

C N E R

# LA RECHERCHE PUBLIQUE FRANÇAISE : UNE ÉVALUATION

COMITÉ

NATIONAL

D'ÉVALUATION

DE LA

RECHERCHE

Rapport au Président de la République

24 avril 2003





## SOMMAIRE

<b>Résumé</b>	I
<b>Composition</b>	5
<b>Introduction</b>	7
<b>Chapitre 1. Une dépense publique de recherche difficile à quantifier</b>	9
1.1 Une approche statistique de l'effort de recherche et de développement	9
1.2 Une approche financière et budgétaire, le budget civil de recherche et de développement technologique (BCRD)	10
1.3 Remarques	10
1.4 Conclusion	12
<b>Chapitre 2. Un réseau public de recherche important et productif</b>	13
2.1 L'appareil de recherche français	13
2.2 L'évaluation : un processus indispensable	14
2.3 Conclusion	29
<b>Chapitre 3. Un devoir d'adaptation</b>	31
3.1 L'organisation de la recherche dans notre pays : l'exception française	31
3.2 Un exemple caractérisé : la recherche sur l'animal et la santé de l'homme (CNER, 2003)	34
3.3 Conclusion	35
<b>Chapitre 4. L'émergence de nouveaux centres de décisions</b>	37
4.1 Espace de recherche et pôle de décision européen	37
4.2 L'espace de recherche et de décision en région	38
4.3 Articulation des niveaux de décisions : le pilotage de l'État	42
4.4 Conclusion	44
<b>Conclusion générale</b>	45



## RÉSUMÉ

*Le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) présente au Président de la République un rapport sur ses activités appréciant la politique de la recherche et du développement technologique en France, comme le prévoit son décret de création.*

*Le rapport correspond à la période d'avril 1997 à avril 2003. Il constitue une synthèse des apports des huit ouvrages publiés ou en cours d'impression que le Comité a fait paraître suite aux évaluations plurielles qui a réalisées.*

*Quatre points s'en dégagent.*

• *La mesure de l'investissement public de Recherche et de Développement (R&D) est difficile à établir. Elle s'apprécie souvent par l'évolution de la dépense intérieure de R&D (DIRD) et la dépense nationale de R&D (DNRD). Le budget civil de la Recherche et du Développement technologique (BCRD) regroupe une partie du financement public.*

*La recherche duale (civile et militaire), la recherche des universités et des écoles, les investissements de l'Union Européenne et des collectivités locales, les moins values fiscales sont insuffisamment valorisées. Cette manière de comptabiliser l'effort national le minimise.*

• *La production scientifique dans les établissements de recherche civile traduit un effort d'acquisition et de présentation des résultats satisfaisants, compte tenu des sommes allouées et de la faible interaction avec la recherche privée et avec la recherche militaire.*

*La qualité de la science française traduit un modèle organisationnel qui s'essouffle. Toutefois, face à la rigidité et à la complexité croissantes de leurs institutions, les acteurs de la recherche ont su innover en poursuivant le développement des laboratoires mixtes et en suscitant des laboratoires mixtes inter-organismes centrés sur le concept de projet. Cette création particulièrement efficace, qui ne dispