans l'objectif européen du sommet de Lisbonne. La situation actuelle est insuffisante. L'objectif de 3 % est très ambitieux, mais à la hauteur des défis que notre continent doit assumer.

De plus, notre économie est construite en grande partie autour des services marchands et non marchands. Dans ce nouveau contexte, la faiblesse de la recherche publique doit être corrigée. Ses activités devront faire appel dès leur conception à des procédures de recherche.

Les propositions sur la recherche publique se placent dans un contexte bien particulier de prochains départs massifs en retraite. La CFDT soutient une démarche qui vise à les anticiper. Nous sommes favorables à un plan pluriannuel de l'emploi scientifique. En outre, les offres devront être réellement attractives. La qualité des emplois en est un facteur essentiel. On peut donc partager ces propositions quand les ouvertures et évolutions proposées misent sur la stabilité et la durée des politiques et des emplois. Promouvoir un « *parcours du combattant* » et la précarité pour les jeunes chercheurs créeraient une attractivité nulle ! De plus, dans le contexte actuel, il est d'autant plus important pour la CFDT d'affirmer que les évolutions utiles ne peuvent être préparées que par la négociation : sur tout ce qui concerne les emplois, les salaires, et également l'organisation de parcours européens pour les chercheurs et tous les personnels de la recherche.

La CFDT a voté l'avis.

### **Groupe de la CFE-CGC**

La recherche est certainement l'une des composantes essentielles de la préparation de l'avenir. L'effort de recherche devrait donc être prioritaire. Pourtant, il n'en est rien dans les faits !

Si l'avis exprime par la clarté de son exposé et de son constat et l'intérêt de certaines de ses recommandations une autre vision de la recherche publique, il n'en demeure pas moins que le groupe de la CFE-CGC se montre réservé sur certaines de ses propositions.

En premier lieu, il est dommage que l'avis n'ait pas traité de la recherche en matière de défense. En effet, l'effort de défense n'a pas que des finalités militaires. Il permet aussi de créer des conditions dont tout le secteur économique bénéficie. Les exemples de retombées du militaire sur le civil ne manquent pas : internet, conquête spatiale, moteur à réaction, matériaux composites, fibres optiques pour n'en citer que cinq. Les principaux concurrents de la France sont d'ailleurs maîtres en la matière. De même, les industries duales

sont aussi des industries civiles réalisant des adaptations particulières pour des clients militaires. Cette situation concerne également la chimie et la pharmacie. La situation de la France se caractérise notamment par un fossé entre la recherche militaire d'une part, la recherche universitaire et le CNRS d'autre part. Il est dommage que l'avis n'ait pas suffisamment pris en compte cette dualité qui peut ainsi offrir d'intéressantes perspectives. Dans ce contexte la synergie maximum militaire-civil doit être améliorée. L'espace est un exemple majeur qui reste perfectible.

En second lieu, l'avis souligne que les contrats à durée déterminée devraient être développés pour améliorer « la réactivité de la recherche publique ». Le groupe de la CFE-CGC ne partage pas du tout cette approche.

Les contrats à durée déterminée n'étant pas compatibles avec la recherche fondamentale, nous nous interrogeons sur quel pourcentage entre les emplois de titulaires et ceux en CDD pourrait être jugé admissible. En tout état de cause, le groupe de la CFE-CGC demande des contrats à durée indéterminée et pas des CDD.

Par ailleurs, le fait de proposer des CDD à de jeunes scientifiques formés à bac + 8 ou 10 est un réel gâchis intellectuel et financier. Cela entraîne une démotivation pour les chercheurs confirmés et une aggravation des difficultés dans les transmissions des savoirs et des savoir-faire.

De plus, même si les organismes de recherche doivent, parmi leurs missions, contribuer « au progrès de la société », la recherche fondamentale ne se décide pas. Des orientations peuvent être dégagées par une analyse prospective effectuée par les scientifiques de différents domaines et de différentes origines, issus tant de l'enseignement supérieur que de la recherche publique et de la recherche privée. Quelle répartition entre les recherches sur projet et « la liberté de recherche » nécessaire pour maintenir une veille scientifique en bon état ?

Par ailleurs, l'avis préconise d'offrir des rémunérations attractives « supérieures à celles des chercheurs fonctionnaires de même qualification ». Le groupe de la CFE-CGC ne partage pas cette proposition. Dans le même registre, la CFE-CGC a dénoncé dernièrement, dans le cadre des mesures prises par le gouvernement en faveur des cadres impatriés, que ces derniers puissent bénéficier à la fois d'un abattement supplémentaire sur leur revenu imposable, correspondant à une indemnité d'impatriation et d'une déductibilité des cotisations sociales versées à leurs régimes nationaux. Ces mesures qui visent à attirer des cadres étrangers vont faire concurrence aux cadres français. Ces mesures sont bel et bien discriminatoires, car porteuses en germe de fiscalité à plusieurs vitesses.

Enfin, pour les agents déjà en poste, le groupe de la CFE-CGC souhaite que les grilles de rémunération soient améliorées.

Le lien entre développement régional et innovation ne doit pas être ignoré. Pourquoi certains territoires innoveraient-ils davantage que d'autres, pourquoi certains cessent-ils parfois d'innover ? Les comportements innovateurs ne sont

pas forcément nationaux. Ils dépendent aussi de variables définies au niveau local. L'accès à la connaissance technologique, la présence d'un tissu local industriel, l'impact de la proximité d'un marché, l'existence d'un bassin d'emploi qualifié etc. sont des facteurs d'innovation qui vont déterminer sur un territoire donné des zones de plus ou moins grande innovation. Aussi, l'éducation, la formation, les réseaux d'information, les technopôles etc. ne doivent pas être négligés. Il convient alors de renforcer par des politiques volontaristes les pôles d'excellence en leur fournissant des infrastructures logistiques et des moyens matériels et immatériels indispensables pour attirer et pour maintenir le potentiel de chercheurs. Dans cette perspective, l'accueil des familles est important. Nous pensons à la résidence principale, à l'emploi du conjoint, aux établissements scolaires.

Ces quelques remarques ne remettent pas en cause la grande qualité de l'avis. Beaucoup de ses propositions rencontrent d'ailleurs l'assentiment du groupe. Toutefois, il comporte certaines lacunes qui restent pour nous essentielles.

Le groupe de la CFE-CGC s'est abstenu sur l'avis.

### **Groupe de la CFTC**

L'amélioration de la réactivité et de la performance de la recherche publique nécessite, prioritairement, une profonde réforme de l'organisation de la recherche au niveau des structures, des financements et de la gestion des personnels.

Pour le groupe de la CFTC, il faut développer les instituts de recherche technologique et leur apporter un soutien significatif et durable. De même, pour soutenir la capacité d'innovation des petites entreprises, des organismes, interfaces entre recherche et entreprises, doivent être créés au niveau de grandes régions regroupant plusieurs régions administratives existantes.

Le groupe de la CFTC adhère pleinement à la proposition de création d'un grand ministère de la recherche de plein exercice, permettant de resserrer les liens indispensables entre recherche fondamentale et technologique, enseignement supérieur et entreprises innovantes. Une telle création impliquerait une refonte et une redéfinition des missions et attributions des instances consultatives, du CSRT, et notamment du CNESER devenu totalement inopérant dans le contexte du présent avis. La mise en oeuvre d'un plan stratégique devra comporter l'élaboration de programmes pluriannuels et implique la continuité des politiques et des financements.

Le financement de la recherche requiert la pérennisation d'un effort public important. L'effort des entreprises doit également être augmenté. Des mesures d'aides et d'incitations fiscales pourraient y contribuer. La proposition de développer le recours aux fondations privées est à encourager car elle est de nature à renforcer l'association, et même l'adhésion, du grand public et de la société civile à la politique de recherche. Ces fondations permettent également la

communication et l'approfondissement de la compréhension des objectifs et des orientations de la recherche.

Il importe de définir et d'adopter un nouveau système de gestion financière des structures de recherche car le système actuel de gestion des dépenses publiques se révèle totalement inadapté aux métiers de la recherche.

Le développement du partenariat entre recherche publique et entreprises dépend aussi et surtout des hommes, d'où la nécessité d'ouvrir les formations d'enseignement supérieur, et notamment universitaires, à la connaissance du monde économique et social et de pratiquer une gestion des personnels et de leurs carrières permettant de leur assurer non seulement la sécurité matérielle, mais aussi et surtout la possibilité de participer activement aux progrès de la société. Il faut souligner la situation de précarité des doctorants et plus encore des post-doctorants qui, de guerre lasse, finissent par s'éloigner définitivement des métiers de la recherche.

Il importe de proposer aux jeunes chercheurs des embauches plus rapides, de mettre en place un plan pluriannuel de l'emploi incluant les modalités de financement, de revaloriser les métiers de la recherche et de rendre les carrières plus attractives et plus sûres par l'instauration de mesures d'intéressement.

Certes, il convient de développer les postes de gestionnaires des ressources humaines, mais à condition de bien les former.

Le groupe de la CFTC a voté l'avis.

### **Groupe de la CGT**

La recherche est un sujet stratégique, pour notre avenir, pour la capacité de la France, de l'Union européenne à progresser dans la voie du développement économique et social. La CGT partage les objectifs ambitieux définis à Lisbonne et rappelés dans l'avis. Il s'agit de mettre les décisions politiques en conformité avec ces objectifs.

Nous approuvons nombre de constats et de propositions figurant dans l'avis : création d'un ministère de la recherche de plein exercice, évaluation régulière des politiques de recherche, lutte contre l'éparpillement des financements publics, recentrage autour de l'Anvar des actions de valorisation de la recherche et d'aide à l'innovation, création d'instituts de recherche technologique.

Cependant plusieurs désaccords de fond persistent.

S'agissant du financement, nous n'opposons pas le « dépenser plus » et le « dépenser mieux ». Consacrer 3 % du PIB à la recherche d'ici à 2010 est un minimum vital. Il faut renforcer l'effort public global mais aussi augmenter la part consacrée à la recherche publique ; c'est l'inverse de la tendance actuelle. Les fonds de recherche constituent *« une réponse pragmatique qui favorise la pluridisciplinarité et la réactivité »*, à condition de ne pas en faire des



alternatives aux EPST. Le texte préconise « *un recours accru à des fondations privées* », ce qui ne nous paraît pas judicieux.

L'investissement public doit contribuer à développer l'effort de recherche des entreprises, sans s'y substituer. Selon le texte, « *la conjoncture, les restructurations et la recherche d'une meilleure productivité* » interdisent aux entreprises de prendre toute leur part dans la réalisation de l'objectif des 3 %. Mais est-ce la fatalité si le CNET, France Télécom Alcatel, etc. ont vu leur capacité de recherche s'affaiblir ? Ou si l'essentiel de la recherche pharmaceutique française et européenne se déploie aux USA ?

Pour la CGT, l'aide publique aux entreprises doit viser un effet de levier, prendre en compte les politiques industrielles, les incidences en matière d'emploi, la localisation de la recherche. Elle regrette que ces pistes n'aient pas retenu l'attention.

S'agissant du rapport recherche publique/entreprises, il faut distinguer les recherches à moyen ou long terme, sans délai de résultat garanti, pour lesquelles les chercheurs doivent avoir une forte indépendance et celles permettant aux entreprises de surmonter à court terme un obstacle technologique ou de passer rapidement au stade de l'exploitation industrielle d'une découverte. Il est légitime que les pouvoirs publics répondent à ce deuxième type de besoin, mais on ne saurait soumettre la totalité des recherches à un « pilotage par l'aval » généralisé.

En matière d'emploi scientifique, l'avis a raison de demander une « *amélioration en profondeur de l'attractivité des carrières scientifiques et techniques* », tant dans les organismes publics que dans les entreprises privées. Mais il confond stabilité et caractère statutaire d'une part, mobilité et évolution d'autre part. En quoi la précarisation des emplois publics de chercheurs, inscrite au budget 2004, va-t-elle rendre ces carrières plus attractives ?

La communauté scientifique est inquiète et particulièrement mobilisée. Il ne s'agit pas pour la CGT de la flatter ni de nier les efforts culturels et d'organisation nécessaires. Mais leur acceptation suppose des gestes forts de la puissance publique, une capacité d'écoute qui fait cruellement défaut, une analyse rigoureuse du système de recherche français, original et performant en de nombreux domaines. Cette tonalité ne se retrouve pas dans l'avis, ni dans le document annexe. Le groupe de la CGT a voté contre l'avis.

### **Groupe de la CGT-FO**

FO souligne le travail réalisé malgré la brièveté des délais, brièveté qui a ici le mérite de faire apparaître clairement l'orientation libérale du rapport. En résulte un sentiment mitigé né de ce qui, en filigrane, peut apparaître comme une mise en accusation « *soft* » de la recherche publique avec, en application de la théorie du balancier, l'éventuelle confirmation des entreprises dans une bonne conscience de mauvais aloi. Cela bien sûr ne condamne pas totalement un projet d'avis qui comporte nombre d'aspects positifs avec en exergue, l'affirmation de

l'importance croissante de la recherche. N'est-il pas communément admis que notre pays accuse un déficit de croissance économique que les experts situent entre 1 et 2 % parce que la recherche scientifique et l'innovation sont insuffisantes. Ainsi, plus généralement, n'est plus discuté le fait que la moitié de la croissance en Europe comme aux Etats-Unis d'Amérique dépend de la recherche.

Naturellement, ce consensus ne fait que souligner le paradoxe français qui derrière un unanimisme exceptionnel voit toujours la recherche sacrifiée par tous les arbitrages politiques. C'est notamment la conséquence du fait que la recherche ne produit d'effets qu'à long terme alors, qu'à de rares exceptions près, les hommes politiques vivent dans le court terme.

FO soutient l'idée qu'il faut accroître la contribution de la Nation à l'effort de recherche. La création d'un ministère autonome placé au tout premier rang de la hiérarchie gouvernementale manifesterait l'engagement durable du pays pour la recherche et l'avenir.

Le panorama des pratiques étrangères tend à démontrer qu'il existe une corrélation entre l'effort global de sa recherche et la prospérité du pays concerné.

Bon nombre de préconisations vont dans la bonne direction : réaffirmation de la nécessité de renforcer l'attractivité des métiers de la recherche, du rôle irremplaçable de l'université induisant le jugement positif sur la double vocation de l'universitaire à être à la fois enseignant et chercheur... A propos de l'université, il serait justifié de parler de misère pour une institution dont la considération réelle est aux antipodes des discours qui la magnifient.

Nombre d'autres recommandations aussi vont dans le bon sens mais sont en général assorties de considérations qui en limitent la portée dès lors que le salut semble trop exclusivement passer par l'installation des représentants des intérêts économiques dans le gouvernement de la recherche. Force ouvrière considère en outre que l'accent mis sur les vicissitudes de la recherche publique rend un mauvais service aux entreprises ou, en tous cas, à celles d'entre elles qui cherchent des boucs émissaires. Cela ne veut bien sûr pas dire que tout va pour le mieux dans le monde de la recherche publique mais il faudrait inviter cette dernière « *à se servir elle-même ses critiques avec assez de verve* »...en l'aidant éventuellement.

Le groupe FO s'est abstenu sur ce projet, parce qu'il manque de l'équilibre, qui inviterait les parties en présence, à faire chacune le ménage chez elles.

### **Groupe de la coopération**

La recherche est plus que jamais un élément essentiel du développement économique et de l'emploi. Dans un monde en mutation, elle est une clé du développement des entreprises et de leur pérennité. Dans un monde ouvert, l'innovation constitue un facteur de compétitivité essentiel. Le groupe de la coopération partage le diagnostic présenté : dans la compétition technologique

d'aujourd'hui, la France dispose d'atouts indéniables : main-d'œuvre hautement qualifiée, équipe de recherche dans certains domaines au plus haut niveau mondial, culture scientifique et savoir-faire, notamment. Mais en l'absence d'une dynamique collective forte et volontariste, le risque serait lourd pour l'ensemble de notre économie et de notre société d'un échec de la recherche française. Ce risque est réel au regard de la dégradation des performances françaises par exemple concernant les dépôts de brevets, le départ de nombreux chercheurs français dans des pays étrangers, ou la quasi-absence dans certaines disciplines.

Les entreprises coopératives agricoles sont fortement impliquées dans les biotechnologies animales et végétales qui ouvrent aujourd'hui un champ nouveau de la connaissance. Elles engagent l'indépendance nationale face à de grandes multinationales et la compétitivité de nos entreprises. Comme le souligne l'avis, elles font partie de ces domaines structurants du XXI<sup>ème</sup> siècle dans lesquels la France est en train de se faire distancer. En France, la science et la recherche font désormais l'objet de suspicions qui frôlent parfois l'obscurantisme. Certains oublient facilement que sans la recherche agronomique la France et l'Europe n'auraient pas conquis l'indépendance alimentaire, ni acquis ce « rapport qualité-prix » qui caractérise le budget alimentaire des ménages français. Il faut donc mieux communiquer sur les enjeux de la science. La compétition dans ce secteur est rude : l'effort européen de recherche pour les biotechnologies ne représente que 40 % de l'effort américain. La recherche est malheureusement dans notre pays trop souvent victime des arbitrages budgétaires. Pourtant, pour le groupe de la coopération la prise en compte du long terme est un élément essentiel du dynamisme et de l'avenir de notre économie.

Les entreprises coopératives agricoles ont déjà pris la mesure de ce défi. Certaines comme Limagrain ont impulsé des partenariats innovants avec la recherche publique, en l'occurrence l'INRA, et d'autres partenaires privés au sein de Génoplante qui constitue le seul programme de génomique végétale en France. Mais rien n'est gagné. Les efforts de financement que requiert ce type de programme sont importants alors que certains partenaires privés se retirent d'Europe. Autre initiative exemplaire, l'engagement des coopératives d'insémination animale dans Agenae, programme de génomique animale imaginé par l'INRA : les financements engagés représentent un effort de 52 millions d'euros sur cinq ans. Les entreprises ne pourront combler, à elles seules, le retard pris par la France en matière de recherche. Le soutien de l'Etat à la recherche privée est donc fondamental. L'Etat doit conserver un rôle stratégique en définissant quels sont les domaines prioritaires et en les soutenant activement.

Quant à la recherche publique, elle doit poursuivre son « évolution culturelle » pour se rapprocher des entreprises. Les entreprises coopératives agricoles attendent beaucoup des partenariats avec les équipes et les structures qui conduisent la recherche fondamentale. Ce n'est qu'en conjuguant les progrès de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée et de la recherche

technologique, tant au niveau national qu'eupéen que les moyens et les compétences nécessaires seront réunies pour relever les défis du XXI<sup>ème</sup> siècle.

### **Groupe des entreprises privées**

Le groupe tient à féliciter le rapporteur pour la grande qualité de son travail. Cet avis honore notre assemblée et devrait rester longtemps une référence pour ceux qui se préoccupent de l'avenir de notre pays.

Nous ne pouvons que souscrire à l'objectif d'un accomplissement de l'économie de la connaissance et, pour y parvenir, d'une plus grande ouverture aux entreprises dans ce domaine. Car cette amélioration des relations entre nos entreprises et le monde de la recherche publique se traduira, nous l'espérons tous, par de nouveaux biens et services, de nouvelles richesses, de nouveaux progrès.

Le présent avis s'inscrit dans la logique que nous avons toujours encouragée et qui, désormais, fait de l'innovation une priorité gouvernementale. Cette logique commence d'ailleurs à porter ses fruits, notamment en matière d'incitation fiscale au financement de la recherche & développement.

Les entreprises se félicitent plus particulièrement d'avoir été entendues sur une sensible amélioration du crédit impôt recherche. Cette réforme peut concourir à la réalisation de l'objectif des 3 % du PIB à investir dans la recherche et l'innovation à l'horizon 2010 et favorise les partenariats avec la recherche publique.

Dans un contexte où se structure l'espace de recherche européen, le niveau de l'offre de recherche de notre pays et son attractivité sont déterminants. Comme le préconise l'avis, une fluidité de la gestion de la recherche publique est au cœur de cet objectif. La place de l'Etat stratège doit être réaffirmée.

Mais d'autres réformes plus structurelles seront nécessaires pour refaire de la France une terre d'innovation attractive. Il va donc s'agir de reconsidérer l'organisation du système national de recherche et d'innovation à partir d'une nouvelle ambition partagée entre l'entreprise, la recherche publique et la société.

Cela passe d'abord, selon nous, par une meilleure gestion prévisionnelle des ressources, et bien entendu des choix opérés au niveau des budgets. Cela passe également par une plus grande performance des programmes de recherche publique, tout en laissant les entreprises choisir leurs propres sujets de recherche (c'est l'exemple réussi d'Eurêka).

Cela passe surtout par une meilleure gestion de ces programmes de recherche, en facilitant les pratiques d'évaluation.

Cela passe aussi par une meilleure gestion de la propriété intellectuelle, en la confiant à des professionnels et non à des chercheurs que l'on aurait éventuellement recyclés.

Dans cet esprit, nous paraissent devoir être privilégiés le co-pilotage public/privé des actions opérationnelles de la recherche (notamment à travers les

fondations) ainsi que les contrats de mission (c'est-à-dire le recrutement de chercheurs dans le privé) et, à côté de la recherche académique, la création d'une nouvelle filière d'excellence dans les domaines innovants.

Enfin, il nous paraît nécessaire d'insister sur les trois points suivants qui concernent certaines des propositions de l'avis :

- pour que les fondations soient vraiment utiles, il s'agit qu'elles soient précisément axées sur des thèmes de recherche porteurs ;
- pour que les brevets soient valorisés, il faut qu'ils soient comptabilisés dans la carrière des chercheurs (d'autant plus lorsqu'ils donnent lieu à application) et considérés comme des critères de gestion professionnelle ;
- pour que les aides soient vraiment bénéfiques, il convient de raccourcir leur délai d'obtention.

En guise de conclusion, nous attirons l'attention sur le fait que nos organisations professionnelles ont largement contribué à cette prospective pour une recherche plus efficace, en s'associant au projet FUTURIS lancé au printemps 2003, et dont les premiers résultats pourraient être largement mis en débat au niveau national au second semestre 2004. Cette démarche devrait inspirer à terme une loi d'orientation de la recherche et de l'innovation en France.

Le groupe des entreprises privées a voté favorablement l'avis.

#### **Groupe des entreprises publiques**

L'avis qui nous est soumis se réfère à l'avenir : l'avenir, tant économique et social, de la France, de l'Europe, de la place de la France dans l'Europe.

Pour l'avenir économique de notre pays, la performance de la recherche et le dynamisme de l'innovation en France et en Europe sont essentiels.

Par de nombreux aspects, la situation aujourd'hui et celle de demain, si rien n'était fait, ne sont pas suffisamment à la hauteur face à la demande de la société ou aux défis que nous pose la concurrence très vive des Etats-Unis et du Japon, voire à terme de la Russie ou de la Chine.

Notre groupe adhère fortement à l'éventail de mesures, courageuses et en rupture, proposées dans le projet d'avis. Il souhaite souligner deux éléments clés essentiels à la réussite d'une recherche dynamique au service du développement de notre pays.

Tout d'abord, l'importance des hommes. Il est indispensable et urgent d'améliorer fortement l'attractivité des carrières de la recherche. Ces dernières doivent être prises en compte dans leur globalité. Or elles peuvent souvent nécessiter, après une dizaine d'années dans la recherche, une évolution vers l'enseignement supérieur ou l'entreprise. Il faut donc préparer, faciliter et accompagner ces évolutions, et mettre en place pour cela une gestion des

ressources humaines réellement dotée de moyens et d'un haut niveau de professionnalisme.

Le deuxième point est la performance, élément clé du succès. Pour cela nous devons dépenser plus, dépenser mieux et dépenser autrement.

Nous devons dépenser plus, pour atteindre l'objectif de 3 % du PIB consacrés à la recherche, contre 2,2 % aujourd'hui. L'Etat doit faire plus, mais il est fortement contraint par les exigences de l'équilibre budgétaire. Les entreprises aussi doivent faire d'avantage, mais elles sont exigeantes, à juste titre, sur la rentabilité des capitaux qu'elles engagent.

L'énorme effort financier ne pourra être réalisé qu'au travers des sources alternatives de financement privé (fonds communs de placement pour l'innovation [FCPI], les fonds de capital-risque).

Nous devons dépenser mieux. Pour cela deux évolutions sont notamment nécessaires :

- l'évolution du statut des EPST, d'abord. La comptabilité publique et des modes de gestion trop administratifs ne sont pas adaptés à la recherche. Il faudrait transformer les EPST en EPIC, qui est un type d'organisation qui a fait ses preuves.
- la décentralisation de la gestion, ensuite, sous tous ses aspects, dans le cadre d'une responsabilisation pleine et entière des directeurs de laboratoires ou d'équipes de recherche. La recherche privée a connu des gains de productivité de 40 % au cours des dix dernières années. Les laboratoires publics peuvent en faire autant, si on leur en donne les moyens.

Nous devons enfin dépenser autrement. Les priorités doivent tenir compte des principaux enjeux de l'Europe et de la France à un horizon de dix ou quinze ans : enjeux de société, enjeux de compétitivité notamment.

Un outil essentiel pour traduire les priorités dans les faits de façon efficace et cohérente, est le recours aux fonds de financement de la recherche. Leurs dotations globales ont très fortement augmenté depuis leur introduction en 1998, et le mouvement doit se poursuivre en 2004. C'est une évolution positive qu'il faut saluer. Mais il faut aussi veiller à ce que leur utilisation reste bien centrée sur l'attribution de financements compétitifs à des projets sélectionnés par des pairs sur le seul critère de qualité des projets, en évitant toute dérive des méthodes.

L'avis prenant des positions qui vont clairement dans le sens des orientations rappelées ci-dessus, le groupe des entreprises publiques l'a voté.

### **Groupe de la mutualité**

Depuis des décennies, on oppose recherche publique et secteur privé. L'avis s'attache à réconcilier ces deux ensembles. Le groupe de la mutualité approuve cette orientation, car il est toujours profitable de développer des contacts entre pouvoirs publics, recherche, enseignement supérieur et monde de l'entreprise. En outre, comme le précise l'avis, l'approche nationale en matière de recherche n'est pas suffisante et doit se coordonner à l'échelon européen. Le groupe de la mutualité approuve donc l'idée d'une réflexion prospective confiée au Commissariat général du Plan et conduisant à définir une stratégie gouvernementale de la recherche, ainsi que la création d'une agence européenne de la recherche visant à renforcer les moyens des programmes communautaires. De nombreux chantiers sont à ouvrir ou à relancer pour progresser dans l'économie de la connaissance : l'Etat doit avoir le souci de concentrer ses moyens et de les accroître. Il lui faut améliorer la performance de la recherche publique par un fonctionnement efficace et une comptabilité adaptée, une plus grande autonomie des organismes et une modulation des dotations en fonction d'une évaluation des performances.

Pourtant, le groupe de la mutualité estime que, s'il faut faciliter les relations entre public et privé, il faut dans le même temps clarifier les motifs de tels rapprochements. Ainsi, l'avis attire l'attention avec raison sur le risque de donner une place excessive à la rentabilité financière et au court terme. Il encourage à la coopération entre entreprises, universités et recherche publique en mettant celle-ci « à l'écoute des entreprises » et en incitant les entreprises à acquérir une optique de moyen et long terme : cette optique contrarie les stratégies à court terme. Une telle recommandation relève donc plutôt du vœu pieu. De même, il appelle à une autonomie, car la concurrence lui paraît la voie la plus efficace de dynamisme. L'avis préconise le renforcement du soutien à la recherche fondamentale en incitant à la prospection des marchés de haute technologie ou au renforcement de l'effort public de recherche... par un accroissement de l'aide d'Etat à la recherche & développement des entreprises de toutes tailles. L'argent public doit-il financer les efforts privés de recherche & développement ou au contraire le monde de l'entreprise contribuer à développer les efforts de la recherche fondamentale, qui constitue le socle des développements futurs de la technologie dont bénéficiera la productivité des entreprises ? Les mesures de régulations budgétaires appliquées à la recherche publique fragilisent la pérennisation des choix. En effet, ceux-ci deviennent particulièrement sensibles à des orientations dictées par des financements économiquement marginaux, mais déterminants pour la viabilité des projets de recherche. La recherche de synergies approuvée par le groupe de la mutualité, deviendrait alors une subordination du public au privé, ce qu'il ne peut accepter.

Bref, au travers d'une analyse, sans doute exacte, de la situation de la recherche française qui manque, en effet, d'outils de travail adaptés et modernes, les propositions semblent encourager à une mise en marche libérale de ce

secteur. Cette orientation semble être considérée comme la solution simplifiée et efficace, aux dysfonctionnements actuels de la recherche. L'avis renforce cette position par des comparaisons internationales abondantes qui démontrent les faiblesses d'une organisation centralisée, l'efficacité de l'autonomie des universités et le dynamisme de leur mise en concurrence, l'utilité du financement de la recherche privée par des budgets publics, la « légèreté administrative » des fondations à l'américaine opposée à la « lourdeur » des procédures administratives.

Le groupe de la mutualité s'est abstenu.

### **Groupe des personnalités qualifiées**

**M. Pompidou :** « Après un état des lieux en France et en Europe qui se situe dans une perspective de compétition internationale, l'avis présente une analyse de la situation dont le rapporteur tire un certain nombre de recommandations.

#### **Six recommandations pour la politique française de recherche-développement (R&D) :**

1. Renforcer l'action de l'Etat sur le modèle de la politique offensive menée tant par les Etats-Unis que par la Chine.
2. Accroître la réactivité de la recherche publique.
3. Favoriser la mobilisation des financements privés.
4. Assurer une plus grande efficacité aux programmes de recherche européens.
5. Redonner toute sa place à la recherche technologique.
6. Soutenir la création et le développement de « jeunes pousses » de haute technologie.

#### **Quatre propositions pour l'emploi scientifique :**

1. Assurer l'attractivité des carrières de recherche.
2. Développer la mobilité des chercheurs.
3. Assurer une gestion optimale des chercheurs.
4. Donner enfin la possibilité aux jeunes chercheurs de constituer leur propre équipe, de l'internationaliser et de le valoriser.

Enfin il s'agit d'engager une politique équilibrée de transfert des technologies vers les pays émergents et les pays en voie de développement.

#### **En conclusion :**

Dans notre pays, la recherche française est confrontée à un risque immédiat lié à deux facteurs :

- 1) la performance internationale et notamment européenne liée à un engagement plus fort des Etats vis-à-vis de systèmes de recherche mieux adaptés aux nouveaux enjeux.



- 2) les handicaps français : dispersion des efforts ; variabilité des budgets ; rigidité des structures ; inadaptation des procédures de décision ; conservatismes réducteurs et cloisonnants.

Il importe de ne pas négliger le risque de compensation de ces handicaps par une place excessive donnée à la rentabilité financière à court terme qui tue la découverte, l'invention libre et donc la prise de risque.

Face à de tels défis, l'avis se place dans une perspective dynamique et sans concession destinée à rendre de la réactivité à notre système de R&D.

Il apporte des propositions pragmatiques et donc réalistes destinées à :

- 1) maintenir un socle solide de recherche de base ;
- 2) tout en permettant à la recherche industrielle d'améliorer ses performances, de nourrir sa production et son positionnement sur les marchés intérieurs et extérieurs.

Je souscris pleinement à l'analyse du rapporteur, je défends ses propositions et je les vote car elles sont destinées à assouplir et donc à rendre plus réactif le système de gouvernance de notre politique de R&D.

Mais toutes ces mesures resteront lettre morte sans un ministère de la recherche de plein exercice qui devra, dans un cadre interministériel, définir les objectifs destinés à servir une politique volontariste à moyen et long terme.

Pour atteindre cet objectif, une articulation optimale avec l'enseignement supérieur doit être trouvée. Quant à une fusion avec le ministère de l'industrie, elle pourrait être envisagée, notamment s'il s'agit de faire appel aux entreprises industrielles pour atteindre le pourcentage de 3 % du PIB. Il est indispensable à une politique européenne de recherche performante fondée sur l'économie de la connaissance et à laquelle notre pays participera pleinement. »

### **Groupe des professions libérales**

L'avenir se prépare ... par ces quelques mots, le ton de l'avis est donné ! Le groupe des professions libérales considère qu'il faut créer des synergies entre toutes les activités et entre tous les secteurs de notre économie. C'est particulièrement vrai dans le domaine de la recherche scientifique et technologique.

Il est grand temps que la recherche publique, qui s'est institutionnalisée, sorte d'un certain isolement pour participer pleinement au développement des entreprises et à la création d'emplois nouveaux dans des secteurs innovants pleins de promesses demandant compétences, expertises et technicité.

A une époque où les pays développés doivent en permanence par l'innovation conserver leur préséance, la recherche publique doit se mettre aux services et à proximité des entreprises quelle que soit leur taille et quelle que soit leur situation géographique.

Pour le groupe des professions libérales, l'apport de la recherche publique pour le développement des petites et moyennes entreprises est essentiel. Contrairement à ce qui existe dans d'autres pays, où l'on dépose brevets sur brevets, elles souffrent d'isolement vis-à-vis des grands groupes, avec qui elles ne développent pas assez de partenariats. Elles sont aussi pénalisées par la faiblesse de leurs relations avec la recherche publique et avec les universités. A juste titre, le rapporteur rappelle que les fondations pourraient être une réponse à cette carence : ce lieu de partage des connaissances entre scientifiques, industriels et citoyens, que représentent les fondations de recherche, devrait permettre de lancer de grands programmes sur des causes d'intérêt général comme la santé, l'alimentation, l'eau, l'air, le sol et l'énergie. L'objectif est de fédérer les énergies des entreprises, des laboratoires et des citoyens.

Il y a un secteur de recherche qui touche de près les professions libérales, celui de la recherche médicale. Elle devient une priorité. Il faut s'impliquer davantage dans l'espace européen de la recherche afin de contribuer à une véritable mise en réseau des différentes politiques et d'éviter la fragmentation ou la duplication des efforts. L'effet de taille est essentiel pour donner des réponses rapides au niveau européen dans des cas de crises comme l'ESB par exemple.

Mais l'un des points sur lesquels le groupe des professions libérales est particulièrement inquiet est la désaffection des jeunes pour la science. Le manque de vocation est en train de devenir une véritable préoccupation. C'est bien un problème d'enseignement et d'ouverture d'esprit des jeunes qu'il faut mettre en exergue. Si les jeunes se détournent des études scientifiques longues, c'est d'abord par manque de perspectives professionnelles. Les métiers de la recherche publique, en particulier, offrent des emplois trop rares ou trop encombrés, et trop mal payés. Parmi les élèves qui sont attirés par les filières universitaires scientifiques, nombreux sont ceux qui se dirigent vers le conseil et les services et non vers les carrières scientifiques et techniques ou de recherche. Mais c'est aussi la question de la transmission des savoirs qui est posée et, par corollaire, celle de notre système d'éducation et d'enseignement.

Le rapporteur a bien identifié les maux dont souffre la recherche (recherche universitaire dispersée, recherche privée insuffisante, faiblesse des moyens financiers...), pour n'en rappeler que quelques-uns. Il faut décroisonner les projets de recherche en organisant la transversalité des travaux, repérer et si possible éliminer les doublons entre les établissements qui mènent des activités de recherche fondamentale dans le domaine du vivant comme le CNRS, l'INSERM, le CEA et l'INRA...se sont des réponses partielles qu'il ne faut pas négliger.

Enfin, la mobilité des chercheurs en Europe préoccupe tout le monde. Nous devons tout faire pour que nos jeunes puissent acquérir de l'expérience, transmettre notre excellence, mais aussi revenir travailler dans notre pays, dans des conditions attractives et décentes.

L'Europe sera sans doute un formidable levier en la matière par les actions collectives qui seront entreprises dans le domaine essentiel de la recherche pour l'économie européenne.

Avec comme feuille de route « *Dépenser mieux et autrement* », le rapporteur ne fait que rejoindre l'idée majeure que le groupe des professions libérales ne cesse de défendre tout au long des travaux des sections... personne n'a été surpris qu'il vote l'avis.

### **Groupe de l'UNAF**

La recherche est le moteur du développement économique moderne et de la compétitivité des entreprises. Elle est donc un atout dans la création d'emplois. Aussi, est-il préoccupant de constater les enjeux des restrictions budgétaires opérées en 2003 et la stagnation des crédits prévus dans la loi de finances de 2004, ce qui va maintenir nombre d'organismes, principalement publics, à la limite de la crise financière. Si les acteurs privés jouent un rôle important, les acteurs publics doivent être soutenus, tout comme doivent être renforcées les coopérations entre public et privé qui engagent non seulement notre pays, mais aussi l'Europe.

Le groupe de l'UNAF partage de nombreux points de l'analyse tels la place de la recherche dans l'innovation et le développement technologique, les interactions entre recherche privée et publique ou les inquiétudes relatives aux financements : comment atteindre pour notre pays l'objectif européen de 3 % du PIB pour la recherche en 2010 ?

Le groupe de l'UNAF souhaite faire deux observations :

***La désaffection croissante des jeunes pour les filières scientifiques universitaires*** pose des problèmes de recrutement dans le secteur de la recherche pour les années à venir. Les études longues représentent, pour les jeunes et leur famille, une charge lourde que ne compensent pas le nombre et le taux des bourses. Les débouchés sont aléatoires ou insuffisants et ne correspondent pas toujours au niveau de formation atteint. Il conviendrait donc d'ouvrir les recrutements et de les adapter aux exigences de qualité et à la demande et de faciliter les passerelles entre l'université, les laboratoires du CNRS ou les laboratoires privés. Des échanges devraient être organisés entre universités et écoles d'ingénieurs avec leurs équivalents européens ou dans le cadre de conventions avec les entreprises, et avec un niveau de rémunération attractif ; ces initiatives pourraient être développées par l'Etat.

Il est indispensable de sécuriser le parcours professionnel des chercheurs et de faciliter le déroulement de leur carrière. A cet égard, le statut juridique du contrat de travail et le statut du contrat de recherche ne sauraient être confondus. Tous les moyens permettant d'améliorer la réactivité de la recherche doivent être mis en oeuvre, afin de rendre ces parcours attractifs pour les jeunes et compatibles avec leurs projets personnels de vie conjugale et familiale.

Un deuxième point mérite d'être conforté : c'est *l'apprentissage précoce de la recherche*. Certes, c'est plus spécifiquement la mission des universitaires. Mais il s'agit de donner non seulement une formation, mais aussi le goût de la découverte, en développant un esprit de curiosité dès les études secondaires. Apprendre à comprendre, c'est susciter le désir de créer. A cette fin, il conviendrait de développer l'environnement culturel et médiatique, afin de susciter chez les jeunes la curiosité scientifique et l'esprit de recherche. Des lieux tels que la Cité des sciences et de la découverte de la Villette à Paris devraient être démultipliés, et les médias devraient prendre une part active dans la démarche de vulgarisation des connaissances scientifiques et techniques.

L'avis ouvre de vastes champs d'action et la prise de conscience de la place de la jeunesse et de sa créativité, car elle est une richesse économique et sociale. Les initiatives renforcent sa responsabilisation et confortent les sacrifices que font souvent les familles pour soutenir les projets des jeunes.

Le groupe de l'UNAF s'est prononcé en faveur de l'avis.

### **Groupe de l'UNSA**

La saisine gouvernementale était très précise. Comment favoriser un rapprochement substantiel de la recherche publique et des entreprises ? Un accent spécifique sera mis sur l'emploi scientifique et les évolutions possibles du cadre d'activité des chercheurs.

L'avis a respecté scrupuleusement l'orientation résolument libérale de la lettre de cadrage. On ne s'étonne pas, dès lors, qu'en dépit d'observations pertinentes et de propositions de réformes nécessaires - que nous pouvons approuver - l'avis se cantonne aux seuls aspects marchands, certes importants mais pas exclusifs. Il préconise la déréglementation comme source principale d'efficacité, comme si le marché n'avait pas de défaillance. Il ne va pas jusqu'à souhaiter que les entreprises pilotent la recherche, mais il n'en est pas loin dans sa volonté de mettre celle-ci à l'écoute de celles-là.

Cette orientation est dangereuse même d'un point de vue économique : les entreprises privilégient toujours le court terme sur le long terme.

Selon que l'on raisonne en terme de croissance à court terme ou en terme de développement, les enjeux ne se présentent pas de la même manière :

- le secteur privé recherche des situations de monopoles plus ou moins durables pour exploiter ses brevets. Les fruits de la recherche ne viennent pas, alors, irriguer l'innovation et les connaissances collectives. La pression exercée par les actionnaires pour tirer des bénéfices rapides freine le réinvestissement ;

- le secteur public présente, lui, une meilleure intégration entre innovation et unités d'enseignement-recherche mais présente aussi davantage de risques de dilution au stade de développement (voire de ratage comme la télévision haute définition) et donne des conditions de monopoles pas toujours opportunes ;
- une économie « mixte » peut pallier certains des inconvénients de ces deux approches en procédant par délégations, mais aussi en adaptant les structures de l'Etat (Etat stratège) à l'instar du MITI japonais (mentionné dans l'avis) dont la vocation est aussi de provoquer des synergies. Ceci passe évidemment par une reconnaissance de l'économie publique que le rapporteur ignore complètement mais qui constitue néanmoins un mandat de l'UNSA.

L'avis préconise - c'est sa seule entorse à la saisine gouvernementale - d'améliorer la conduite de l'effort de recherche par l'Etat et de renforcer l'effort public de recherche en accroissant et pérennisant le volume global de l'effort public. Nous approuvons, en observant que cela va à l'encontre de la politique aujourd'hui conduite : restrictions sur les moyens et suppressions de postes de chercheurs dramatiques qui encouragent la fuite des cerveaux. Il ne faudrait pas que cet effort public, que l'avis souhaite, vienne compenser, au seul bénéfice des entreprises, une recherche industrielle moindre du fait du poids des actionnaires avides de profits immédiats.

Enfin, concernant l'emploi scientifique, que ce soit pour les chercheurs ou pour les ITA, l'UNSA exprime un attachement indéfectible au recrutement de ces personnels sur postes permanents de la fonction publique. La créativité, l'innovation, la liberté d'esprit ne peuvent s'accorder avec des emplois à durée déterminée.

En conséquence, l'UNSA n'a pas voté l'avis.



## ANNEXE A L'AVIS

### SCRUTIN

#### Scrutin sur l'ensemble du projet d'avis

<i>Nombre de votants</i> .....	175
<i>Ont voté pour</i> .....	125
<i>Ont voté contre</i> .....	16
<i>Se sont abstenus</i> .....	34

#### Le Conseil économique et social a adopté

##### Ont voté pour : 125

*Groupe de l'agriculture* - MM. Baligand, de Beaumesnil, de Benoist, Jean-Pierre Boisson, Bros, Cazaubon, Despey, Ducroquet, Dupuy, Mme Gros, MM. Lemétayer, Marteau, Mme Méhaignerie, MM. Patria, Pinta, Rousseau, Salmon, Sander, Schaeffer, Thévenot, Vanier.

*Groupe de l'artisanat* - M. Arianer, Mme Bourdeaux, MM. Buguet, Delmas, Gilles, Kneuss, Lardin, Perrin, Teilleux.

*Groupe de la CFDT* - Mmes Azéma, Blassel, MM. Boulrier, Bury, Denizard, Heyman, Mme Lasnier, M. Lorthiois, Mmes Lugnier, Paulet, Pichenot, MM. Quintreau, Rousseau-Joguët, Toulisse, Vandeweege.

*Groupe de la CFTC* - MM. Deleu, Naulin, Picard, Mmes Prud'homme, Simon, M. Vivier.

*Groupe de la coopération* - MM. Ducrotté, Fosseppez, Jean Gautier, Grave, Marquet, Segouin, Verdier.

*Groupe des entreprises privées* - MM. Bernard Boisson, Cerruti, Chesnaud, Michel Franck, Freidel, Pierre Gauthier, Ghigonis, Gorse, Lebrun, Leenhardt, Marcon, Noury, Pellat-Finet, Pinet, Roubaud, Scherrer, Séguy, Didier Simond, Talmier, Tardy.

*Groupe des entreprises publiques* - M. Ailleret, Mme Bouzitat, M. Brunel, Mme Cotta, MM. Gadonneix, Martinand.

*Groupe des Français établis hors de France, de l'épargne et du logement* - MM. Cariot, Gérard.

*Groupe de l'outre-mer* - M. Frébault, Mme Mélisse, M. Paturel, Mme Tjibaou.

*Groupe des personnalités qualifiées* - MM. Bichat, Brard, Mmes Braun-Hemmet, Brunet-Léchenault, MM. Debout, Dechartre, Mme Elgey, M. Fiterman, Mme Anne-Catherine Franck, M. Ghayet, Mme Guilhem, M. Jeantet,

Mme Lindeperg, MM. Maffioli, Pasty, Piazza-Alessandrini, Pompidou, Didier Robert, Schapira, Souchon, Steg, M. Teulade.

*Groupe des professions libérales* - MM. Chambonnaud, Guy Robert, Salustro.

*Groupe de l'UNAF* - MM. Billet, Bouis, Brin, Edouard, Guimet, Laune, Mmes Lebatard, Marcihacy, Petit, M. de Viguerie.

#### **Ont voté contre : 16**

*Groupe de la CGT* - M. Alezard, Mmes Bressol, Crosemarie, MM. Decisier, Demons, Forette, Mmes Jeng, Hacquemand, MM. Larose, Manjon, Masson, Rozet.

*Groupe des personnalités qualifiées* - M. Duharcourt, Mme Pailler, M. Taddei.

*Groupe de l'UNSA* - M. Martin-Chauffier.

#### **Se sont abstenus : 34**

*Groupe de l'agriculture* - M. Szydlowski.

*Groupe des associations* - MM. Bastide, Coursin, Gevrey, Mmes Mengin, Mitrani.

*Groupe de la CFE-CGC* - MM. Bonissol, Chaffin, Fournier, t'Kint de Roodenbeke, Mme Viguiet, M. Walter.

*Groupe de la CGT-FO* - M. Bellot, Mme Biaggi, MM. Bouchet, Devy, Dossetto, Gamblin, Mme Hofman, MM. Houp, Pinaud, Mme Pungier, MM. Reynaud, Sohet.

*Groupe de la coopération* - Mme Attar.

*Groupe des Français établis hors de France, de l'épargne et du logement* - Mme Rastoll.

*Groupe de la mutualité* - MM. Chauvet, Davant, Ronat.

*Groupe des personnalités qualifiées* - MM. Bennahmias, Bonnet, Mmes Le Galiot-Barrey, Steinberg.

*Groupe de l'UNSA* - M. Barbarant.



## DOCUMENTS ANNEXES



## Annexe 1 : État des lieux en France et en Europe et comparaisons internationales

*Le présent document comprend un premier chapitre portant sur l'état des lieux en France et en Europe, un second chapitre sur les comparaisons internationales ainsi que des pièces annexées.*

*Examiné par la section des activités productives, de la recherche et de la technologie le 20 novembre 2003 il a intégré de nombreuses observations faites. Il n'a pas donné lieu à un vote en section ni en assemblée plénière qui ne s'est prononcée que sur le projet d'avis.*

### CHAPITRE I ETAT DES LIEUX EN FRANCE ET EN EUROPE

#### A – LA RECHERCHE

##### 1. L'organisation de la recherche

La recherche en France repose principalement sur trois pôles : les grands organismes publics de recherche ; les universités et grandes écoles ; les entreprises.

##### 1.1. Les grands organismes de recherche publique

Par leur taille, les grands organismes de recherche publique sont au cœur de la recherche fondamentale en France et constituent une caractéristique forte et originale du dispositif de recherche français. Ils se répartissent selon leur statut juridique en :

- neuf établissements publics scientifiques et techniques (EPST) : le CNRS, l'INRA (agriculture), l'INSERM (santé), l'IRD (développement), l'INRIA (informatique), le CEMAGREF (génie rural, eaux et forêts), l'INRETS (transports), le LCPC (infrastructures) et l'INED (démographie) ;
- plusieurs établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC) dont les plus importants sont le CEA (nucléaire, énergies ...), le CNES (spatial), l'ONERA (aérospatial), le CIRAD (agronomie pour le développement), l'IFREMER (exploitation de la mer), le CSTB (bâtiment), l'ADEME (énergie, environnement), le BRGM (ressources minières)... ;
- plusieurs institutions de recherches biologiques et médicales (fondations ou associations) : l'Institut Pasteur, l'Institut Curie, le CEPH (Fondation Jean Dausset), l'ANRS (recherche sur le Sida)... ; bien que de statut privé, elles reçoivent d'importants concours financiers publics, et sont à ce titre traditionnellement présentées avec la recherche publique.

La création de ces organismes a été justifiée en son temps pour rattraper le retard pris par la France sur le plan scientifique entre les deux guerres. Le CNRS

qui a vocation à embrasser tous les champs de la science a été créé en 1939. D'autres EPST, spécialisés par domaines, ont suivi au lendemain de la seconde guerre mondiale (INRA, INSERM). Parallèlement, le CEA était créé, avec un statut d'EPIC. Dès les années 1970, le besoin d'instituts plus spécialisés dans des domaines émergents a entraîné d'autres créations, dont l'INRIA. La taille des plus gros EPST - CNRS (27 700 personnes), INRA (8 500 personnes), INSERM (5 300 personnes) - pose des problèmes délicats de pilotage dont la solution peine à émerger.

Au cours des dernières années, des contrats d'objectifs entre ces organismes et l'Etat ont été mis en place. Le ministère cherche en outre à promouvoir une structuration par projets des programmes de recherche, dans le cadre de la loi organique relative aux lois de finances (LOLF), de façon à renforcer leur cohérence et la lisibilité des choix.

### *1.2. Les universités et les grandes écoles*

Les universités sont au nombre de 98, dont trois universités de technologie.

Les moyens alloués aux universités sont faibles. La dépense moyenne par étudiant était en 2000 de 6 000 € par an, contre 8 500 dans le second cycle général, 10 000 dans le second cycle technologique et 11 500 dans les formations d'ingénieur [12]. La part des dépenses d'éducation consacrées à l'enseignement supérieur (y compris les écoles d'ingénieur) était de 18 % en 1999, ce qui est le taux le plus faible de l'Union européenne (à part l'Italie), très loin derrière les Etats-Unis (35 %). Les dépenses de recherche universitaire rapportées à la population sont inférieures à la moyenne européenne, et seuls l'Italie, l'Irlande, l'Espagne, la Grèce et le Portugal font moins bien. Elles n'ont cru que de 1,3 % par an entre 1991 et 1999, ce qui est le taux le plus faible de l'Union [25].

Elles ont dû accueillir un nombre fortement croissant d'étudiants (multiplication par 20 en 35 ans ; environ 1,3 million en 2002) et donc accorder la priorité à l'enseignement par rapport à la recherche. Aux termes de la loi (article L.123.3 du Code de l'éducation), elles doivent développer la recherche scientifique et technique et en valoriser les résultats. Chaque université détermine sa propre politique de recherche.

Les personnels enseignants sont constitués pour les 3/5 d'« enseignants-chercheurs » se répartissant en professeurs d'université (pour 35 %), maîtres de conférence (62 %) et assistants titulaires (3 %). Les enseignants-chercheurs sont regroupés en 3 300 équipes ayant fait l'objet d'une accréditation nationale après évaluation. 44 % d'entre-elles (1 450) sont associées à des grands organismes (CNRS, INSERM, INRA, CEA...), dont 1 060 pour le CNRS ; 46 % sont des équipes dites d'« accueil », pour la formation des doctorants ; 10 % sont des « jeunes » équipes, le « capital-risque » de la recherche publique.

Près de 70 écoles d'ingénieurs abritent des laboratoires de recherche, dont certains sont importants et réputés : Polytechnique (24 laboratoires, 570 chercheurs, 360 doctorants, plus de 1 300 personnes au total), les Mines de Paris (20 laboratoires et Armines - cf. ci-dessous), les Ponts (12 laboratoires),

Centrale (9 laboratoires et 2 équipes de recherche), Physique-chimie (ESPCI : 20 laboratoires, 300 chercheurs), INSA de Lyon (27 laboratoires, 10 équipes associées, 575 enseignants chercheurs, 50 chercheurs INSERM ou CNRS et 115 doctorants, 1 250 publications par an, ...), CNAM (25 équipes de recherche), etc.

Enfin, il faut ajouter les écoles normales supérieures (4), les instituts nationaux polytechniques (3), ainsi que quelques établissements de statuts divers.

Le statut des enseignants-chercheurs prévoit qu'ils consacrent 50 % de leur temps à la recherche. Mais le poids des tâches d'enseignement et pour certains des tâches administratives sont telles que la réalité est beaucoup plus modeste. M. Laurent Schwartz, premier président du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER), lançait l'alarme il y a près de vingt ans en publiant dans « Le Monde » un article titrant en première page : « *la moitié des universitaires ne font pas de recherche* ».

### 1.3. Les sociétés de recherche sous contrat (SRC)

Elles effectuent exclusivement de la recherche sur contrats pour le compte d'entreprises ou sur financements européens, à l'exclusion de toute recherche propre. 42 sont actuellement agréées, et ont réalisé en 2002 pour près de 100 M€ de chiffre d'affaires. Les plus connues sont adossées à des établissements d'enseignement supérieur, comme ARMINES (Ecole des Mines de Paris) ou CRSA (Centrale Recherche SA : Ecole Centrale de Paris).

### 1.4. Les entreprises

Les entreprises font de la recherche développement de trois façons : par leurs moyens propres (pour les 4/5<sup>ème</sup> environ de leur dépense totale), par des moyens communs au sein de leurs fédérations professionnelles, comme les centres techniques (CTI, dont l'activité principale reste toutefois l'appui à la mise en œuvre des technologies), et par les contrats de recherche qu'elles passent avec des laboratoires de recherche extérieurs, français ou étrangers, publics ou privés. Leur recherche est orientée vers des produits ou services nouveaux et vers une meilleure productivité des processus de production.

Plus de 5 300 entreprises font de la R&D en France, et y emploient plus de 75 000 chercheurs. La recherche « privée » relève, en volume, surtout des grandes entreprises. Ainsi les 100 plus importantes en terme de dépenses réalisent les deux tiers des travaux de R&D et emploient plus de 50 % des chercheurs de l'industrie. Certaines sont réputées pour la performance de leurs laboratoires, principalement celles qui appartiennent à des groupes internationaux (laboratoires pharmaceutiques par exemple).

Les PME/TPE constituent également un réservoir de recherche important. Certaines d'entre elles - on pense aux TPE dites de « haute technologie » se sont créées dans le but même de développer une innovation, un axe de recherche précis, parfois par « essaimage » à partir d'une grande entreprise ou - plus rarement - d'un laboratoire public de recherche Il en va ainsi des nombreuses

TPE ou PME informatiques ou biotechnologiques. Cette situation est bien illustrée par l'envol du nombre de chercheurs dans les PME de moins de 250 salariés, qui est passé de moins de 900 en 1980 à 14 500 en 1998.

Plusieurs facteurs pèsent sur le dynamisme de ce secteur de la recherche :

- la baisse de l'effort de recherche des grandes entreprises publiques : France Télécom, EDF dans une moindre mesure... ;
- la situation économique qui pousse les entreprises de toutes tailles à se préoccuper avant tout du court terme ;
- le choix par certains grands groupes internationaux (Aventis a annoncé ses intentions en ce sens) de délocaliser une partie de leur effort de recherche vers des pays tels que les Etats-Unis mais aussi l'Inde, la Chine, la Russie ou le Brésil, qui présentent une attractivité supérieure à celle de la France (ou de l'Allemagne) : compétences disponibles, flexibilité, coûts réduits, fenêtre ouverte sur de nouveaux marchés.... Mais d'autres grandes entreprises choisissent de développer de nouveaux laboratoires en France (Saint-Gobain à Cavaillon, L'Oréal dans l'Oise...).

## 2. L'effort de recherche

### 2.1. L'effort consacré à la recherche

En Europe, l'effort de recherche défini par le ratio entre la dépense intérieure en R&D (DIRD) et le PIB a stagné au cours de la décennie 1990 au voisinage de 1,9 %, ce qui la place loin derrière le Japon (3,1 %) et les Etats-Unis (2,7 %)(cf. tableau *in fine*). En outre les écarts vont s'accroissant. Ainsi entre 1995 et la dernière année disponible (2000 ou 2001) le taux de croissance moyen de ce ratio s'établissait à 0,6 % par an pour l'Union européenne contre 1,8 % par an pour le Japon et 1,7 % par an pour les Etats-Unis. En réaction contre cette situation, le Conseil européen, de Lisbonne en mars 2000, a retenu comme objectif stratégique de faire avant 2010 de l'Union européenne « *l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde* », et à Barcelone, en mars 2002, a fixé à 3 % du PIB l'objectif de dépense intérieure en recherche et développement.

En France, la situation n'est guère meilleure que dans l'ensemble de l'Union. Le ratio DIRD/PIB, après avoir atteint un maximum en 1993 (2,4 %), a poursuivi une lente décroissance jusqu'en 1998 (2,14 %) et s'est stabilisée depuis à environ 2,2 %. Il situe la France au 4ème rang en Europe, après la Suède (4,3 %), la Finlande (3,4 %) et l'Allemagne (2,5 %). Les pays qui nous devançaient (Etats-Unis, Japon, Suède) ont accentué leur avance. La Finlande est passée de 2 % à 3,4 % en dix ans, du fait notamment de l'engagement de ses industries de pointe (Nokia...).

Les constatations sont similaires pour le nombre de chercheurs pour 1 000 habitants. En 1999, dernière année disponible, L'Union européenne avec

5,36 était loin derrière les Etats-Unis (8,66) et le Japon (9,72). La France avec 6,2 était entre l'Allemagne (6,4) et le Royaume-Uni (5,6), loin derrière la Suède (9,1) ou la Finlande (9,6).

Pour faire face à ce défi, la France a repris à son compte l'objectif d'atteindre un effort de recherche de 3 % du PIB en 2010, dont 1/3 sur financements publics et 2/3 sur financements privés.

## *2.2. La répartition de l'exécution de la recherche entre recherche publique, recherche universitaire et entreprises*

En France, la part des entreprises dans l'exécution de la recherche est passée de 44 % en 1981 à 64 % en 1999, ce qui reste toutefois un chiffre bas par rapport à d'autres pays (USA 78 % ; Suède 75 %, Japon 74 %, Allemagne 70 % ... : cf. tableau *in fine*). A l'inverse, la part des grands organismes d'Etat (17,8 %) est exceptionnellement élevée comparée à ces pays ou même à la moyenne européenne (13,6 %) (cf. tableau *in fine*).

## *2.3. La répartition du financement de la recherche entre ressources publiques (civiles, militaires) et privées*

- Les financements publics

Entre 1994 et 1999, la recherche militaire financée sur fonds publics a décru de près d'un tiers, ce qui a fortement contribué à la diminution de la part de l'Etat dans le financement de la recherche. Elle continue toutefois à représenter environ un cinquième de l'effort de recherche de l'Etat. Cette décroissance n'est pas anodine pour les entreprises et la société, car la recherche militaire n'est pas toujours ciblée sur des préoccupations strictement militaires et ses retombées sont souvent importantes. Internet, le transport aérien civil, le spatial, le GSM et même l'industrie des jeux vidéos lui doivent leur essor. La différence marquée des volumes de la recherche militaire aux Etats-Unis et en Europe est bien sûr un handicap pour notre capacité de recherche et d'innovation.

Globalement, la part des financements publics (financements européens inclus) dans le total de l'effort de recherche a décru, passant de 50 % en 1994 à 44 % en 1999 (dont 8 % pour le budget militaire), le financement par les entreprises augmentant d'autant.

Ce financement public représente 0,95 % du PIB en 2003. Le gouvernement entend porter son effort à l'objectif de 1 % du PIB. C'est un ratio élevé qui n'est dépassé que par la Finlande et l'Islande. Mais l'évolution en volume de ce financement public a été très faible sur la période récente : 1,1 % de croissance annuelle moyenne en francs constants de 1995 à 2002.

- Les financements privés

La part du financement privé reste faible en France. De 54,1 % en 1999, elle est inférieure à la moyenne de l'Union européenne (56,3 %) et loin derrière le Japon (72,2 %), la Suède (67,8 %), la Finlande (66,9 %), les Etats-Unis (66,8 %) ou l'Allemagne (65 %). De nombreux grands programmes technologiques d'entreprises sont aujourd'hui terminés ou en voie de l'être, en particulier pour les entreprises publiques, et la France peine à développer les relais de croissance nécessaires dans les domaines émergents. Il lui manque des activités à fort contenu technologique dont le dynamisme se traduirait par un effort de recherche élevé, comme en Finlande ou en Suède. Par ailleurs, les entreprises se sont mondialisées et sont en contact avec les meilleurs laboratoires mondiaux : elles mettent les laboratoires en compétition, avec une certaine prime à la proximité, mais réduisent au total leurs commandes aux laboratoires français.

L'impact de la mauvaise conjoncture économique est visible. Après avoir crû de près de 4,8 % par an en moyenne en 1999, 2000 et 2001, la DIRD des entreprises (DIRDE) a stagné en 2002 et ne devrait connaître en 2003 qu'une croissance très faible. De la même façon, la demande extérieure de R&D des entreprises (contrats passés avec des laboratoires extérieurs et notamment avec des laboratoires publics) a stagné en 2001 et 2002.

Ainsi l'Etat, soumis à une forte contrainte budgétaire, stabilise son effort, historiquement élevé, mais sans que les entreprises soient en mesure de le relayer.

#### *2.4. La mobilisation des financements publics*

Le financement public de la recherche relève de mécanismes variés. Le budget de l'Etat, d'abord, qui représente 87,2 % du budget des EPST, 84,6 % de celui des universités et 68,5 % de celui des EPIC. Ces crédits incluent l'allocation de base des organismes et des universités, ainsi que les financements du Fonds national de la science (FNS) - pour la recherche fondamentale -, du Fonds de la recherche technologique (FRT). Les actions concertées incitatives, financées par le FRT, permettent entre autres à de jeunes chercheurs d'obtenir, après sélection, des budgets spécifiques et de créer leur propre équipe de recherche.

Les fonds incitatifs ont connu ces dernières années une croissance rapide et se montent aujourd'hui à un total de 532 M€. En 2004, la création d'un fonds des priorités de recherche (FPR), doté de 150 M€ prélevés sur les recettes des privatisations et destiné à financer les projets de fondations de recherche, et une augmentation du FNS de 10 % conduiront à une nouvelle croissance de 20 % en autorisations de programmes. Les fonds incitatifs élaborent des programmes, dotés chacun d'un directeur ou coordonnateur de programme, et lancent des appels à propositions. Ils sélectionnent ensuite les projets présentés et assurent le suivi d'exécution et l'évaluation.



Les autres ressources des organismes publics de recherche proviennent des sous-traitances internes à la recherche publique (pour 7 %), de leurs ressources propres (6 %) et de l'étranger (3 %, dont 1,3 % en provenance de l'Union européenne). Les contrats de recherche avec des entreprises ne représentent globalement (avec cependant des écarts notables d'un domaine à l'autre) que 6,7 % du budget des organismes publics de recherche, ce qui est faible comparé à d'autres pays.

Enfin d'autres sources de financement public de la recherche existent parallèlement :

- le financement des ERT (équipes de recherche technologique) qui, au sein des universités, cherchent conjointement avec un industriel à surmonter un verrou technologique ;
- les ATIPE (actions thématiques incitatives sur programme et équipe), qui jouent un rôle analogue à celui des ACI d'aide à l'émergence de jeunes équipes ;
- les actions incitatives des ministères techniques, du ministère des finances ou réalisées dans un cadre interministériel, notamment dans le cadre de grands programmes tels que PREDIT (transports terrestres), RGC&U (génie civil et urbain), PUCA (urbanisme, gestion urbaine, architecture et construction), etc. ;
- les financements accordés par les régions, notamment dans le cadre des contrats de plan Etat-régions.

S'ajouteront à ce dispositif en 2004 le fonds de compétitivité des entreprises (FCE) du ministère de l'industrie, ainsi qu'un fonds de recherche duale (FRD) mis en place conjointement par le ministère de la recherche et celui de la défense pour développer des coopérations de recherche civile entre le secteur civil et celui de la défense.

Au total, ces divers mécanismes de financement donnent une nette impression de dispersion et de complexité, dont la nécessité n'apparaît pas de prime abord.

#### *2.5. Les programmes européens*

- Les Programmes communautaires de recherche et développement (PCRD)

La part de la recherche qui est, dans l'Union européenne, mutualisée par les financements européens est encore limitée. Elle ne représente qu'environ 6 % de l'effort public de recherche de l'ensemble des Etats-membres de l'Union européenne.

Cette dernière a choisi au départ de s'engager principalement dans la recherche « pré-compétitive » ou finalisée, laissant pour l'essentiel le financement de la recherche fondamentale aux Etats. Ainsi, les trois quarts des crédits incitatifs dont ont bénéficié en 2000 les laboratoires français, publics et

industriels, au titre du 5<sup>ème</sup> PCRD (1999-2002) ont été attribués à des projets d'innovation. C'est un choix contraire à celui des Etats-Unis, où la recherche fondamentale se fait principalement sur fonds fédéraux, et la recherche appliquée dans les Universités en contact avec le tissu des entreprises environnantes, ou dans les entreprises elles-même.

La France a été le troisième bénéficiaire du 5<sup>ème</sup> PCRD, derrière l'Allemagne et le Royaume-Uni. En 2000, des équipes françaises étaient présentes dans 48 % des projets (88 % dans le secteur de l'aéronautique), et ont initié 14 % des nouveaux projets. Les fonds ainsi reçus représentent environ 15 % du total des fonds distribués, qui se montent à 15 milliards d'euros sur quatre ans. Ces crédits sont attribués par appels d'offres, dans une démarche « *top-down* ». Alors qu'ils étaient répartis de façon à peu près équilibrée entre entreprises et laboratoires publics il y a encore quelques années, ils vont aujourd'hui de façon croissante à ces derniers. En effet la procédure de soumission est lourde, les projets de taille unitaire limités - pour ne pas désavantager les petits pays - et le taux de réussite faible (moins de 20 % en moyenne). Les coûts de constitution de dossier et de suivi administratif peuvent représenter jusqu'à 15 % du budget attribué. En outre le PCRD n'apporte que 50 % des fonds, le complément devant provenir de financements nationaux, ce qui est une cause de complexité supplémentaire. Les laboratoires se plaignent très généralement de ce contexte, et les entreprises, qui y sont naturellement plus sensibles, ont tendance à désertir la procédure.

Le 6<sup>ème</sup> PCRD (2003-2006 ; 17,5 milliards d'euros) veut jouer un rôle plus structurant que ses prédécesseurs et construire un véritable « espace européen de la recherche » (EER) en accordant des financements importants à des « réseaux d'excellence », rassemblant les meilleures équipes sur des programmes de travail communs ou des « projets intégrés », incluant des industriels.

- Le programme EURÊKA

Le programme EURÊKA a été créé en 1985 sur une initiative française avec comme premier objectif de mettre en commun les recherches sur les semi-conducteurs. Il n'a pas de budget propre, à part celui de sa présidence tournante (périodicité annuelle) et d'un secrétariat léger (une vingtaine de personnes). Indépendant du budget européen, il accueille tous les pays candidats : il y a actuellement 34 membres, dont les pays européens candidats à l'accession et la Suisse, la Russie, la Turquie et Israël. Certains pays sont peu actifs, quelques-uns beaucoup plus. La France reste le pays le plus impliqué (28 % des financements), suivie par l'Allemagne (19 %), les Pays-Bas (15 %) et l'Italie (11 %).

Son rôle consiste en fait à « labelliser » des projets de recherche technologique, émanant essentiellement des entreprises en faisant une expertise scientifique et technique, en s'assurant de leur pertinence (existence d'un marché), de la solidité financière des entreprises participantes et de la validité juridique du montage (accords de propriété industrielle). Le financement est ensuite réparti entre les pays concernés, qui restent libres de leurs engagements.

Les projets EURÊKA se montent à environ un milliard d'euros par an, dont un tiers sur des projets ordinaires (individuels) et deux tiers sur des « initiatives stratégiques » (« clusters » ou programmes « parapluie »). Tous doivent associer des partenaires (entreprises ou laboratoires) d'au moins deux pays membres.

Les projets stratégiques peuvent regrouper de nombreuses entreprises partenaires (60 pour le projet MEDEA 2 sur les semi-conducteurs, héritier du projet initial de 1986). Les autres principaux clusters concernent les logiciels embarqués (ITEA), les interconnexions et le packaging (PIDEA), les micro-technologies (EURIMUS). Des projets devraient démarrer prochainement sur les biotechnologies et les techniques para-pétrolières.

Une fois labellisés, les projets sont pilotés par les partenaires qui en sont à l'origine (les industriels dans le cas des initiatives stratégiques). En France, l'ANVAR joue le rôle de point d'entrée national EURÊKA pour les PME/TPE.

- Le programme COST

Ce programme de coopération dans le domaine de la recherche scientifique et technique a été créé en 1971 et vise à coordonner des efforts de recherche pré-compétitive. Les projets sont sélectionnés selon une approche *bottom-up*. Les pays y participent librement. COST regroupe à présent 32 Etats. 46 institutions de 11 pays non-membres ou ONG participent également. Il y a actuellement 200 actions COST.

- Les grands projets

La coopération européenne en matière de recherche concerne aussi de grands projets dont le principal est le programme « Ariane 5 » de l'Agence spatiale européenne (ASE), dont le financement se répartit pour l'essentiel entre la France (46,2 %), l'Allemagne (22 %) et l'Italie (15 %). Le programme Galiléo a été lancé conjointement par l'Union européenne et l'ESA. Il vise à mettre en place un système européen de radionavigation par satellites. Le CERN est également géré comme un grand projet européen. Créé en 1954, il constitue le premier grand projet (*joint-venture*) européen, et comprend actuellement 20 membres.

#### 2.6. Le soutien public à la recherche privée

La recherche privée a, comme les laboratoires publics, accès aux financements communautaires (PCRD) ou coopératifs (EURÊKA, COST) cités plus haut et orientés vers la technologie et l'innovation. Elle a ainsi accès au fonds de la recherche et de la technologie (FRT), à la ligne budgétaire « science du vivant », aux financements transitant par les contrats de plan Etat-régions, aux crédits incitatifs des différents ministères, aux crédits destinés à la diffusion des techniques (ATOOUT), aux appels à propositions « technologies-clé », etc., ce qui au total constitue un dispositif compliqué.

En 2000, l'Etat a ainsi contribué à 11,4 % des dépenses de recherche des entreprises par le biais de subventions et de contrats, cette proportion ne cessant

de diminuer depuis la fin des années 1970, notamment du fait de la décroissance des dépenses militaires. Elle était encore deux fois plus élevée (23,2 %) en 1986.

Ces aides vont pour 82 % à ceux de grands groupes qui sont impliqués dans les grands programmes technologiques, notamment dans l'aéronautique ou l'armement. Les PME/TPE sont moins bien traitées : alors qu'elles effectuent 11,6 % des dépenses de R&D des entreprises, elles ne reçoivent que 8 % des aides publiques.

Un autre moyen puissant de soutien public à la recherche des entreprises est le Crédit d'impôt recherche (CIR), qui s'élève à 50 % de l'accroissement des dépenses de R&D par rapport au niveau observé durant les deux années précédentes. Du fait de son plafonnement, jusqu'ici à 6,1 M€ il profite plus aux petites entreprises qu'aux grosses. Ainsi les entreprises de moins de 50 salariés bénéficient de 26,8 % des montants alloués par le CIR. Ceux-ci se sont élevés à 519 M€ en 2003, soit pratiquement autant que l'appui direct de l'Etat, qui transite soit par le budget civil de R&D (BCRD) (335 M€), soit par le FRT (197 M€).

Les modalités du CIR devraient être améliorées dans le cadre de la politique d'innovation gouvernementale. Il serait désormais égal à la somme de 5 % du niveau de l'investissement recherche et de 45 % de son augmentation. Par ailleurs le plafond sera revu en hausse, et l'entreprise devrait disposer de l'aide plus rapidement. Le montant ainsi alloué pourrait atteindre près d'un milliard d'euros en 2004. Ces mesures particulièrement bien venues devraient stimuler la recherche des entreprises, et notamment celle des PME/TPE.

#### *2.7. Dépenses non salariales par chercheur dans la recherche publique*

Depuis des années, la part des moyens de fonctionnement dans le budget de la recherche publique a diminué sensiblement. Ainsi, au CNRS, la dotation globale par chercheur a baissé de 16 % entre 1995 et 1998. La Cour des comptes [29] a constaté que la part des dépenses de personnel des établissements publics de recherche atteignait 87 % en 1998, et qu'en conséquence « *il n'existe pratiquement pas de marge de manœuvre dans la répartition du budget* ». En intégrant les contrats de recherche, les dépenses de personnel représentaient encore récemment 67 % du budget du CNRS. Cette situation entraîne parfois un réel dénuement des laboratoires publics en moyens de fonctionnement, bien que certains s'adaptent mieux que d'autres par des progrès de gestion ou des financements externes plus importants.

### **3. Indicateurs de résultats**

Les indicateurs de résultats disponibles - publications, brevets -..., pour utiles qu'ils soient, n'ont qu'une portée limitée et leur interprétation doit être menée avec prudence. Ainsi le domaine spatial, qui est un point fort de la France, est un secteur où l'on n'a pas coutume de publier. De même, certaines entreprises préfèrent protéger leurs inventions par le secret industriel plutôt que par des dépôts de brevet. C'est le cas en France d'une entreprise comme

Michelin, dont la capacité technologique est reconnue. Enfin, comme le souligne M. Jacques Mairesse, directeur de recherche à l'EHESS (cité dans *Le Monde* du 30 septembre 2003), « *brevet n'est pas synonyme d'innovation : 5 % d'entre eux seulement s'avèrent commercialement rentables. Le brevet peut même, dans des secteurs comme la génétique et le logiciel, freiner l'innovation* », certaines firmes usant du brevet comme d'une barrière à l'entrée du marché qu'elles convoient.

Enfin le coût de dépôt puis d'entretien d'un brevet est souvent un frein. Le diagnostic généralement admis est que la France dispose d'un excellent potentiel de recherche : les formations scientifiques sont d'un niveau très satisfaisant, les publications scientifiques font bonne figure au niveau international. La situation est cependant moins brillante en termes d'impact des publications (7<sup>ème</sup> rang en Europe). Elle est carrément mauvaise, et se dégrade, pour les prises de brevets. Ceci traduit à la fois une présence insuffisante d'industries émergentes de haute technologie et une difficulté de la recherche publique française à intégrer les exigences de l'économie et à déboucher sur des innovations valorisables. En revanche, la France conservait encore en 1999 une excellente part dans les exportations mondiales de produits de haute technologie.

### 3.1. Publications

La part mondiale des publications scientifiques de la France a crû fortement entre 1985 et 1995, passant sur cette période de 4,2 % à 5,1 %, sans doute par une meilleure capacité des chercheurs français à publier dans des revues anglo-saxonnes réputées. Restée ensuite à peu près stable (5,2 % en 1999), elle se situe au troisième rang en Europe, derrière le Royaume-Uni (8,1 %) et l'Allemagne (5,7 %) (cf. tableau *in fine*)

En nombre de publications par chercheur et par an, la France avec 1,14 (moyenne 1996-1999) se situe à un niveau moitié de celui de la Suisse (2,24), loin derrière les Pays-Bas (1,95), le Royaume-Uni (1,65) ou la Suède (1,57). Elle fait un peu mieux que l'Allemagne (0,99), les Etats-Unis (0,86) ou le Japon (0,46), bien que dans ce dernier cas il faille tenir compte de la barrière de la langue. C'est un résultat moyen mais compréhensible, car la pression à publier (*publish or perish*) est nettement moins forte en France que dans les pays qui la devancent, où la longueur de la liste de publications est un facteur clé de succès pour l'obtention de crédits de recherche.

### 3.2. Indice d'impact des publications

L'indice d'impact est le nombre moyen de citations dans les deux ans suivant la publication, rapporté à la moyenne mondiale. Le score de la France reste à peu près stable à 0,95. Elle ne se situe qu'au 7<sup>ème</sup> rang en Europe, derrière les Pays Bas (1,13), l'Allemagne (1,07), le Royaume-Uni (1,05), le Danemark (1,04) et la Suède (1,0). Elle est au coude à coude avec la Belgique (0,96) et la Finlande (0,94). Les Etats-Unis se situent eux à 1,43, et le Japon à 0,83. Si on met à part les Etats-Unis, les scores sont assez resserrés, et si les chercheurs

français avaient plus de facilités à se déplacer à l'étranger, leur notoriété serait peut-être meilleure et leurs publications plus souvent citées.

### 3.3. Dépôts de brevets

La position de la France en matière de dépôts de brevets n'est pas bonne, et se détériore. Pour les brevets européens, elle se situe au second rang en Europe, avec 6,1 % des dépôts (contre 8 % en 1992), devançant de peu le Royaume-Uni (5,3 %), mais très loin derrière l'Allemagne (17,9 %). En matière de brevets américains, la situation est analogue, avec 2,6 % des dépôts (contre 3,2 % en 1992), à égalité avec le Royaume-Uni (2,6 % également) et très loin derrière l'Allemagne (6,7 %). Même si la signification des niveaux absolus est contestable, les évolutions sont inquiétantes : entre 1992 et 2001, la part de la France dans les dépôts de brevets a régressé de 3,1 % par an pour les brevets européens, et de 2,3 % par an pour les brevets américains.

La comparaison avec l'Allemagne interpelle tout particulièrement. Celle-ci dépose environ deux fois plus de brevets européens que la France en audiovisuel (2,3), télécommunications (2,0), technologies de l'information (1,9), biotechnologies (1,8), et trois fois plus pour les semi-conducteurs (3,0) ou les matériaux (3,1).

Si l'on rapporte les dépôts de brevets au PIB, la France n'est plus qu'au 7<sup>ème</sup> rang européen, que ce soit pour les brevets européens ou les brevets américains, derrière la Suède, la Finlande, les Pays-Bas, le Danemark et la Belgique (cf. tableau *in fine*).

En France, comme ailleurs, ce sont pour l'essentiel les entreprises qui déposent des brevets. Les organismes de recherche publique ne sont à l'origine que de 7,5 % des dépôts de brevets français et de 9,2 % des dépôts de brevets européens [39]. Le nombre total de brevets déposés est près de deux fois plus faible que celui observé en Allemagne. Pourtant quelques contre-exemples montrent qu'il est possible de faire nettement mieux. On peut citer l'Ecole de Physique Chimie de Paris, très performante en la matière, en relevant que les chercheurs y sont autorisés depuis toujours à déposer des brevets à leurs frais sans avoir à demander d'autorisation.

### 3.4. Revenus tirés de la valorisation de la recherche publique

Les revenus ont augmenté rapidement sur la période récente. A titre d'exemple ils sont passés au CNRS de 3 millions d'euros en 1994 à plus de 40 millions d'euros en 2002.

Cependant, il n'existe pas d'information facilement accessible sur l'ensemble la valorisation de la recherche publique en France (cf. § ci-dessous pour une définition). Le rapport annuel de l'Observatoire des sciences et des technologies est muet sur le sujet. Tout au plus trouve-t-on un chiffre agrégé pour les redevances de propriété intellectuelle et les dons et legs de 135 M€ en 2000. C'est dire l'intérêt limité accordé, encore aujourd'hui, à ce sujet.

L'OCDE a mené récemment une étude pionnière sur cette question [42] mais la France n'y a pas participé. Une de ses conclusions principales est l'énorme écart existant entre les Etats-Unis et les autres pays ayant participé à l'étude. En 2000, les revenus de licences s'élevaient en effet à 1,3 milliard de dollars aux Etats-Unis, alors qu'ils n'atteignaient pour les pays les mieux placés ensuite qu'une centaine de millions de dollars en Australie et 66 millions de dollars pour les universités allemandes (qui sont à l'origine des deux tiers des dépôts de brevets par des organismes publics en Allemagne).

Toutefois les revenus de licence ne peuvent pas jouer un rôle majeur dans le financement de la recherche, même s'ils concourent à l'aisance financière de certaines universités américaines. Ils pèsent, en revanche, dans l'attractivité des postes d'enseignants-chercheurs, ces revenus de licences pouvant apporter un complément parfois très substantiel à leurs rémunérations.

### *3.5. Compétitivité sur les marchés des produits de haute technologie*

La France détient une excellente part de marché dans les exportations mondiales de produits « high-tech » (troisième rang mondial derrière les Etats-Unis ou le Japon (cf. tableau in fine). Cependant la croissance de ces exportations durant la décennie 1990 est comparativement moyenne (15,1 % par an contre 16,1 % par an pour l'UE dans son ensemble et 17,1 % par an pour les Etats-Unis, et beaucoup plus pour certains « petits » pays européens comme la Finlande, l'Irlande, les Pays-Bas ou la Belgique, ou un pays émergent comme la Malaisie) et sa balance commerciale sur ce type de produits n'est que légèrement excédentaire (0,4 % du PIB en 2000).

Si ce constat est globalement positif, il faut se garder d'une satisfaction excessive. Ces statistiques, pourtant les plus récentes disponibles, datent de 1999, et on peut craindre que la situation actuelle soit moins favorable. De plus les positions technologiques fortes sont le plus souvent acquises dans des domaines ayant donné lieu à un effort de recherche important, sur une longue période, avec un fort soutien gouvernemental. C'est donc une œuvre de longue haleine, et les positions compétitives que l'on a laissé échapper sont sans doute perdues pour longtemps.

## **4. Analyse par domaines**

### *4.1. Structure de la recherche*

Le secteur spatial occupe une place tout à fait particulière dans la recherche publique, dont il représente 16 %. Les autres domaines lourds sont la physique (10,9 %), les sciences pour l'ingénieur (9,4 %), la recherche médicale (8,3 %), la biologie fondamentale (8,2 %) ou appliquée (7,9 %) ainsi que les techniques nucléaires (7,7 %).

La recherche privée est, elle, fortement concentrée sur l'électronique (22,3 %) ainsi que, dans une moindre mesure, sur la pharmacie (12,7 %), les

transports terrestres (12,5 %), l'aérospatial (11,6 %) et la chimie (10,6 %). (cf. tableaux *in fine*)

#### 4.2. Domaines d'excellence, retards, lacunes

La France a notoirement des positions très fortes dans le secteur spatial. Elle est également particulièrement présente dans les disciplines fondamentales comme les mathématiques (7,9% des publications mondiales), les sciences de l'univers (5,9%), la physique, la chimie ou la biologie fondamentale (5,6 %). Dans les disciplines appliquées, la France est en bonne position dans le nucléaire, l'aéronautique, l'armement et les transports. Cependant, sur ces deux derniers domaines, les prises de brevet ont chuté entre 1994 et 1999 d'un quart (armement) à un tiers (transports). La France a également de bonnes positions pour les matières « molles » (plastiques, colles, cristaux liquides...).

A l'inverse les positions sont faibles et les évolutions préoccupantes pour l'audiovisuel, l'optique, les biotechnologies, les traitements de surface et l'informatique, pour lesquels la part de la France dans les dépôts de brevets européens a chuté d'un quart à un tiers entre 1994 et 1999. L'électronique-électricité, autrefois un point fort de la France, régresse également à vive allure : sur les dix dernières années, la part de la France dans les dépôts de brevets a décru d'un tiers pour les brevets européens et de la moitié pour les brevets américains.

Il est symptomatique de relever que les secteurs sur lesquels la France maintient des positions fortes sont en général des secteurs dont les paliers techniques ont une longue durée, représentatifs d'un appareil industriel assez classique. Les nouvelles disciplines comme, par exemple, les sciences de la vie (biotechnologies, biochimie), les micro et nanotechnologies ou les matériaux, sont peu représentées. Or il s'agit de secteurs où la recherche et l'innovation évoluent de façon très rapide depuis quelques années et se délocalisent sans états d'âme. Il s'agit aussi de secteurs « clés » pour le futur, dont un pays comme la France ne peut pas être absente.

En matière de recherche technologique et de brevets, par contre, la situation est préoccupante : la France régresse sur ses points forts, mais n'arrive pas à percer dans de nouvelles spécialités, mis à part celui de la pharmacie-cosmétique. Pour les biotechnologies, on peut craindre que la France soit bel et bien en train de perdre la partie : le constat est que les acteurs français sont trop dispersés et que « *c'est aux Etats-Unis que cela se passe* ».



## B - SYNERGIES ENTRE RECHERCHE PUBLIQUE ET ENTREPRISES

La recherche publique française a été longtemps coupée du monde des entreprises. La situation s'est cependant nettement améliorée récemment, et il est reconnu que mentalités et pratiques ont évolué. Ce mouvement a été soutenu et favorisé par deux décisions :

- la loi sur l'innovation et la recherche du 13 juillet 1999, dite « loi Allègre » qui poursuivait trois grands objectifs : le soutien à la création d'entreprises innovantes, le transfert des résultats de la recherche publique vers les entreprises, et la mobilité des chercheurs entre recherche publique et entreprises ;
- le plan innovation, présenté conjointement par mesdames Nicole Fontaine et Claudie Haigneré le 11 décembre 2002, qui annonce un train de mesures en faveur de l'innovation, de la valorisation de la recherche, et de la R&D industrielle dans des domaines stratégiques.

Les relations entre recherche publique et entreprises s'organisent principalement selon trois modalités :

- la valorisation de la recherche publique ;
- la collaboration entre laboratoires publics et entreprises autour de projets de recherche, par des contrats ou la mise en commun de moyens ;
- l'appui aux PME/TPE pour l'innovation et le transfert de technologie.

### 1. La valorisation de la recherche publique

La valorisation de la recherche consiste en l'exploitation commerciale d'un brevet par l'intermédiaire d'un contrat de licence avec un industriel, par la cession pure et simple de ce brevet ou même par une valorisation directe. Elle nécessite des dispositions claires sur la propriété intellectuelle des résultats des recherches financées sur fonds publics ou par des contrats industriels. Si les premières sont réglées par des dispositions législatives et réglementaires, les secondes doivent être précisées dès la signature du contrat de recherche.

La valorisation des résultats de la recherche n'est pas toujours la priorité du chercheur. Elle nécessite en Europe, à la différence des Etats-Unis un dépôt de brevet avant toute publication. Il faut aussi que le chercheur ne dépose pas seulement un brevet pour enrichir son curriculum vitae, mais dans une perspective réaliste de valorisation. Il faut enfin supporter les coûts du dépôt de brevet et de son entretien, qui ne sont pas négligeables, notamment dans le cas de son internationalisation. A la différence des Etats-Unis, d'où l'importance des dispositions relatives à l'intéressement du chercheur aux résultats financiers de la valorisation, et à la prise en compte de la valorisation de la recherche dans l'évaluation des laboratoires et des chercheurs.

L'intéressement du chercheur était fixé jusqu'en 2001 à 25 % des revenus perçus par l'institution qui l'abrite. Deux décrets de février 2001 ont augmenté la part des revenus qui doit lui être versée de 25 à 50 %, jusqu'à un plafond de 61 000 € par an, et l'ont maintenue à 25 % au-delà, sans limitation de montant. Par ailleurs la gestion de la propriété intellectuelle : négociation des contrats de recherche, recherche d'un partenaire industriel, conclusion et gestion des contrats de licence..., fait appel à des compétences spécialisées éloignées de celles du chercheur. Des structures support appropriées sont nécessaires. Les organismes de recherche publique, les universités, les écoles d'ingénieurs ont mis en place des structures de ce type, sous des formes variées. Le CNRS a créé une filiale FIST S.A., le CEA a créé CEA VALORISATION, les filiales INRIA TRANSFERT ou INSERM TRANSFERT s'occupent simultanément de valorisation de la recherche et de transfert de technologie par soutien à la création de jeunes entreprises innovantes. L'INSA de Lyon s'est dotée d'une filiale INSAVALOR, qui réalise 14 M€ de chiffre d'affaires. L'Ecole Polytechnique a FX-Conseil (filiale de la Fondation Polytechnique). Les universités disposent de cellules d'appui diverses, généralement assez légères, à part quelques brillantes exceptions, comme l'équipe de valorisation de l'université Pierre et Marie Curie (Paris 6), qui occupe vingt personnes et réalise 17 M€ de chiffre d'affaires. Mais dans l'ensemble ces structures sont trop petites, et n'ont pas toutes les compétences nécessaires. Le plan Innovation émet le vœu de renforcer et de professionnaliser les cellules de valorisation de la recherche, mais sans en préciser encore les voies et les moyens.

La valorisation directe de leur recherche par les universités est moins naturelle que la valorisation indirecte par un contrat de licence passé avec un industriel. Elle a cependant été rendue possible par la loi sur l'innovation et la recherche de juillet 1999 qui a autorisé la création par les universités de « services d'action industrielle et commerciale » (SAIC). Ceux-ci sont dotés d'une personnalité juridique et d'un statut distinct, et susceptibles de valoriser directement des brevets ou des inventions sans avoir recours aux diverses structures souples - associations, GIE... - que des universitaires imaginatifs avaient créé pour valoriser leurs travaux, mais qui avaient été critiquées par la Cour des comptes. Mais les décrets d'application ne sont sortis qu'en 2002, et ce n'est qu'à cette date que des SAIC ont été créés à titre expérimental dans quatorze établissements volontaires. Il est donc trop tôt pour se rendre compte de l'efficacité du dispositif.

## **2. Contrats de recherche et recherche technologique en partenariat**

### *2.1. Les contrats de recherche passés par les entreprises et laboratoires publics de recherche*

Ces contrats représentaient en 1998 (dernière année disponible !) 6,7 % du financement de ces laboratoires. Ce ratio est bien sûr plus faible pour les laboratoires académiques (3,3 %) que pour les laboratoires de recherche finalisée

(11,9 %). Ces chiffres, s'ils sont en progrès, restent faibles comparés à la situation d'autres pays développés.

Pour favoriser ce type de contrats, les dispositions actuelles prévoient que 25 % des marges réalisées par le laboratoire au titre d'un contrat seront reversés au chercheur qui l'exécute. Cette disposition est toutefois largement restée lettre morte, les laboratoires, aux finances très tendues, préférant par exemple utiliser la totalité de ces marges pour acheter des équipements indispensables. Le plan Innovation prévoit en outre une prime à l'initiateur (industriel) et à l'exécutant (chercheur) d'un tel contrat, pour peu qu'il porte sur une durée minimale de deux ans.

### *2.2. Les plates-formes technologiques européennes*

Les plates-formes technologiques européennes sont destinées à favoriser des partenariats public/privé efficaces et à y associer des responsables des collectivités publiques. Elles sont construites autour d'un plan de recherche stratégique auquel s'ajoutent des actions pour lever les obstacles techniques ou non techniques (règlements, normes, etc.) au développement des technologies. Deux plates-formes existent, pour l'aéronautique (ACARE) et le transport ferroviaire (ERRAC). D'autres sont envisagées dans des secteurs clé comme la génomique des végétaux, le transport routier et maritime, l'hydrogène, l'énergie photovoltaïque, certains aspects des nanotechnologies et des technologies de l'information et de la communication, et l'acier.

### *2.3. Les centres nationaux de recherche technologique (CNRT)*

Ce sont des pôles d'excellence technologique établis sur un site donné (technopoles) et favorisant une collaboration entre centres de recherche publics et centres de recherche de grandes entreprises, voire de PME/TPE. Ils reçoivent le plus souvent un financement en provenance des contrats de plan Etat-régions. Il y en avait 18 en 2002, dont par exemple Minattec dans le domaine des micro-et nanotechnologies, à Grenoble, ou le génopole d'Evry. Mais l'on n'est pas parvenu à éviter quelques doubles emplois : avoir créé 8 génopoles - dont 3 sont considérés comme « réels » - est sans doute excessif.

### *2.4. Les réseaux de recherche et d'innovation technologique (RRIT)*

Ils ont pour but de favoriser le couplage entre recherche publique et recherche privée sur des thèmes précis. 16 étaient en activité fin 2002, dans les domaines des technologies de l'information (télécommunications, logiciel, micro et nanotechnologies, audiovisuel et multimédia...), des sciences de la vie (génétique, santé...), du transport et de l'énergie, (dont PREDIT, le plus ancien des réseaux, pour les transports terrestres), de l'environnement, des bâtiments (RGCU pour le génie civil et urbain) et des matériaux.

Ils ont reçu en 2001 pour 85,7 M€ de fonds publics par l'intermédiaire du Fonds de la recherche technologique (FRT).

### *2.5. Les équipes de recherche technologique (ERT) universitaires*

Elles ont été introduites par la loi sur la technologie et l'innovation de 1999. 41 ont été reconnues depuis et bénéficient de crédits de la recherche universitaire à proportion de leur taille. Les projets sont présentés par des universités appuyées par un industriel. Ils visent à surmonter un verrou technologique. Les ERT ont vocation à participer aux RRIT.

### *2.6. Unités mixtes de recherche (UMR) et autres modalités de coopération.*

Le CNRS et l'entreprise ont la responsabilité conjointe de ces unités, qui sont mises en place pour une durée de quatre ans renouvelables. Il en existe actuellement vingt-cinq. Air Liquide, Aventis, BioMérieux, Biorad, EDF, Eridiana Beghin-Say, IFP, Mayoli Spinder, Météo France, Saint-Gobain, SNECMA, Thermodata, TotalFina Elf, Saint Gobain, par exemple, en ont mis en place. Autre approche : le centre de recherche et de technologie « Thalès » va s'implanter sur le campus de l'Ecole Polytechnique, avec création d'une chaire d'enseignement commune, ce qui permettra un renforcement des partenariats entre les laboratoires de l'école et l'entreprise, et mettra les jeunes doctorants en contact avec celle-ci. De façon plus ponctuelle, une entreprise peut accueillir une équipe de recherche du CNRS pour un projet de durée limitée. L'entreprise apporte le projet et le financement. Le CNRS apporte une équipe de recherche et ses équipements. EDF accueille ainsi une équipe du CNRS sur un projet dans le domaine photovoltaïque, le projet CISELE.

Enfin les plates-formes technologiques (PFT) constituent un dispositif par lequel les universités proposent aux industriels, et notamment aux PME/TPE, un accès à des équipements mutualisés.

## **3. L'appui aux PME et aux TPE pour l'innovation et les transferts de technologie**

Il s'agit d'aider les PME et les TPE à mettre en œuvre des inventions, des nouveautés technologiques, afin qu'elles se traduisent soit par le lancement de nouveaux produits ou services, soit par une amélioration des processus de production, et au total par une compétitivité accrue.

### *3.1. Le dispositif d'appui technique*

La France a mis progressivement en place un système d'appui à l'innovation et au transfert technologique relativement performant. Mais l'empilement au cours du temps de dispositions multiples, les initiatives d'intervenants divers, nationaux, régionaux ou locaux, donnent à ce système une complexité excessive.

L'ANVAR et ses délégations régionales, outre les aides qu'elles accordent, jouent un rôle de conseil et de mise en relation - 22 conventions avec des universités et des écoles ont été signées dans ce but -, d'appui aux PME/TPE et d'animation de l'ensemble du dispositif.

Les CRITT (centres régionaux de recherche et d'innovation technologique) se répartissent en deux catégories :

- les CRITT prestataires (120 environ) font des prestations sur mesure à la demande de PME/PMI : analyses, essais, recherche développement. Les plus performants sont reconnus « centres de ressources technologiques » (CRT), ce qui constitue un label de qualité. Ils doivent alors être adossés à des laboratoires publics de recherche leur permettant d'être à la pointe de leur technologie. A ce jour, 44 d'entre eux ont été labellisés ;
- les CRITT interfaces (64) sont des structures légères ayant une mission de conseil et de sensibilisation des PME à l'innovation.

Les 68 centres relais innovation (CRI), dont 8 sont situés en France, jouent un rôle analogue au niveau de l'Union Européenne. Ils ont pour mission de favoriser le transfert technologique en aidant les PME, les organismes de recherche, universités ou centre techniques à entrer en contact et à monter des partenariats. L'ANVAR est partenaire des 8 CRI français.

Il existe encore de nombreuses autres structures d'appui, généralement légères, dépendant des DRIRE, des Chambres de commerce et d'industrie, des Chambres des métiers, des établissements publics de recherche, des collectivités territoriales...). Pour coordonner leur action, 22 réseaux régionaux de diffusion technologique (RDT) ont été mis en place. Ils sont regroupés en un réseau national hébergé par l'ANVAR et copiloté avec les ministères chargés de l'industrie et de la recherche. Ce réseau qui compte 1 300 membres, organise des formations, des plans de prospection des PME et surtout un échange d'informations entre conseillers pour mieux orienter les PME/TPE dans leurs recherches de technologies.

### *3.2. Les aides à l'innovation*

Les aides de l'ANVAR, qui ont atteint en 2002 plus de 200 M€ pour 1 360 projets aidés, jouent ici un rôle majeur. Mais ce ne sont pas les seules. D'autres aides peuvent être trouvées auprès de la Commission européenne (programme MINT), des régions, des Chambres de commerce et d'industrie, du ministère de l'Industrie (procédure d'aide à la diffusion des techniques, dite ATOUT) ou de divers autres organismes et associations. Certaines de ces aides (en provenance du ministère de la recherche, des régions, de la Commission européenne) sont gérées par l'ANVAR pour compte de tiers (pour plus de 50 M€ en 2002, en forte croissance).

Pour faciliter l'accès des PME/TPE à cet ensemble d'aides, le plan innovation donne de surcroît à l'ANVAR, outre son rôle traditionnel, un rôle d'« animateur de réseau » des aides à l'innovation en faveur des PME/TPE, en liaison avec les collectivités locales, les associations, les réseaux nationaux de recherche et les chambres de commerce et d'industrie.

### 3.3. Le soutien à la création et au développement d'entreprises innovantes

L'innovation passe principalement par la capacité des grandes entreprises à maîtriser les nouvelles technologies. Mais la création d'entreprises innovantes, de start-up, joue un rôle complémentaire appréciable.

Un concours national d'aide à la création d'entreprises de technologie innovantes a été lancé en 1999. Sur la période 1999-2002, 1 000 projets ont été récompensés, plus de 460 entreprises ont été créées générant environ 2 500 emplois nouveaux. La majorité des lauréats relèvent des biotechnologies, de l'informatique, de l'électronique et des télécommunications. Le plan innovation prévoit de renouveler le concours en l'améliorant, avec notamment une plus forte implication des collectivités dans le soutien aux entreprises sélectionnées au niveau régional. La dotation de ce concours pour 2002 était de 30 M€

Les pépinières d'entreprises sont des structures d'accueil essentielles pour les entreprises naissantes. A la suite de l'appel à projet de mars 1999, 31 pépinières d'entreprises ont été créées et ont reçu un soutien de l'Etat pour environ 25 M€. A fin 2002, elles avaient accueilli plus de 730 projets ayant donné lieu à la création d'environ 350 entreprises employant quelque 1 300 personnes.

Dans le cadre du même appel à projet, 3 fonds d'amorçage thématiques (biotechnologies, technologies de l'information et de la communication) et 7 fonds d'amorçage régionaux ont été sélectionnés. Par leur intermédiaire, l'Etat aura apporté pour environ 23 M€ en 2003, contre 18 en 2002. Au total de ces mesures, environ 760 entreprises ont été créées entre 1999 et 2002.

Des EPST ou des établissements d'enseignement supérieur se sont dotés de filiales d'appui aux transferts de technologie vers des « jeunes pousses » issues de leurs laboratoires. C'est le cas d'INRIA TRANSFERT ou d'INSERM TRANSFERT, cités plus haut, ou de X-Création pour les laboratoires de l'Ecole Polytechnique, qui apporte des aides de pré-amorçage.

A côté du capital-risque, qui intervient plus tard en appui d'une entreprise déjà en phase de développement, les *business angel* constituent, à côté des fonds d'amorçage, un autre appui à la création d'entreprises innovantes. On estime leur nombre à 3 000 ou 4 000 en France, contre 50 000 au Royaume-Uni et 300 000 à 500 000 aux USA. Le plan Innovation vient opportunément de leur apporter un statut fiscalement avantageux : les SUIP (sociétés unipersonnelles d'investissement providentiel). Enfin l'ANVAR intervient, elle aussi, en fonds propres, pour 16 M€ en 2003 (14 en 2002).

L'ensemble des apports en fonds propres du capital risque (amorçage et démarrage), rapporté au PIB, est cependant trois fois plus faible qu'aux Etats-Unis ou en Suède, un peu en dessous du Royaume-Uni et approximativement au même niveau que l'Allemagne. (cf. tableau *in fine*).

Des mesures fiscales comme celles concernant les bons de souscription de parts de créateurs d'entreprises (BSPCE) ou les fonds communs de placement pour l'innovation (FCPI) ont fortement facilité le financement des entreprises innovantes en création ou en développement, les FCPI représentant plus de 40 % de l'ensemble des apports en capital.

Le dispositif d'ensemble a enfin été renforcé par une mesure annoncée dans le plan Innovation, et mise en œuvre par la loi de finances pour 2004, qui introduit un statut de la jeune entreprise innovante et prévoit d'importantes exonérations fiscales et sociales pour les aider dans leurs projets de R&D.

## C - L'EMPLOI SCIENTIFIQUE

### 1. La crise des vocations

La première ressource de la recherche est la disponibilité d'hommes et de femmes dotés d'une formation scientifique de haut niveau et souhaitant s'engager dans cette voie. De ce point de vue, la situation française apparaît à première vue particulièrement bonne. Le niveau des formations scientifiques est considéré comme excellent, et les candidats se pressent en nombre aux concours d'entrée au CNRS.

Toutefois, le désintérêt croissant des étudiants pour les filières scientifiques est une source d'inquiétude pour l'avenir. Comme le soulignent MM. Cohen et Le Déaut : « *le déclin de l'intérêt des jeunes pour les filières scientifiques et plus particulièrement pour la recherche scientifique fait craindre une pénurie de scientifiques pour l'avenir* » [5].

Il est particulièrement net dans les universités. Ainsi, entre 1995 et 2000, les inscriptions en premier cycle ont baissé de 46 % en physique chimie et de 27 % en sciences de la vie et de la terre. Sur la même période les inscriptions en second cycle ont baissé de 44 % en physique chimie et de 26 % en mathématiques. Ces évolutions se retrouvent dans le nombre de doctorants (cf. ci-dessous).

Plusieurs explications, sans doute complémentaires, peuvent être invoquées pour expliquer cette désaffection. Signifie-t-elle que la science n'a plus auprès des jeunes générations le prestige qu'elle avait naguère, que les jeunes vont se former ailleurs qu'à l'université (écoles d'ingénieur, étranger) ou que nous attirons moins d'étrangers intéressés par les filières scientifiques ? Elle signifie certainement aussi que les carrières de la recherche ne sont plus suffisamment attrayantes, ce qui est très préoccupant pour la suite alors que les départs vont être nombreux et que la concurrence internationale à l'embauche de chercheurs s'annonce de plus en plus dure.

Le désintérêt relatif pour les filières scientifiques n'est cependant pas propre à la France, et on l'observe dans l'ensemble du monde occidental et particulièrement en Europe du Nord.

## 2. Les doctorants

En 1998, il y avait plus de 67 000 doctorants inscrits, dont 8 400 en sciences de la vie, 18 900 en sciences de la matière, et 39 700 en sciences sociales.

On peut relever le nombre élevé de doctorants en sciences sociales. Les sciences humaines et sociales interviennent dans de nombreux domaines. En matière d'innovation technologique, elles sont du plus grand intérêt. L'analyse des comportements, des motivations, les études marketing l'ergonomie, sont indispensables pour cerner les attentes, les besoins des consommateurs et donc les caractéristiques des nouveaux produits à développer. L'analyse du processus d'innovation lui-même permet d'identifier des pistes pour une action publique plus efficace.

Le nombre total de thèses est resté stable entre 1994 et 1998, et la proportion des sciences humaines et sociales également. En 1998 10 500 thèses ont été soutenues, dont un bon tiers (34 %) en sciences humaines et sociales, suivi par les sciences pour l'ingénieur (17,5 %, en légère croissance), la chimie (9,7 %, en baisse importante), la biologie fondamentale (9,5 %), les mathématiques (8 %), la physique (7,4 %) et la biologie appliquée-écologie (6,4 %, en très forte croissance). Ces thésards ont bénéficié d'un soutien public dans 69 % des cas pour les sciences de la vie et de la matière, et dans 23 % des cas pour les sciences humaines et sociales. Mais ce soutien public est limité. Malgré une réévaluation récente des allocations du ministère de la recherche (+ 15 %), les bourses ou allocations d'origine française ou européenne (bourses Pierre et Marie Curie), vont selon leur origine, de 800 € à 1 400 € par mois, avec une moyenne d'environ 1 100 €. De fait, les doctorants sont souvent dans une situation économique difficile.

Les formations doctorales recrutent de moins en moins d'étudiants étrangers - la part des thèses présentées par des étrangers est passée d'un tiers en 1992 à moins d'un quart en 1997 - le recrutement traditionnel de nos universités (Maghreb, Afrique subsaharienne francophone) se tournant de plus en plus vers d'autres destinations, et notamment l'Amérique du Nord [20] En 1998, les étudiants étrangers représentaient 25,3 % des effectifs, dont 5,2 % en provenance de l'Union européenne. Les européens sont un peu mieux représentés en biologie appliquée-écologie (6,8 %), en physique (6,5 %) et mathématiques (6,2 %). Les étudiants d'autres nationalités sont particulièrement bien représentés en mathématiques (26,9 %), en sciences pour l'ingénieur (23,6 %) et en sciences humaines et sociales (22,2 %).



### 3. Les « post-docs »

Dix à onze mille nouveaux docteurs arrivent sur le marché de l'emploi chaque année. Les universités ou les organismes de recherche en embauchent environ 4 000 par an au total. Mais les nouveaux diplômés sont vivement encouragés à prendre un emploi/formation post-doctoral ou « post-doc ». Plus de 2 000 le font, dont (d'après les enquêtes du ministère de la recherche) les deux tiers à l'étranger. Ceux qui font un post-doc en France le font de façon plus ou moins masquée, sur des contrats industriels ou des fonds européens, par recours aux associations caritatives (fondation pour la recherche médicale, agence pour la recherche contre le cancer, association française contre les myopathies) ou à des associations de gestion *ad hoc*. Ces situations anormales sont dues à l'absence de statut approprié pour accueillir pour une durée fixe ces post-docs dans des laboratoires français.

Cette situation commence à s'améliorer avec la possibilité depuis 2003 de recruter des post-docs pour 18 mois et de jeunes chercheurs sur contrats de trois à cinq ans.

### 4. Le « *brain drain* »

Le « *brain drain* » vers l'Amérique du Nord est une réalité reconnue, même s'il est d'une ampleur quantitative limitée (il y avait en 1998 environ 9 000 doctorants, post-docs ou chercheurs français à l'étranger[5]). Il concerne tout particulièrement des doctorants et des post-docs et sans doute aussi, dans une moindre mesure, des chercheurs plus chevronnés. C'est une aubaine pour les Etats-Unis, où 55 % des post-docs en sciences et ingénierie y sont étrangers (avec une très forte contribution de l'Asie du Sud-Est).

Cette réalité touche peu ou prou tous les pays européens. Ainsi près de 75 % des européens qui passent une thèse de doctorat aux Etats-Unis préfèrent y rester après leur thèse plutôt que de revenir travailler en Europe [25]. Selon une étude de la NSF de 1998 [47], c'est en mathématiques, informatique et biotechnologies que ce mouvement est le plus marqué.

Les niveaux de salaire beaucoup plus élevés aux Etats-Unis constituent bien sûr une bonne part de l'explication, même si la quantité de travail attendue est également plus importante. Mais ce n'est pas la seule. La qualité de la recherche, les moyens importants mis à disposition, la perspective de se voir confier rapidement des responsabilités sont également des facteurs stimulants.

Pour les post-docs français à l'étranger, l'expérience acquise, par exemple dans une bonne université américaine, sera ultérieurement valorisée dans leur déroulement de carrière. Mais les retours en France sont cependant freinés par une prise en compte trop partielle lors de l'embauche du temps passé (un tiers) et la lourdeur du recrutement par concours. Celui-ci se révèle en effet complexe et coûteux pour un candidat domicilié aux Etats-Unis (dossier requis compliqué, convocation en France, relations préalables souhaitables avec le laboratoire concerné, mais malaisées à établir depuis l'étranger). Ces difficultés sont

partiellement prises en compte dans le budget 2004, qui prévoit une meilleure information des docteurs ou post-docs étrangers ou expatriés et une aide pour les entretiens d'embauche d'environ 5 M€. Toutefois une proportion importante de jeunes chercheurs souhaite rentrer en France au bout de quatre ou cinq ans (85 % selon une enquête réalisée en Californie), et le font finalement, avant tout pour des raisons familiales.

Une autre forme de *brain drain*, entièrement franco-français, doit par ailleurs être rappelée. Une bonne proportion des élèves des grandes écoles d'ingénieurs, qui ont pourtant une formation scientifique de tout premier plan, s'oriente vers le conseil, la banque ou le management pour y exercer des métiers qui souvent ne font pas appel à leur formation scientifique ou technique... mais qui leur offrent de bien meilleures perspectives de début de carrière.

### 5. Les chercheurs

En 2000, le total du personnel travaillant dans l'appareil de recherche français hors défense est d'environ 320 000 personnes en équivalent plein temps recherche (ETP), 44 % étant rémunérés par les administrations et 56 % par les entreprises. Ce chiffre est cependant gonflé pour le secteur public par l'hypothèse que les 63 800 enseignants chercheurs consacrent la moitié de leur temps à la recherche, ce qui est en moyenne fortement surestimé. Les effectifs totaux de la recherche sont en progression sensible : + 7,4 % entre 1994 et 2000 dans le public, + 9,7 % sur la même période dans le privé.

L'effectif des chercheurs proprement dits est évalué à 169 000 ETP environ, dont 88 000 dans le public et 81 000 dans le privé. Le premier employeur de personnel de recherche est l'université, avec 58 000 ETP (dont 31 900 ETP « théoriques » d'enseignants chercheurs), suivi par le CNRS, avec 27 600 ETP (dont 11 700 chercheurs).

Il y a désormais une réelle coopération entre établissement publics de recherche et recherche universitaire. Ainsi, sur les 44 000 enseignants-chercheurs, 19 000 travaillent dans des unités mixtes de recherche, dont 60 % sont dirigés par des universitaires. Les liens entre recherche et enseignement supérieur restent malgré tout faibles par rapport à ce qui se passe dans d'autres pays. Ainsi, un professeur d'université sur deux ne fait pas de recherche (si l'affirmation de Laurent Schwartz reste toujours d'actualité), et près de deux chercheurs sur trois (même si le recensement est imparfait) font de la recherche pour l'essentiel de leur temps et peu d'enseignement. Des possibilités de mobilité entre postes d'enseignants-chercheurs et de chercheurs existent, mais ne sont utilisées qu'exceptionnellement, faute de création des postes correspondants (100 postes ont été ouverts en 1998, mais l'opération n'a pas été renouvelée).

La fonctionnarisation des personnels de recherche a été inscrite dans la loi du 15 juillet 1982 sur l'enseignement supérieur et la recherche. Elle est devenue effective en 1984. L'embauche se fait par concours, pour éviter toute discrimination à l'entrée dans la fonction publique, à travers une procédure

lourde et longue. A compter de cette réforme, le mode d'embauche principal dans la recherche publique est devenu le recrutement direct dans la fonction publique, après le doctorat, comme chargé de recherche ou maître de conférence. La France est le seul pays de l'OCDE à avoir un recrutement de ce type aussi précoce.

Les chercheurs sont stables dans leurs laboratoires, avec une mobilité très réduite malgré les incitations (bonification d'ancienneté d'un an, dispense de prise en charge du salaire du chercheur par l'entreprise pendant six mois...) et les dérogations au statut de la fonction publique mises en place. L'âge moyen des chercheurs augmente progressivement. Les quinquagénaires sont désormais la tranche d'âge la plus représentée.

Pour l'ensemble des EPST et des universités, la moyenne d'âge des chercheurs et enseignants chercheurs était à la fin 2000 de 47,3 ans. L'INRIA est l'institution qui a le personnel le plus jeune (40,9 ans). Le CEMAGREF et l'INRA ont également des populations un peu plus jeunes que la moyenne (respectivement 44 ans et 44,5 ans). A l'inverse l'âge moyen est de 46,7 ans au CNRS et de 47,5 ans dans l'enseignement supérieur.

Sur la période 2004-2012, toujours dans les seuls EPST et universités, environ 20 000 chercheurs et enseignants chercheurs, soit 31 % des effectifs (65 000), partiront en retraite ; la perte d'effectifs sera particulièrement forte dans des disciplines fondamentales comme la physique, la chimie, la médecine-odontologie et les sciences humaines, et l'on doit nourrir de très sérieuses craintes sur la capacité à les remplacer.

## **6. Les ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA)**

A côté des chercheurs et des enseignants chercheurs, les organismes de recherche emploient des ingénieurs de recherche, des techniciens supérieurs et des agents administratifs repérés globalement par le sigle ITA ou ITARF (ingénieurs, techniciens et administratifs de recherche et de formation), ou IATOS dans les universités. Les ingénieurs de recherche ont une fonction très proche de celle des chercheurs. Les techniciens supérieurs jouent un rôle essentiel dans la mise au point, la préparation et la maintenance des équipements sans lesquels un laboratoire ne pourrait pas fonctionner. Les ITA ont eux aussi un statut de fonctionnaire, et sont recrutés sur concours.

Ils sont peu mobiles, et ne peuvent être changés d'affectation que sur une base volontaire. Dans ce contexte, l'absence de mesures incitatives fait obstacle à tout redéploiement important.

## 7. Mobilité des chercheurs entre la recherche publique et les entreprises

Cette mobilité est globalement faible. Elle peut prendre plusieurs formes : séjour en entreprise des futurs chercheurs au début de leur carrière ; transferts de la recherche publique vers l'entreprise - y compris sous la forme particulière de l'essaimage - ; passages de l'entreprise vers la recherche publique.

### 7.1. Les doctorants et post-docs dans l'entreprise

Les conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE) facilitent l'accueil de doctorants en entreprise, par un financement public d'une partie de leurs salaires : le plan Innovation prévoit de faire passer leur nombre de 800 à 1 500 par an d'ici à 2010. Une disposition analogue existe pour les techniciens supérieurs avec les conventions CORTECHS.

Le plan Innovation introduit des stages d'initiation à l'entreprise pour les doctorants, de trois à six mois, sur un sujet si possible lié à l'activité de l'entreprise d'accueil. Ils feront l'objet d'un mémoire valorisé lors de la soutenance de thèse.

Certains post-docs sont aussi accueillis en entreprise, les financements publics (ANVAR et ministère de la recherche) couvrant 50 % du salaire sur douze à dix-huit mois, selon une procédure lancée en 1998. On recense ainsi 75 post-docs dans des PME/TPE et 125 dans les EPIC, ce qui est peu.

### 7.2. Mobilité des chercheurs

En France, à la différence de l'Europe du Nord (cf. tableau *in fine*), on ne constate que peu de mouvements définitifs vers l'entreprise, et les mobilités temporaires sont limitées. Les possibilités de détachement, qui ont déjà été renforcées par la loi sur la recherche et l'innovation de 1999, sont peu pratiquées. Ainsi le rapport Cohen - Le Déaut [5] estime-t-il à 30 à 40 personnes par an le nombre de départs définitifs de chercheurs des EPST et des EPIC vers les entreprises, sur un effectif de 25 000 chercheurs, soit 0,12 à 0,16 %, et le nombre de départs temporaires à moins du double. Dans le département des sciences pour l'ingénieur du CNRS, a priori bien placé et qui occupe 14 000 personnes dont 1 300 chercheurs CNRS, le CNER ne recense sur une période de dix ans, de 1987 à 1996, que 46 chercheurs ayant effectué une mobilité (définitive pour 7 d'entre eux) vers l'industrie. Cela représente par an un peu moins de quatre millièmes de l'effectif, chiffre extrêmement bas.

### 7.3. L'essaimage

Peu d'entreprises sont créées par essaimage à partir de la recherche publique : moins de 400 en huit ans, entre 1984 et 1991, qui impliquent dans 95 % des cas la mobilité du chercheur à l'origine de l'innovation [29]. Ces start-up se situent majoritairement dans les technologies de l'information, les biotechnologies, l'environnement, l'instrumentation. C'est peu, et le rapport Guillaume [10] signale que « *les chercheurs et capital-risqueurs français sont*

*unanimes à juger que ce niveau ne reflète pas la véritable richesse de notre potentiel scientifique et technologique ».*

La loi recherche et innovation de 1999 a précisé le statut juridique du porteur de projet, ce qui lève un obstacle. Par contre il resterait à faire le point sur les politiques de soutien à l'essaimage des différents organismes de recherche, qui étaient en 1998 très diverses, et souvent insuffisantes, voire inexistantes (cas du CNRS, notamment).

#### *7.4. Mobilité des personnels des entreprises vers l'enseignement et la recherche*

Un salarié du privé pourvu d'un employeur principal peut prendre, sous certaines conditions d'ancienneté, un poste d'enseignant chercheur à mi-temps, au niveau de professeur d'université ou à celui de maître de conférence. Certains enseignent, d'autres font de la recherche, mais ce ne sont pas les plus jeunes qui viennent. L'équivalent existe également pour des professeurs invités à plein temps, mais pour un nombre limité de postes.

#### *7.5. L'emploi scientifique en entreprise*

Les aides à l'embauche de scientifiques en entreprises sont pour l'essentiel :

- les aides au recrutement pour l'innovation (ARI), citées plus haut, qui concernent les ingénieurs, les titulaires de diplômes de troisième cycle (bac+5) ou les docteurs embauchés pour un travail de recherche et développement dans des PME/TPE indépendantes de moins de 2 000 salariés : 150 à 200 sont allouées chaque année ;
- les aides au recrutement d'un cadre dans l'industrie (ARC), qui portent sur des créations de postes pour des personnes ayant un diplôme bac+2 à bac+5, dans des PMI de moins de 500 salariés.

D'une façon générale, on constate que les entreprises ne valorisent guère les expériences professionnelles acquises dans la recherche publique, ce qui peut faire hésiter des jeunes à s'engager dans une formation ou un début de carrière de recherche. Un jeune docteur sur cinq seulement est embauché en entreprise, alors que ce taux est de 50 % aux Etats-Unis [20].



## CHAPITRE II

### COMPARAISONS INTERNATIONALES

Un moyen efficace de rechercher des pistes d'amélioration de notre système de recherche et d'innovation est de regarder quelques pays développés particulièrement performants. La saisine gouvernementale nous y invite. Nous chercherons, pour l'essentiel, à dégager les grands traits de leur organisation qui contribuent à leur efficacité.

#### A - LES ETATS-UNIS

##### 1. L'organisation de la recherche aux Etats-Unis

L'organisation de la recherche aux Etats-Unis s'appuie sur trois pôles : le gouvernement fédéral, l'université et le secteur privé, entreprises et fondations.

Cette recherche bénéficie, à l'évidence, de l'effet de masse de l'économie américaine.

Les programmes de R&D du gouvernement fédéral sont mis en oeuvre par des agences indépendantes comme la NSF (*National Science Foundation*) et la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), ou sont sous la responsabilité de Départements (Ministères) comme la Santé, la Défense, l'Energie, le Commerce. Les *National Institutes of Health* du Département de la Santé ou l'*Office of Science* du Département de l'Energie ont, par leur taille et leur rôle, une place privilégiée. A l'exception de la NSF qui est exclusivement une agence de moyens, toutes les autres entités font des recherches intra muros et accordent des subventions de recherches (*grants*) à des équipes universitaires. Les budgets alloués par les grandes agences constituent la principale ressource des universités (66 %), et sont en forte augmentation depuis plusieurs années.

La recherche dite « académique » se déroule dans les universités publiques et privées, sur financement fédéral ou privé. Son fonctionnement est très individualisé. Toutefois, pour rassembler les chercheurs autour de thèmes prioritaires, le gouvernement fédéral multiplie les initiatives pour la création de centres d'excellence et le lancement de programmes interdisciplinaires, assortis de budgets importants.

Le secteur privé est le moteur principal de la recherche aux Etats-Unis en tant qu'acteur et source de financements. Il finance plus des deux tiers de l'effort national de R&D et réalise plus des trois quarts de la recherche. Aux Etats-Unis, quatre chercheurs sur cinq travaillent dans les entreprises, contre seulement un sur deux en France. Ce secteur consacre principalement ses efforts à la recherche appliquée et au développement, laissant la recherche fondamentale au milieu universitaire et aux agences gouvernementales.

La formidable croissance économique américaine et un système législatif et fiscal approprié ont permis l'éclosion d'un grand nombre de fonds privés alimentant la recherche. Par ailleurs, les universités lèvent directement des capitaux pour constituer leurs fonds propres, dont le montant peut s'élever à plusieurs milliards de dollars.

## **2. Un effort public très important**

L'effort américain de recherche s'élevait en 2002 à 2,8 % du PIB, soit un montant de 291 milliards de dollars, en croissance de 3,5 % par rapport à 2001. 40 % de ce total est financé par le budget fédéral, qui se partage entre budget civil (56 %) et budget militaire (44 %). L'un et l'autre sont annoncés en forte croissance : + 22 % entre 2002 et 2004 pour le budget civil ; + 16 % entre 2003 et 2004 pour le budget militaire. A ceci s'ajoutent les *blacks programmes*, sur lesquels aucune information n'est diffusée officiellement.

## **3. Un soutien fédéral fort à la recherche des entreprises, et notamment des PME/PMI**

Environ 40 % du budget public de la recherche est consacré au soutien de la recherche des entreprises, contre moins de 20 % en Europe. Cette aide passe par plusieurs programmes, dont le plus important est le SBIR (*Small Business Innovation Research*). Ce dernier, créé en 1982, apporte des subventions (jusqu'à 750 000 dollars) à la recherche et à l'innovation pour les entreprises de moins de 500 personnes. Le programme est mis en oeuvre par la *Small Business Administration*, qui coordonne les dix agences fédérales participantes, qui doivent lui consacrer un minimum de 2,5 % de leur budget de R&D externe. Il est à noter que le *Department of Energy* (DoE) fournit à lui seul plus de 50 % des financements SBIR, qui s'élevaient au total à 1,1 milliard de dollars en 2000, correspondant à 4 500 projets retenus. L'octroi d'un financement fédéral n'est pas conditionné par un co-financement équivalent de la part de l'entreprise comme c'est le cas en France. Ceci est particulièrement intéressant pour des entreprises en phase de démarrage. La plupart des start-up créées en relation avec un laboratoire universitaire utilisent ces subventions comme capital initial (*seed-money*), parfois sur plusieurs années. Un autre programme dérivé du SBIR, baptisé STTR (*Small Business Technology Transfer Program*) offre un financement aux PME/PMI pour des projets de R&D menés en partenariat avec des organismes de recherche.

## **4. L'université américaine : un acteur majeur dans l'économie de l'innovation**

Encouragées par un cadre législatif favorable et une autonomie de gestion, les universités ont mis en place une organisation et des moyens significatifs pour favoriser l'exploitation à des fins commerciales des découvertes issues de leurs laboratoires. Les *Technology Licensing Offices* (TLOs) ont su, avec le temps et



les moyens importants qui leur étaient alloués, développer des outils et former des spécialistes du transfert. Ces offices sont dirigés par des spécialistes de haut niveau, bien rémunérés, à l'autorité reconnue et qui s'impliquent directement dans les négociations avec les développeurs. Ces spécialistes du transfert se retrouvent au sein de *l'Association of University Technology Managers* (AUTM), qui compte environ 3 200 membres. Plus de 300 institutions de recherche universitaires ou fédérales et le même nombre d'entreprises du secteur privé y participent.

Les avancées scientifiques et technologiques issues des campus engendrent de nouvelles entreprises, créent des emplois, ouvrent de nouveaux marchés et sont à l'origine de nombreux produits et services. L'efficacité des universités dans ce domaine est remarquable, et leurs résultats en matière de transfert de technologie sont environ dix fois supérieurs à ceux des laboratoires fédéraux.

Les brevets sont certes majoritairement déposés par les entreprises, mais le *Bayh-Dole Act*, voté en 1980, a largement contribué au développement de la politique de brevets des universités en leur accordant la propriété intellectuelle des technologies issues de recherches subventionnées par l'administration fédérale et en prévoyant une juste rémunération des inventeurs. Un chiffre atteste de ce résultat : en 1980, les universités détenaient quelques centaines de brevets. Entre 1993 et 2000, elles ont pris environ 20 000 brevets. Sur cette période, ces brevets ont été à l'origine de la création d'environ 3 000 *spin-off* (entreprises créées par essaimage) et *start-up*, d'après l'AUTM.

Avec un budget global de recherche de 28,1 milliards de dollars en 2000, les universités américaines ont généré environ :

- 12 000 divulgations d'inventions (*disclosures*) ;
- 9 500 demandes de brevets et 3 600 délivrances de brevets ;
- 4 000 accords de licences, dont plus des deux tiers avec des entreprises de moins de 500 personnes ;
- des revenus tirés des accords de licence se montant à 1,2 milliard de dollars ; quinze universités génèrent les deux tiers de ces revenus, Columbia et University of California en générant à elles seules plus du tiers ;
- 400 créations d'entreprises, dont 80 % à proximité immédiate du laboratoire d'origine.

Même si les sommes ainsi dégagées sont importantes, elles demeurent très faibles pour la grande majorité des universités, au regard de leur budget de recherche. En réalité les objectifs poursuivis par le biais des TLOs ne sont pas de nature principalement financière et se résument de la manière suivante :

- faire bénéficier la société dans son ensemble des progrès scientifiques par la mise sur le marché de nouvelles technologies ;

- favoriser le développement des entreprises existantes et la création de nouvelles start-up sur des créneaux stratégiques ;
- attirer et retenir les meilleurs professeurs et chercheurs, qui pourront éventuellement voir leurs inventions valorisées avec un retour financier significatif pour leur laboratoire et pour eux-mêmes ;
- tisser des liens avec le monde industriel générant de nouveaux contrats de recherche et facilitant l'insertion des jeunes diplômés.

### **5. La culture entrepreneuriale et la mobilité des chercheurs, vecteurs essentiels du transfert**

De nombreuses universités américaines encouragent les missions de *consulting* des enseignants-chercheurs au service des entreprises dans la limite de 20 % de leur temps de travail. Cette activité est surveillée par des comités d'éthique (*conflict of interest committee*) et se fait en totale transparence. Les chercheurs peuvent également prendre des participations au capital des entreprises créées à partir de travaux de recherche réalisés à l'université. Contrairement aux dispositions de la loi sur l'innovation et la recherche de 1999 en France, cette participation n'est pas limitée. En revanche, dans la plupart des cas, l'entreprise créée ne peut pas sous-traiter de travaux de recherche au laboratoire dans lequel travaille le chercheur et celui-ci ne peut exercer ni fonction managériale ni siéger au conseil d'administration (seulement au conseil scientifique).

Dans le cas d'un accord de licence passé avec une entreprise existante, la rémunération du chercheur inventeur est relativement généreuse et se situe entre 30 et 50 % des revenus nets (versement initial plus royalties, déduction faite des frais administratifs et de brevets). Le laboratoire reçoit de l'ordre de 25 à 40 % et le solde est partagé entre le département et l'université.

Sur les campus américains, les universités à vocation scientifique et technique cohabitent très souvent avec des écoles de management (exemple du MIT qui intègre la *Sloan School of Management*). Ce brassage culturel est favorable pour les jeunes chercheurs qui peuvent ainsi valider l'intérêt potentiel de leurs découvertes. L'existence de clubs et de concours dédiés à la création d'entreprises, avec le soutien de professionnels du secteur de l'industrie et de la finance, engendre un climat propice à la création d'entreprises.

## **B - LE ROYAUME-UNI**

### **1. Une recherche privée majoritaire**

Le rôle des entreprises est majoritaire dans l'exécution de la recherche, comme c'est le cas dans la plupart des pays développés. Le Royaume-Uni se trouve sur ce point dans une situation un peu analogue à celle de la France (65,6 % de la recherche y est exécutée dans les entreprises, contre 64 % pour la France).

## 2. Un effort public en nette reprise, après une phase de déclin

Entre 1985 et 1999, le financement public de la recherche a décliné de 20 % à monnaie constante, et ceci se ressent nettement tant dans les performances de la recherche britannique que dans l'attractivité des carrières de la recherche. Le budget pour la période 2003-2006 est cependant en hausse de 10 % par rapport à la période quadriennale précédente. L'accent y est mis sur l'augmentation du financement des universités, le soutien aux transferts de technologie, la formation et la mise en place de nouveaux programmes de recherche pluridisciplinaires [8].

## 3. Le financement de la recherche universitaire : le *dual support system*

La majorité de la recherche publique britannique est menée au sein des établissements d'enseignement supérieur. Pour l'Angleterre, la proportion s'élève à 80 % (l'Ecosse connaît un régime particulier). La recherche y est financée par deux moyens différents. D'une part, les *Higher Education Funding Councils* (HEFC) pour l'Angleterre, le Pays de Galles, l'Ecosse et l'Irlande du Nord financent les infrastructures, ainsi que les salaires du personnel académique sur contrats à durée indéterminée. D'autre part, les équipes de recherche obtiennent des financements sur des contrats de durée variable (deux à cinq ans en général), pour des projets particuliers.

Ces financements ou *grants* sont attribués par six conseils de recherche (les *Research Councils*), l'*Art and Humanities Research Board* (AHRB), des organismes caritatifs, ou encore l'Union européenne dans le cadre des PCRD. Ils sont alloués sur un mode compétitif à partir de propositions de recherche formulées par les chercheurs à titre individuel, après une réunion à huis clos d'une commission qui évalue la qualité de la recherche proposée. Ils sont utilisés notamment pour payer les salaires des techniciens ou des chercheurs (post-docs) embauchés sur des contrats à durée déterminée.

Ce double système de financement des institutions d'enseignement supérieur est appelé *Dual Support System*. Les mesures prises au cours des vingt dernières années ont conduit à réduire progressivement la subvention de base distribuée aux universités par les *Higher Education Funding Councils*. Son affectation a été soumise à partir de 1986 à une évaluation, le *Research Assessment Exercise* (RAE), dont les résultats servent à déterminer les crédits alloués. Le RAE s'exerce au niveau du département universitaire (chimie, physique, etc.), et repose sur le succès économique (les contrats) et sur les contributions scientifiques (articles de recherche, brevets,...).

Du fait de la réduction des subventions de base, la recherche universitaire dépend de façon croissante des *research grants* obtenus des *Research Councils*, de contrats industriels, ou de *grants* accordés par des fondations charitables. Ces derniers sont distribués sur ce même modèle de compétition que ceux accordés par les *Research Councils*, et peuvent représenter une source de financement

importante. Ainsi, le *Wellcome Trust* donne à lui seul chaque année plus d'argent à la recherche médicale que le *Medical Research Council*. Les contrats industriels restent eux à un niveau relativement modeste. Ils représentaient en 1998 10 % du financement de la recherche universitaire, ce qui est mieux qu'en France (6,4 %), mais encore peu important.

#### 4. Un système universitaire hiérarchisé

La recherche universitaire est entièrement couplée à l'enseignement doctoral. Le personnel est composé principalement d'étudiants thésards et de post-docs, avec très peu de soutien technique. Au cours des dernières années, le nombre de « post-docs » a augmenté de façon très importante. En 2000-2001, les établissements d'enseignement supérieur comptaient environ 97 000 enseignants-chercheurs et 43 000 chercheurs. Parmi ces derniers, 41 000 étaient sur contrats à durée déterminée. Les enseignants-chercheurs, eux, sont pour les trois quarts sur des postes à durée indéterminée et pour un quart, soit 23 000, sur des contrats à durée déterminée.

S'il existe environ une cinquantaine d'universités capables de faire de la recherche, les moyens financiers sont en fait concentrés dans un petit nombre d'universités. Les plus anciennes, Oxford et Cambridge, disposent de fonds propres considérables qui leur donnent une marge d'autonomie supplémentaire. Elles obtiennent également de bons résultats en matière de transfert de technologie et de valorisation de la recherche. Ainsi Oxford a été ces deux dernières années à la source de cent brevets et de dix créations d'entreprises. Les universités de Leeds, Sheffield et York ont, ensemble, encaissé ces dix-huit derniers mois 2 millions de livre sterling de revenus de licences et ont été à l'origine de la création de huit sociétés.

Les universités jouissent d'une grande autonomie. Elles sont libres de leur recrutement et de leurs programmes. Il existe à côté des universités de grands laboratoires nationaux, mais ils sont tenus de rechercher la clientèle des universités.

Par tradition, la carrière de chercheur est conçue en plusieurs paliers, avec passage obligé par les années de post-docs après la thèse. On pense habituellement que ce qui compte, ce n'est pas tant le travail de thèse que ce qui vient juste après, et on n'offre pas de poste académique à un chercheur avant qu'il ait fait ses preuves comme post-doc. S'il est finalement retenu, son ascension se poursuivra par les étapes suivantes : *lecturer*, *senior lecturer*, *reader*, *professor*. Le passage des paliers dépend de critères précis. Il est loin d'être automatique, et l'on voit souvent des enseignants-chercheurs partir à la retraite sans avoir dépassé le rang de *senior lecturer*.

Les salaires sont aujourd'hui nettement plus faibles à l'université que dans le secteur industriel. En outre, la charge d'enseignement devient de plus en plus lourde, et le travail administratif plus contraignant. De ce fait les postes

d'enseignants-chercheurs sont moins attrayants et moins recherchés que par le passé.

## C – L'ALLEMAGNE

### 1. L'organisation et le financement de la recherche

La recherche outre Rhin se caractérise d'abord par l'importance des moyens alloués par l'industrie à ses laboratoires et par des relations étroites entre le monde industriel et la recherche académique. Sur les 460 000 personnes travaillant dans la recherche à « plein temps » que compte l'Allemagne, 62 % sont dans l'industrie, 22 % dans les universités et 16 % dans le secteur « extra universitaire ».

L'université joue donc le premier rôle au sein de la recherche publique. Le financement de celle-ci se répartissait en 1999 de la façon suivante :

Universités	7,9 G€
Association Helmholtz	2,3 G€
Association Max Planck	1,0 G€
Instituts Leibnitz	0,8 G€
Instituts Fraunhofer	0,7 G€

Le financement public de la recherche et de l'enseignement est partagé à égalité entre l'Etat fédéral et les Länder. Les financements fédéraux proviennent pour les deux tiers du ministère fédéral de la recherche. De manière systématique le soutien financier de ce département est conditionné par la participation d'un industriel au projet. Réciproquement, une entreprise industrielle sur six perçoit des soutiens publics à la recherche et à l'innovation.

Le financement de la recherche universitaire passe par la puissante « société pour la recherche allemande » (*Deutsche Forschungsgemeinschaft* - DFG), qui agit comme organisme autonome de la communauté scientifique allemande. Les scientifiques ont la majorité dans les organes de direction de cette société, qui sont tous élus. La DFG a également un rôle de conseil auprès du Parlement et des administrations.

Une originalité allemande réside dans le rôle dévolu à des associations puissantes fédérant de nombreux instituts de recherche, eux-mêmes de tailles limitées.

#### 1.1. L'association Helmholtz (« *Hermann von Helmholtz Gemeinschaft* »)

L'association Helmholtz, créée en 1995, a regroupé initialement 15 grands centres publics de recherche fondamentale. Depuis cette date, ces centres sont devenus légalement des organisations indépendantes, sous forme soit de fondations, soit de sociétés. En 2001, ces laboratoires comptaient 23 000 salariés et recevaient 25 % de l'ensemble du financement de la R&D publique. Ils ont à cette date décidé de fusionner et de se réorganiser par thèmes de recherche. De

même leur financement budgétaire a été largement abandonné, et ne représente plus que 20 % de leurs ressources. Le reste de leurs financements publics est désormais alloué sur un mode compétitif à des projets pluriannuels. Ces financements publics comptent ensemble pour 75 % des ressources de l'association, les 25 % restant provenant de subventions de recherche (*grants*) ou de contrats de recherche.

#### *1.2. L'association Leibnitz (« Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibnitz »)*

L'association Leibnitz comprend 80 instituts de recherche dans lesquels travaillent 12 000 personnes, dont 5 200 scientifiques. Cofinancés par l'Etat fédéral et les Länder, les travaux qui y sont menés couvrent des champs divers (économie, environnement, sciences sociales, sciences naturelles, ingénierie, etc.). Ces instituts jouissent d'une relative indépendance par rapport aux pouvoirs tant fédéraux que régionaux qui les financent. En 2001, leur budget global s'élevait à 820 M€

#### *1.3. L'association Max Planck*

L'association Max Planck regroupe 81 instituts et autres organismes de recherche fondamentale ou de base et/ou faisant appel à des équipements lourds. Ces instituts emploient 11 000 collaborateurs, auxquels s'ajoutent plus de 6 000 doctorants, post-docs et visiteurs, représentant 3 500 chercheurs à plein temps. 25 % de ses directeurs de recherche, recrutés par appels d'offre, sont étrangers. 85 % de ses ressources proviennent de fonds budgétaires et le reste de subventions de recherche, généralement d'origine publique.

Les instituts Max Planck ont mis en place des écoles doctorales en partenariat avec des universités, dont certaines sont internationales (pays d'Europe et Etats-Unis).

#### *1.4. L'association Fraunhofer*

L'association Fraunhofer est une organisation privée sans but lucratif regroupant 57 instituts autonomes, employant plus de 10 000 chercheurs. Son financement s'appuie :

- pour près de 40 %, sur des contrats avec l'industrie ;
- pour près de 30 % sur des contrats et fonds de recherche provenant d'institutions publiques (y c. de la communauté européenne) ;
- pour environ 30 à 35 % sur des subventions de base gouvernementales, elles-mêmes réparties entre le gouvernement fédéral (pour 90 %) et les Länder (pour 10 %).

L'importance prise par les financements industriels dénote l'intensité des liens que ces instituts entretiennent avec le tissu économique, et notamment avec les PME/TPE. L'association est considérée comme la plus grande institution européenne de recherche appliquée et de développement technologique (des organismes analogues existant aux Pays-Bas (TNO), en Norvège (SINTEV) ou

en Finlande (VTT)). Elle entretient cependant des liens très étroits avec les universités et avec la recherche fondamentale. Les directeurs sont également professeurs d'université, et de nombreux doctorants y préparent leurs thèses.

## 2. La valorisation de la recherche

Au sein de la recherche publique, l'université vient en tête pour les dépôts de brevets, bien que le nombre exact en soit mal connu (environ 1750 en 2000). En effet leur déclaration par l'enseignant chercheur qui en est à l'origine n'était pas obligatoire jusqu'en 2001. Viennent ensuite l'association Helmholtz (environ 450) et la Fraunhofer (environ 400). L'association Max Planck faisant principalement de la recherche fondamentale dépose peu de brevets (une cinquantaine par an). Ces chiffres ont en moyenne doublé au cours de la décennie 1990, avec une forte croissance après 1994, ce qui correspond à une prise de conscience générale de l'importance de la valorisation de la recherche, dont le dispositif a connu plusieurs améliorations :

- 1997 : les coûts de dépôt de brevets sont pris en charge par les contrats de recherche gouvernementaux ;
- 1998 : financement de formations dans les universités sur la protection des droits de propriété intellectuelle ;
- 1999 : nouvelles réglementations fédérales sur l'exploitation commerciale des résultats de la recherche financée par le ministère de l'éducation et de la recherche (équivalent du *Baih-Dole Act* aux Etats-Unis) ;
- début 2002 : obligation faite aux enseignants-chercheurs de déclarer leurs inventions à l'université, qui peut s'en déclarer titulaire, et s'oblige alors à les valoriser activement (l'université est dès lors sous un régime analogue à celui des organismes de recherche publics) ;
- début 2002 : possibilité pour les laboratoires publics ou universitaires de faire appel à des services extérieurs de valorisation de la recherche, éventuellement en se regroupant pour atteindre la masse critique.

L'association Fraunhofer détient un record très net en termes de dépôts de brevets rapportés au nombre de chercheurs, ce qui est une conséquence directe de ses liaisons étroites avec l'industrie et du caractère concret des recherches qui en découlent. La Fraunhofer possède également un centre spécialisé pour la valorisation de la propriété intellectuelle, le *Fraunhofer Patentstelle*, qui emploie 70 professionnels (équivalent plein temps) et reçoit par an 20 M€ de royalties et plus de 2 000 divulgations d'inventions. Ce centre travaille pour les instituts de l'association Fraunhofer, mais également pour d'autres organismes de recherche ou des particuliers.

Pour les 81 instituts de l'association Max Planck, l'exploitation des brevets est confiée à une filiale unique, la *Garching Innovation GmbH*. Elle gère un portefeuille de 650 licences, pour un revenu annuel de 40 M€

Dans les centres de l'association Helmholtz, par contre, les équipes support de la valorisation sont légères et dispersées, sauf dans le domaine de la biotechnologie, où quatre centres viennent d'unir leurs efforts.

## D - LA SUÈDE

### 1. La R&D des entreprises

La Suède est le pays au monde, juste après les Etats-Unis, où les entreprises jouent le plus grand rôle en matière de recherche et développement. Elles sont en effet à l'origine de 75,1 % de l'exécution de la R&D, et de 67,8 % de son financement.

Cette R&D privée est très concentrée. Les dix plus grandes entreprises de Suède représentent environ la moitié des dépenses totales. La majeure partie de la R&D des entreprises consiste en travaux de développement ; un peu moins d'un cinquième va à la recherche fondamentale ou appliquée.

L'Etat et les entreprises coopèrent dans le cadre d'instituts de recherche industrielle financés conjointement. Bien qu'indépendants du système d'enseignement supérieur, ces instituts travaillent souvent en étroite relation avec les universités et écoles supérieures.

La recherche publique qui faisait l'objet d'une organisation assez complexe et parcellisée, a été profondément remaniée en 2001

### 2. L'organisation et le financement de la recherche publique jusqu'en 2000

Les moyens publics de la recherche sont distribués d'une part sous forme de subventions de base aux universités et écoles supérieures, et de l'autre sous forme de crédits alloués sur une base concurrentielle par les conseils de recherche, organismes sectoriels et fondations de recherche.

La majeure partie de la recherche financée par l'Etat s'effectue dans les universités et les écoles supérieures. La Suède compte aujourd'hui treize universités d'Etat et vingt-trois écoles supérieures d'Etat, ainsi qu'un certain nombre d'établissements d'enseignement supérieur placés sous la tutelle d'autres instances. Depuis 1997, tous les établissements d'enseignement supérieur sont dotés de moyens permanents de recherche. Cette mesure a été motivée par le souci de renforcer le lien entre recherche et enseignement supérieur. Cela doit permettre en outre de faire de tous les établissements d'enseignement supérieur des partenaires attractifs pour les entreprises.

La plupart des établissements d'enseignement supérieur sont publics et leurs personnels ont le statut de fonctionnaires de l'Etat. Ils disposent d'une large



autonomie. Ainsi toute université ou école supérieure est libre de créer des chaires ou de nommer son personnel. Les catégories de postes d'enseignants qui peuvent être créés sont toutefois réglementées par un décret sur l'enseignement supérieur.

Les crédits de recherche destinés aux divers champs scientifiques et les autres crédits directs de l'Etat représentaient en 1999 à peu près 50 % des moyens de R&D des établissements d'enseignement supérieur. Pour le reste, le financement est externe et provient principalement des conseils de recherche, des organismes publics nationaux, des fondations de recherche et des entreprises.

Par ailleurs, pour renforcer son potentiel scientifique, la Suède accorde des avantages fiscaux et sociaux pour attirer pour cinq ans des chercheurs étrangers de haut niveau.

### **3. Les nouvelles instances de financement**

Depuis le 1er janvier 2001, une nouvelle organisation des instances de financement a été mise en place. Les nombreux conseils de recherche ont été supprimés au profit de trois nouveaux conseils de recherche et d'une nouvelle agence pour l'innovation. Les objectifs de cette restructuration sont de permettre une concentration de l'effort sur des champs scientifiques importants, de renforcer l'influence des chercheurs dans les orientations, d'associer les industriels, de favoriser l'interaction entre divers champs de recherche, et d'améliorer la diffusion de l'information sur la recherche et ses résultats. La nouvelle organisation stimule la recherche interdisciplinaire et pluridisciplinaire et apporte aux chercheurs de haut niveau un soutien suffisant pour leur permettre de mener une recherche indépendante et novatrice.

Le Conseil de la recherche scientifique (*Veten-skapsrådet*), qui a pour mission de soutenir la recherche fondamentale dans tous les champs scientifiques, joue un rôle central dans la nouvelle structure. Il comprend trois conseils spécialisés (lettres et sciences sociales, sciences et technologie, médecine) et un comité des sciences de l'éducation, qui répartissent les crédits dans leur sphère de responsabilité. Le Conseil de la recherche scientifique est chargé en particulier de veiller à la qualité de la recherche suédoise selon les normes internationales et de promouvoir l'innovation et la mobilité dans la recherche. Il doit, à la demande du gouvernement, procéder à des analyses en matière de politique de la recherche, conseiller le gouvernement et promouvoir la participation de la Suède à la coopération internationale pour la recherche.

Des conseils de recherche spécialisés ont également été créés dans deux domaines où les besoins de connaissances nouvelles sont jugés importants :

- la vie au travail et les sciences sociales ;
- l'environnement, les sciences agronomiques et l'aménagement du territoire.

L'agence pour les systèmes d'innovation (*Verket för innovationssystem*), le quatrième des nouveaux organismes mis en place, finance la recherche-développement orientée vers les applications.

#### **4. Les autres acteurs de la recherche publique**

Les communes et conseils généraux financent des activités de recherche-développement à hauteur d'un peu plus de 220 M€ par an, principalement dans le secteur médico-social. Plusieurs administrations publiques affectent des moyens importants aux actions de recherche et développement, comme l'administration nationale des routes, l'administration nationale des voies ferrées et la direction nationale des activités spatiales. Les fondations publiques, créées par l'Etat en 1994, ont un budget global de recherche de quelques 220 M€ par an. Enfin le fonds du tricentenaire de la Banque de Suède finance des recherches en lettres, théologie, sciences sociales et médecine.

En plus de ces organismes publics, des fondations privées et des académies participent au financement de la recherche.

### **E - LA FINLANDE**

#### **1. Un enseignement supérieur dynamique, partagé entre universités et instituts polytechniques**

La Finlande compte, pour une population d'un peu plus de 5 millions d'habitants, vingt universités qui reçoivent 20 000 nouveaux étudiants chaque année. Elles délivrent annuellement 11 500 masters et 1 200 doctorats. Il est prévu que leur financement de base par le budget de l'Etat soit augmenté et garanti par la législation.

A côté des universités, un réseau de 29 instituts polytechniques a été créé dans les années 1990. Chaque année, ils reçoivent environ 25 000 nouveaux étudiants et délivrent plus de 14 000 diplômes.

En 1995, un système spécial d'écoles doctorales a été mis en place, dont le but est simultanément d'assurer un enseignement doctoral (*post-graduate*) de qualité et d'accueillir des communautés de chercheurs dynamiques ayant des liens étroits avec la société et les entreprises finnoises. Le nombre de diplômes de docteur délivrés en Finlande a plus que doublé durant les années 1990, et la proportion de femmes parmi les nouveaux docteurs est désormais de 45 %.

L'autonomie et la responsabilité des universités ont été renforcées récemment par l'adoption d'un principe de gestion sur la base des résultats.

#### **2. Une recherche d'entreprise active et en forte croissance**

Le secteur privé joue le rôle principal en matière d'exécution et de financement de la recherche. Il assure 70 % de son financement, dont la moitié provient du secteur de l'électronique - qui a eu une contribution fortement croissante.

Les liens entre les entreprises et les universités se sont rapidement développés au cours des années 1990, et les contrats de recherche passés par les premières aux secondes ont triplé durant cette période. La coopération entre universités et entreprises est promue par les programmes nationaux de R&D et de technologie, les projets de recherche conjoints ainsi que par les parcs de science et de technologie (technopoles) et les centres d'expertise situés à proximité des universités.

Cette coopération est favorisée par une loi adoptée récemment permettant aux professeurs d'université de travailler en entreprise.

### **3. La recherche publique est menée dans les universités et dans des instituts de recherche**

Les universités ont été décrites plus haut. Les instituts de recherche gouvernementaux sont financés principalement par le budget de l'Etat, mais la part des financements externes s'accroît de façon continue, et représente maintenant presque la moitié de leurs ressources.

Les principaux instituts de recherche sont le Centre de recherche technique, l'Institut national de santé publique, l'Institut de recherche forestière, la Recherche agroalimentaire de Finlande, l'Institut de météorologie et l'Institut de géologie.

### **4. Les financements publics ont substantiellement augmenté, et sont alloués de façon croissante sur une base compétitive**

Le financement public de la recherche s'élève à 1,1 % du PIB, ce qui est le ratio le plus élevé dans l'OCDE. Ce financement représente 4,6 % du budget de l'Etat. Un important « programme additionnel de financement de la recherche », mené de 1997 à 1999, a augmenté l'effort public de quelque 20 %, niveau pérennisé depuis, après évaluation.

L'accroissement du financement public a eu un fort effet d'entraînement sur le financement privé de la recherche et a permis d'accroître la subvention de base des universités.

Les financements publics sont alloués de façon croissante sur une base compétitive, avec comme objectif de développer la technologie et d'améliorer la qualité de la recherche. Quatre organismes jouent un rôle central :

- l'Académie de Finlande alloue la plupart des fonds dont elle dispose sur une base compétitive, par l'intermédiaire des universités, à des chercheurs et à des projets de recherche, à des centres d'excellence dans la recherche, à des postes de chercheurs et à des programmes de formation de chercheurs ;

- l'Agence nationale de technologie (*Tekes*) finance et suscite des projets de R&D menés par des entreprises, des instituts de recherche ou des universités, dans le but de diversifier les structures industrielles, promouvoir les exportations et créer de nouvelles entreprises et de nouveaux emplois ; depuis quelques années, et de façon croissante, *Tekes* finance également des programmes annuels de recherche et de technologie destinés à renforcer les connaissances dans les disciplines émergentes et à soutenir les environnements de recherche créatifs ;
- le Fonds national finnois pour la recherche et le développement (*Sitra*) est un fonds de capital risque indépendant, directement rattaché au Parlement ;
- enfin quelque 200 sociétés savantes (*learned societies*) assurent, discipline par discipline, les publications scientifiques et la vulgarisation de la science.

### **5. L'évaluation au centre du système**

La Finlande accorde une importance toute particulière à l'évaluation permanente de la performance et de l'impact de son système de recherche. Celle-ci peut prendre différentes formes. L'impact du programme additionnel de financement de la recherche de 1997-1999 a été analysé. L'évaluation de l'ensemble du système de recherche finnois a été effectuée par l'Académie de Finlande en 1997 et en 2000. L'Académie a également mandaté des évaluations par discipline depuis le début des années 1980. Les programmes de *Tekes* font l'objet d'évaluations externes. Les instituts de recherche gouvernementaux ont systématiquement été évalués dans la seconde moitié des années 1990. L'évaluation fait également fondamentalement partie du mode de fonctionnement des universités et des instituts polytechniques, et un conseil pour l'évaluation de l'enseignement supérieur a été mis en place en 1996 en appui de ces évaluations.

### **6. Une attention particulière portée aux coopérations internationales**

La Finlande, petit pays, porte une attention toute particulière à ses coopérations internationales en matière de science et de technologie. Les partenaires privilégiés sont les instituts leaders en matière de science et de technologie, les centres d'excellence et les organismes de financement. Des partenariats bilatéraux ou en réseaux ont été mis en place. On notera par exemple les coopérations fructueuses engagées par la Finlande avec les laboratoires lettons.

## F - LA SUISSE [58]

Actuellement, 70 % des dépenses de R&D suisses sont effectués par les entreprises privées, ce qui est l'une des proportions les plus élevées au sein des pays de l'OCDE après le Japon, à égalité avec les Etats-Unis et la Suède.

Pour contribuer à combler le retard pris par l'Europe sur les Etats-Unis en matière d'effort de recherche, le gouvernement a décidé, le 11 novembre 2002, d'accroître les moyens affectés aux études supérieures, à la recherche et aux technologies de 6 % par an, et ce au moins jusqu'en 2007.

La recherche publique est concentrée dans les universités, qui ont une organisation décentralisée et une importante autonomie de gestion, notamment pour la conception de leurs programmes. Les membres du corps enseignant sont engagés sur des contrats de six à huit ans, et un tiers sont des étrangers. Ces contrats sont renouvelables après évaluation ; dans les faits, le renouvellement est rarement refusé. Un directeur de laboratoire est libre de ses embauches de maîtres assistants, en appliquant les normes salariales de l'université.

Les laboratoires universitaires sont en concurrence les uns avec les autres, et trouvent une large partie de leurs ressources auprès d'une agence de financement, le Fonds national pour la recherche, qui est une fondation de droit privé et fonctionne selon le principe de l'évaluation par les pairs. La recherche fondamentale est financée par le gouvernement fédéral par l'intermédiaire de ce fonds, de même que des programmes prioritaires. Les droits de propriété intellectuelle liés aux résultats de la recherche appartiennent aux universités, mais une partie de leurs produits est transférée aux chercheurs.

Les tendances actuelles, qui proviennent notamment d'une réforme importante décidée au début de l'année 2000, sont de :

- diminuer la subvention de base aux universités et augmenter les ressources du Fonds national pour la recherche ;
- renforcer la compétition entre les universités, qui était faible jusqu'alors, en liant de façon croissante la subvention de base des universités :
  - aux performances (évaluation, nombre d'inscriptions) ;
  - et aux ressources obtenues par l'université auprès des instances de financement sur projet (abondement) ;
 ce qui permet de lutter contre la reconduction des budgets à l'identique ;
- accroître l'objectivité des évaluations en renforçant la part des étrangers sollicités pour y prendre part (experts rémunérés) ;
- assouplir les obligations d'enseignement (avant la réforme, chaque chercheur avait une obligation d'enseignement ; depuis, ils ont la possibilité de mutualiser cette obligation au niveau d'une équipe) ;

- assurer, dans le cas des écoles polytechniques, la transition vers la compétition intra-universitaire par des « contrats de prestations », qui sont des contrats d'objectifs et de moyens conclus pour quatre ans ;
- mettre en place une auto-évaluation des universités en terme d'enseignement, sur la base de normes et de standards de qualité minimum mis au point au niveau fédéral ;
- renforcer l'autonomie des universités, tant vis à vis des cantons que vis à vis de la Confédération : les universités seront pleinement responsables de leur politique et pourront entreprendre, emprunter, investir librement ;
- renforcer les liens universités - entreprises par le lancement en 2000 du Réseau suisse d'innovation (RSI), qui est une fondation indépendante ;
- favoriser le décroisement des universités en développant une mise en réseau entre institutions, entre disciplines ainsi qu'entre les entreprises et les universités.

## G - LE JAPON

Le système nippon se caractérise par un faible financement de l'Etat : 27 % du total contre 73 % pris en charge par les acteurs industriels. Le nombre global de chercheurs, environ 676 000 en 2001, situe le Japon en tête des grandes puissances pour le rapport du nombre de chercheurs au nombre d'actifs (9,7 pour 1 000). 64 % de ces chercheurs sont dans l'industrie.

Bien que globalement bonne, la R&D japonaise souffre de faiblesses structurelles et présente un déficit en recherche fondamentale, moins performante que ses homologues américaine et européenne, sauf en sciences de la vie, océanographie et sciences de la terre.

La recherche et l'enseignement supérieur au Japon sont dans une phase de restructuration. La première évolution s'est traduite par la mise en place en 1998 des TLOs (*Technology Licensing Offices*), entités juridiques destinées à jouer le rôle d'interface entre les universités et les industriels, notamment en déposant les brevets issus des laboratoires universitaires, en les valorisant auprès des entreprises et en assurant la redistribution des fruits de cette valorisation aux inventeurs ou aux universités. En 1999, la loi de revitalisation de l'industrie a permis aux entreprises de disposer de la propriété des inventions qu'elles avaient réalisées, même si celles-ci avaient été financées sur fonds publics.

Puis en 2001 des réformes structurelles ont été engagées, dont on retiendra les quatre caractéristiques suivantes :

- le regroupement du ministère de l'éducation (Monbusho) et de l'agence pour la science et la technologie (STA), donnant naissance à un nouveau ministère, le MEXT ;

- la réorganisation du ministère de l'industrie et du commerce extérieur (Tsusansho/MITI), devenu le METI ;
- la réforme des laboratoires nationaux (56 sur 83) et des universités publiques, qui, en prenant le statut d'« Institutions Administratives indépendantes », verront leur personnel perdre le statut de fonctionnaire ;
- la refonte et le renforcement des prérogatives du conseil pour la science et la technologie (créé en 1956), rebaptisé conseil de la politique scientifique et technologique (CSTP) et désormais rattaché directement au cabinet du Premier ministre.

Dans le même temps, le budget public alloué à la recherche a sensiblement augmenté, afin d'améliorer les équipements et les structures d'accueil, de développer la recherche fondamentale, de favoriser la mobilité des chercheurs et la contractualisation.

Des mesures ont également été prises au niveau régional pour rapprocher les universités et les entreprises. Le METI a lancé ainsi en 2001 un plan de développement des « clusters » ou pôles d'excellence regroupant industriels, universités et instances gouvernementales. Neuf « clusters » ont ainsi été créés et sont financés chacun à hauteur de 4 M€ par an sur une période de cinq ans.

En 2003, cette phase de réformes a été marquée par l'adoption de la loi-cadre sur la propriété intellectuelle, pour promouvoir la création, la protection et l'exploitation de la propriété intellectuelle.

Par ailleurs, la réforme structurelle des universités engagée en 2001 devrait se poursuivre en 2004 et les universités nationales deviendront, elles aussi, des organismes administrativement indépendants et financièrement autonomes, les « institutions nationales universitaires ». Les enseignants et les techniciens ne seront plus des fonctionnaires de l'Etat, et les premiers pourront cumuler une responsabilité industrielle avec un poste à l'université. Les universités seront libres de leur gestion, de leurs programmes d'enseignement et de recherche, et de leurs embauches. Elles pourront effectuer diverses activités connexes à l'enseignement et à la recherche telles que le dépôt et la gestion de brevets, le transfert de technologies vers le secteur privé et pourront prendre des participations. Une évaluation des universitaires servira de base à une rémunération au mérite. De même, une évaluation des universités sera mise en place et servira à la répartition de la subvention de l'Etat. En contrepartie de l'autonomie accordée, les universités nationales devront mettre en place un système d'inspection interne faisant intervenir des experts financiers extérieurs, et se soumettre à des inspections comptables. Dès 2005, cette réforme s'appliquera également aux universités privées.

Le but de ces différentes réformes est de réduire les redondances, d'améliorer les coopérations entre les différents acteurs de la recherche - les universités et les organismes de recherche ayant travaillé jusqu'à présent en

s'ignorant -, de renforcer les relations avec les entreprises, et de favoriser l'innovation et le transfert technologique.

#### H - LA CHINE [16]

La Chine est en train de devenir l'un des grands pôles mondiaux de la recherche. Elle est au troisième rang par l'effort de recherche et au deuxième rang par le nombre de chercheurs. Elle avait, il y a encore quelques années, un système de recherche académique largement sclérosé hérité du modèle soviétique. Dans les années 1990, elle a mis en place un fonds national de la science, qui finance la recherche uniquement sur projets, selon la méthode anglo-saxonne. Dans le même temps, elle a cessé de recruter des fonctionnaires sur concours pour engager de jeunes chercheurs sur contrats. Par ailleurs la Chine forme un nombre croissant de jeunes scientifiques de qualité.

Le système antérieur a ainsi été progressivement « court-circuité » : les laboratoires médiocres ont fermé ou se sont restructurés, le niveau moyen a fortement augmenté. De nombreux chinois de la diaspora, formés au Etats-Unis, sont revenus, ce qui a permis à la recherche chinoise de remonter en quelques années au meilleur niveau mondial. Depuis 1996, elle est devenue une puissance spatiale, a effectué 31 tirs à ce jour, dont un premier vol habité courant octobre 2003. Elle annonce son intention de mettre en orbite deux autres chinois d'ici deux ans.



## Annexe 2 : Tableaux

**Densité en Recherche Développement**

Tableau 1 : Intensité de l'effort de recherche

*En 2001 ou dernière année disponible*

		<b>DIRD/PIB</b>	<b>Taux de croissance annuel moyen du ratio DIRD/PIB 1995-2001</b>
2001	Suède	4,27	2,2
	Finlande	3,40	8,3
	<b>Japon</b>	<b>2,98</b>	<b>1,8</b>
	<b>USA</b>	<b>2,69</b>	<b>1,7</b>
	Allemagne	2,52	1,9
	<b>France</b>	<b>2,20</b>	<b>- 0,9</b>
2000	Danemark	2,09	3,4
	Pays-Bas	2,02	- 0,2
1999	Belgique	1,96	3,4
2000	Autriche	1,95	3,3
	<b>UE-15 :</b>	1,94	0,6
	Royaume-Uni	1,84	- 1,1
	Irlande	1,21	-2,6
	Italie	1,04	-0,6
	Espagne	0,97	2,9
	Portugal	0,76	7,4
	Grèce	0,67	8,5

Source : Commission européenne

Tableau 2 : Nombre de chercheurs par 1 000 actifs (1999)

	<b>Nombre de chercheurs pour 1 000 actifs</b>	<b>Croissance en % 1991 - 1999</b>
<b>Japon</b>	<b>9,72</b>	<b>6</b>
Finlande	9,61	75
Suède	9,1	55
<b>Etats-Unis</b>	<b>8,66</b>	<b>16</b>
Belgique	6,92	53
Danemark	6,46	55
Allemagne	6,45	4
<b>France</b>	<b>6,20</b>	<b>16</b>
Royaume-Uni	5,63	26
<b>UE-15</b>	<b>5,36</b>	<b>19</b>
Autriche	5,24	78
Pays-Bas	5,15	21
Irlande	4,87	27
Espagne	3,77	39
Grèce	3,32	110
Portugal	3,11	109
Italie	2,78	- 12

Source : Commission européenne

### Exécution de la recherche

Tableau 3 : Part dans l'exécution de la recherche

	<i>En %</i>			
	Entreprises	Universités	Etat	Organismes privés sans but lucratif
<b>USA</b>	<b>75,3</b>	<b>13,6</b>	<b>7,5</b>	<b>3,6</b>
Suède	75,1	21,4	3,4	0,1
Irlande	72,3	21,0	5,9	0,8
Belgique	71,6	23,9	3,3	1,2
Allemagne	71,4	15,5	13,1	0,0
Japon	71,0	14,5	9,9	4,6
Finlande	70,9	17,8	10,6	0,7
Royaume-Uni	65,6	20,7	12,2	1,5
<b>UE-15</b>	<b>65,3</b>	<b>20,3</b>	<b>13,6</b>	<b>0,8</b>
<b>France</b>	<b>64,0</b>	<b>16,7</b>	<b>17,8</b>	<b>1,5</b>
Autriche	63,6	29,7	6,4	0,3
Danemark	63,4	20,3	15,2	1,1
Pays Bas	56,4	26,2	16,5	0,9
Espagne	54,3	29,4	15,5	0,8
Italie	49,3	31,5	19,2	0,0
Grèce	28,5	49,5	21,7	0,3
Portugal	22,7	38,6	27,9	10,8

Source : Commission européenne, 2001 pour l'Allemagne et l'Espagne, 2000 pour la France, la Finlande, le Royaume uni, le Japon et UE-15, 1998 pour l'Autriche, 1999 pour les autres pays

### Financement de la recherche

Tableau 4 : Parts (%) dans le financement de la recherche (1999)

	Entreprises	Public	Autres	Etranger
<b>Japon</b>	<b>72,2</b>	<b>19,6</b>	<b>7,8</b>	
Suède	67,8	24,5	4,2	3,5
Finlande	66,9	29,2		30
<b>US</b>	<b>66,8</b>	<b>28,8</b>	<b>4,5</b>	
Belgique	66,2	23,2	3,3	7,3
Allemagne	65,0	32,5		2,0
Irlande	64,1	21,8	2,6	12,4
Danemark	58,4	32,8	3,5	5,3
<b>UE-15</b>	<b>56,3</b>	<b>34,2</b>	<b>2,1</b>	<b>7,4</b>
<b>France</b>	<b>54,1</b>	<b>36,9</b>	<b>1,9</b>	<b>7,0</b>
Pays-Bas	49,7	35,8	3,4	11,2
Espagne	48,9	40,9	4,7	5,6
UK	48,6	29,2	5,0	17,3
Italie (1996)	43,0	50,8		6,2
Autriche	40,1	39,7		19,9
Grèce	24,2	48,7	2,5	24,7
Portugal	21,3	69,7	3,7	5,3

Source : Commission européenne

### Dépôts de brevets, parts mondiales (2001)

Tableau 5 : Dépôts de brevets, parts mondiales (2001)

	Brevets européens	Brevets américains
US	32,4	52,7
Allemagne	17,9	6,7
<b>Japon</b>	<b>14,9</b>	<b>19,5</b>
<b>France</b>	<b>6,1</b>	<b>2,6</b>
Royaume-Uni	5,3	2,6
Italie	3,1	1,1
Pays-Bas	2,5	0,9
Suède	2,2	1,0
Finlande	1,2	0,4
Belgique	1,1	0,5
Autriche	0,9	0,4
Danemark	0,8	0,3
Espagne	0,7	0,2
Irlande	0,2	0,1

Source : Commission européenne

Tableau 6 : Densité technologique : dépôts de brevets au PIB

(indice UE-15 = 100)

	Brevets européens	Brevets américains
Suède	244	237
Finlande	193	187
Allemagne	177	168
Pays-Bas	130	118
Danemark	97	107
Belgique	95	108
France	91	99
Royaume-Uni	81	99
Autriche	89	80
Italie	47	42
Irlande	39	40
Espagne	19	13
Grèce	n.s.	n.s.
Portugal	n.s.	n.s.

Source : Commission européenne

Tableau 7 : Exportation de produits « high-techs »

	Parts de marché (1999)	Croissance annuelle moyenne (1990-1999)
US	19	14
Japon	10	4
France	7	13
Allemagne	7	12
Royaume-Uni	6	13
Singapour	6	8
Pays Bas	4	21
Corée du Sud	4	14
Malaisie	4	18

Source : Commission européenne

### Répartition par domaines

Tableau 8 : Répartition de la recherche publique

Spatial	16 %
Physique	10,9 %
Sciences pour l'ingénieur	9,4 %
Recherche médicale	8,3 %
Biologie fondamentale	8,2 %
Biologie appliquée, écologie	7,9 %
Nucléaire	7,7 %
Sciences humaines et sociales	7,2 %
Aéronautique	6,0 %
Chimie	4,4 %
Autre RD militaire	4,3 %
Télécoms, électronique, informatique	3,9 %
Sciences de l'univers	3,7 %
Mathématiques	2,0 %

Source : Commission européenne

Tableau 9 : Répartition de la recherche privée

Electronique	22,3 %
Pharmacie	12,7 %
Transports terrestres	12,5 %
Aérospatial	11,6 %
Chimie	10,6 %
Biens d'équipement	8,2 %
Autres industries	7,5 %
Secteurs primaires et énergie	4,6 %
Ingénierie et informatique	4,5 %
Services de transports, télécoms	4,4 %
BTP	1,0 %

Source : Commission européenne

### Mobilité des chercheurs en Europe du Nord

Tableau 10 : Pourcentage de chercheurs quittant leur emploi chaque année  
(hors départ en retraite)

	Organisme de recherche	Etablissements d'enseignement supérieur
Suède	30 %	17 %
Finlande	15 %	22 %
Danemark	20 %	21 %
Norvège	14 %	11 %

Source : OCDE

Les destinations sont variées. Elles se répartissent en moyenne (*indice Herfindhal inversé sur la base d'une matrice des échanges interindustriels de 42 secteurs*) dans 8 secteurs économiques en Suède ou en Norvège, 7,5 au Danemark, 3 en Finlande. La recherche publique et l'enseignement sont donc loin d'être leurs seules destinations.

## Annexe 3 : Liste des personnalités rencontrées par le rapporteur

- M. Claude Allègre, ancien ministre - Professeur à l'Institut universitaire de France ;
- Mme Bénard, Conseillère pour la science et la technologie à l'ambassade de France à Washington ;
- M. Christian Cabal, Député, rapporteur du budget ;
- M. Paul Caseau, Membre de l'Académie des technologies ;
- M. Jean Dercourt, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences ;
- M. Louis Demilecamps, Directeur de GTM Constructions ;
- M. Claude Dumoulin, Directeur de Bouygues travaux publics ;
- Mme Laurence Esterle, Directrice de l'Observatoire des sciences et techniques ;
- M. Yves Farges, Membre de l'Académie des technologies ;
- M. Claude Fournier, Directeur adjoint de l'Institut supérieur des métiers ;
- M. François Gerard, Directeur de la technologie de l'Anvar ;
- M. Alexis Govciyan, Directeur de l'Institut supérieur des métiers ;
- M. Jean-Paul Jacamon, Président d'Eurêka ;
- M. Pierre Joly, Président de la fondation pour la recherche médicale ;
- M. Philippe Jurgensen, Président directeur général de l'ANVAR ;
- M. Jean-Pierre Lamoure, Président-Directeur général Soletanche Bachy ;
- M. Igor Landau, Président directeur général d'Aventis ;
- Mme Claudine Laurent, Vice-Présidente du Conseil supérieur de la recherche et de la technologie ;
- M. Emmanuel Leprince, Délégué général du Comité Richelieu ;
- M. Jacques Lewiner, ancien Directeur de l'enseignement et de la recherche ;
- M. Pierre Pajesse, Président de Limagrain ;
- M. Jean-Claude Picard, Docteur es sciences, agrégé de physique ;
- M. Thierry Thibaux, Directeur technique Eiffage TP.

Ainsi que plusieurs membres du Conseil économique et social :

- Mmes Bouzitat et Paulet ;
- MM. Manjon, Masson, Mennecier, Pinet,...



## TABLE DES SIGLES

ACI	Actions concertées incitatives
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ANRS	Association nationale de recherches sur le SIDA
ANVAR	Agence nationale de valorisation de la recherche
ARC	Aide au recrutement des cadres
ARI	Aide au recrutement pour l'innovation
ARIST	Agence régionale de l'information scientifique et technique
ARMINES	Association de recherche de l'école des mines
ATER	Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
ATIPE	Actions thématiques incitatives sur programme et équipe
ATOUT	Procédure d'aide à la diffusion des techniques (ministère de l'industrie)
BCRD	Budget civil de recherche et de développement technologique
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BSPCE	Bons de souscription de part de créateur d'entreprise
CEA	Commissariat à l'énergie atomique
CEMAGREF	Centre national du machinisme agricole, du génie rural et des eaux et forêts
CEPH	Centre d'étude du polymorphisme humain. Fondation Jean Dausset
CIFRE	Convention industrielle de formation par la recherche
CIR	Crédit d'impôt recherche
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNAM	Conservatoire national des arts et métiers
CNE	Comité national d'évaluation des EPST
CNE	Conseil national d'évaluation (universités)
CNER	Comité national d'évaluation de la recherche
CNES	Centre national d'études spatiales
CNR	Comité national de la recherche
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CNRT	Centres nationaux de recherche technologique
CORTECHS	Conventions de formation par la recherche de techniciens supérieurs
COST	Coopération européenne dans le domaine scientifique et technique
CRITT	Centre régional d'innovation et de transfert de technologie
CRSA	Centrale Recherche SA
CRT	Centres régionaux de ressources technologiques

CSRT	Conseil supérieur de la recherche et de la technologie
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
CTI	Centre technique industriel
DIRD	Dépense intérieure de recherche et développement
DIRDE	Dépense intérieure de recherche et développement des entreprises
DRT	Diplôme de recherche technologique
EER	Espace européen de la recherche
EHES	Ecole des hautes études en sciences sociales
EPIC	Etablissement à caractère industriel et commercial
EPSCP	Etablissement public à caractère scientifique, culturel et pédagogique
EPST	Etablissement public à caractère scientifique et technique
ERT	Equipe de recherche technologique
EURÊKA	Initiative de coopération et de recherche et de développement sur des projets d'entreprises
ESA	European space agency
ESF	European Science Foundation
FCPI	Fonds commun de placement pour l'innovation
FES/ESF	Fondation européenne pour la science
FIST SA	Filiale de valorisation du CNRS
FNS	Fonds national de la science
FPR	Fonds des priorités de recherche
FRT	Fonds de la recherche et de la technologie
IATOS	Ingénieur administratif technicien ouvrier de service des universités
IFREMER	Institut français pour l'exploitation de la mer
INED	Institut national d'études démographiques
INRETS	Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité
INRIA	Institut national de recherche en informatique et automatique
INRA	Institut national de recherche agronomique
INSA	Institut national des sciences appliquées
INSAVALOR	Société de valorisation filiale de l'INSA-Lyon
IRD	Institut de recherche pour le développement (ex-ORSTOM)
ITA	Ingénieurs, techniciens et administratifs
ITARF	Personnels ITA de recherche et de formation (EPST)
LCPC	Laboratoire central des Ponts et Chaussées
MEFI	Ministère de l'économie et des finances
NSF	National Science Foundation
OCDE	Organisation pour la coopération et le développement économique
ONERA	Office national d'études et de recherches aérospatiales



ORSTOM	Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération
OST	Observatoire des sciences et des techniques
PAC ou PACo	Réseau piles à combustibles
PCRD	Programme communautaire de recherche et développement
PFT	Plate-formes technologiques (universités)
PME	Petites et moyennes entreprises
PREDIT	Programme interministériel pour le développement de l'innovation dans les transports terrestres
R&D	Recherche et développement
RDT	Réseaux de diffusion technologique
RGCU	Programme de recherche incitative en génie civil et urbain
RRIT	Réseaux de recherche et d'innovation technologique
SAIC	Services d'activités industrielles et commerciales
SRC	Sociétés de recherche sous contrat.
SRI	Stanford Research Institute
STIC	Sciences et technologies de l'information et de la communication (département du CNRS)
SUIP	Société unipersonnelle d'investissement providentiel
TLOs	Technology Licensing Offices
TNO	(organisme de recherche néerlandais)
TPE	Très petites entreprises
UE(-15)	Union européenne (à 15)
UMR	Unité mixte de recherche CNRS-entreprise



## LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Ouvrages et Rapports**

1. Norbert Alter : « *L'innovation au quotidien* »  
PUF, 2002
  
2. Jean Baptiste Avrillier et Hélène le Du : « *Recherche et entreprises : éloges de la folie* »
  
3. Robert Boyer et Michel Didier : « *Innovation et croissance* »  
Conseil d'Analyse économique, septembre 1998
  
4. Michel Charzat : « *L'attractivité du territoire français* »  
Rapport au premier ministre, 2001
  
5. Pierre Cohen et Jean-Yves Le Déaut : « *Priorité à la recherche – Quelle recherche pour demain* »  
Rapport au premier ministre, 1999
  
6. Michel Destot : « *Rapport d'information sur l'innovation en France* »  
Rapport déposé par la commission des finances, de l'économie générale et du plan, Assemblée Nationale, Document d'information de l'Assemblée Nationale n°2364, 2000
  
7. Yves Fréville : « *La politique de recrutement et la gestion des universitaires et des chercheurs* »  
Sénat, rapport d'information n°54, Session 2001-2002
  
8. Daniel Garrigue : « *Recherche européenne : l'urgence du réveil* »  
Assemblée Nationale ; Délégation pour l'Union européenne  
Rapport d'information n°1095, octobre 2003
  
9. D. Guéllec : « *Economie de l'innovation* »  
La Découverte, 1999
  
10. Henri Guillaume : « *La Technologie et l'innovation* »  
Rapport de la mission confiée à Henri Guillaume le 31 juillet 1997 par Claude Allègre, Dominique Strauss Kahn et Christian Pierret  
mars 1998
  
11. Philippe Lazar, Michel Dodet, Pierre Papon : « *La République a-t-elle besoin de savants* »  
PUF, 1998

12. Jean Hervé Lorenzi et Jean Jacques Payan : « *L'Université maltraitée* »  
Mars 2003

13. Bernard Majoie « *Recherche et innovation : la France dans la compétition mondiale* »  
Commissariat Général du Plan  
La documentation française, 1999

14. Jean-Claude Merlin : « *Rapport du Comité de coordination des plates formes de Réseaux de recherche et d'innovation technologique* »  
(janvier 2003)

15. Philippe Mustar et Hervé Pinan (sous la direction de) : « *Encyclopédie de l'innovation* »  
Economica

16. Olivier Postel-Vinay « *Le grand gâchis. Splendeur et misère de la science française* »  
Ed Eyrolles, Paris, 2002

17. André Sapir (sous la présidence de) « *An Agenda for a growing Europe* »  
Rapport d'un groupe d'étude indépendant de haut niveau, établi à l'initiative du  
Président de la Commission européenne  
Juillet 2003

#### **Ambassade de France à Washington**

18. D. Terrouane : « *Présence française en science et en ingénierie aux Etats-Unis, cerveaux en fuite ou en voyage ?* »  
Mission scientifique et technologique  
Bureau du CNRS à Washington  
Octobre 1997

19. « *Les universités américaines* »  
Mission pour la science et la technologie  
Mai 2003

#### **ANRT**

20. *Documentation sur les variables de l'étude FutuRIS*  
Fiches disponibles au 15 octobre 2003

## **ANVAR**

21. « *Pénurie de financements pour les jeunes entreprises innovantes* »  
25 septembre 2003

22. *Rapport d'activité 2002*

## **Commissariat général du Plan**

23. *La France dans l'économie du savoir*  
Sandrine Paillard, rapporteur  
CGP, 2002

## **Commission des Finances**

24. *Rapport de la Commission des Finances pour 2002*  
Par Philippe Marini (Rapporteur général) et René Trégouet (Rapporteur Spécial)  
Rapport Général 87 (2001-2002), Tome III, annexe 33 : Recherche

## **Commission européenne**

25. *Third European Report on Science and Technology Indicators*  
European Commission, 2003

## **Conseil économique et social**

26. *Pluridisciplinarité et synergies : une nécessité pour la recherche*  
Rapporteur : Alain Pompidou  
Rapport du Conseil économique et social, 27 mars 2002

27. *Renforcer l'attractivité de l'économie française au service de la croissance et de l'emploi*  
Avis du Conseil Economique et Social, 22 janvier 2003

## **Cour des Comptes**

28. *Valorisation de la recherche dans les Etablissements publics à caractère scientifique et technologique*  
Cour des Comptes, juin 1997

29. *Rapport de la Cour des Comptes pour l'année 2000*

## **Ministère de la Jeunesse, de l'Education et de la Recherche**

30. *Enquête conjoncturelle 2003 sur les intentions des entreprises en matière de recherche et développement*  
Direction de l'évaluation et de la prospective.

### **Ministère de la Recherche et de la Technologie**

31. *Rapport annuel sur l'évaluation de la politique nationale de recherche et de développement technologique*

Conseil supérieur de la recherche et de la technologie, décembre 2002

32. *Mesures de soutien à l'innovation et à la recherche technologique. Bilan au 31 décembre 2002*

avril 2003

33. *Etat de la recherche et du développement technologique*

rapport présenté dans le cadre du projet de loi de finances pour 2003

34. *Projet de loi de finances pour 2004 : Budget de la Recherche*

Dossier de presse ; 25 septembre 2003

### **Observatoire des Sciences et des Technologies**

35. *La recherche scientifique française : les enseignants-chercheurs et les chercheurs des EPST – situation démographique au 31.12.2000 et perspective des départs de 2001 à 2012*, par R. Barré, M. Crance et A. Sigogeu

Observatoire des Sciences et des Technologies

Avril 2002

36. *Chiffres clés de la science et de la technologie*

Observatoire des Sciences et des Techniques

2003

37. *Sciences et Technologies Indicateurs*

Edition 2002

sixième rapport biennal de l'Observatoire des Sciences et des Techniques

38. Collection « *Les systèmes nationaux de recherche et d'innovation du monde et leurs relations avec la France. Eléments de rétrospective, situation actuelle et futurs possibles* »

Observatoire des Sciences et des Techniques

39. *Indicateurs de valorisation de la recherche publique construits à partir des bases de données sur les brevets*

Par Laurence Esterlé et Françoise Laville

Observatoire des sciences et des techniques, 14 octobre 2003

**OCDE**

40. *Politiques structurelles : recherche et innovation*  
OCDE, 1999

41. *Dynamiser les systèmes nationaux d'innovation*  
OCDE, 2002

42. *Turning Science into Business : Patenting and licensing at public research organisations*  
OCDE, 2003

43. *Objectif R-D : Les répercussions de l'accroissement des dépenses de R-D sur l'économie et l'action publique.*  
Jerry Sheehan et Andrew Wyckoff  
Document de travail STI 2003/8  
OCDE, 29 juillet 2003

44. *Gouvernance de la recherche publique : vers de meilleures pratiques*  
OCDE, septembre 2003

**Divers**

45. *Projet de réforme de la recherche publique*, remis au Premier ministre par le CSI (Conseil stratégique de l'innovation ; Philippe Pouletty)  
Mai 2003

46. *Pour une politique audacieuse de recherche, développement et innovation*  
Académie des technologies, Commission Archimède  
Document de travail interne, 15 septembre 2003

47. *Quel avenir pour la recherche ?*  
Collectif, 2002

48. *International mobility of scientists and engineers to the United States : brain drain or brain circulation ?*  
Issue brief NSF 98-316, June 1998

49. *L'Europe et le défi de l'exode des cerveaux*,  
The IPTS report, novembre 1998

**Textes de loi et documents préparatoires**

50. Loi d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France du 15 juillet 1982

51. Loi sur l'enseignement supérieur du 26 janvier 1984

52. Loi 99-587 du 13 juillet 1999 sur l'Innovation et la recherche (Claude Allègre)

a. Rapport de M. Robert Bret (Assemblée Nationale) 27 mai 1998

b. Rapport de M. Pierre Laffitte (Sénat) 11 février 1999

53. Plan pour l'innovation, présenté par Nicole Fontaine et Claudie Haigneré  
Décembre 2002

### Articles de presse

54. Claude Allègre : « Pour une Europe de la recherche »  
*L'express*, 11 septembre 2003

55. Christian Bréchet : « Revaloriser le métier de chercheur »  
*La Recherche*, octobre 2002

56. Pierre Chambon : « Pour une réforme radicale : il faut transformer le CNRS  
en une puissante agence de moyens »  
*La Recherche*, mai 1999

57. Didier Chatenay : « Les réseaux de laboratoires sont coûteux, et  
généralement inutiles »  
*La Recherche*, mai 2003

58. Luc Ferry « Développons une culture d'évaluation »  
*Le Nouvel Observateur*, 13-19 mars 2003

59. Charles Kleiber : « Laboratoire pour une réforme » (« En suisse, l'essentiel  
de la recherche se fait à l'université » )

60. Jean Claude Lehmann : « Le risque ? Que le monde change sans nous . »  
*La Recherche*, septembre 1998

61. Olivier Postel-Vinay : « Le rapport maudit sur le CNRS »  
*La Recherche*, décembre 2002

62. Dossier : « La crise de la recherche VRS (La vie de la recherche  
scientifique) » *Revue du syndicat national des chercheurs scientifiques*  
*SNCS-FSU*, août-septembre 2003



## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 :	Intensité de l'effort de recherche .....	119
Tableau 2 :	Nombre de chercheurs par 1 000 actifs (1999) .....	119
Tableau 3 :	Part dans l'exécution de la recherche .....	120
Tableau 4 :	Parts (%) dans le financement de la recherche (1999).....	120
Tableau 5 :	Dépôts de brevets, parts mondiales (2001) .....	121
Tableau 6 :	Densité technologique : dépôts de brevets au PIB .....	121
Tableau 7 :	Exportation de produits high-techs (top en).....	121
Tableau 8 :	Répartition de la recherche publique .....	122
Tableau 9 :	Répartition de la recherche privée .....	122
Tableau 10 :	Pourcentage de chercheurs quittant leur emploi chaque année (hors départ en retraite).....	122

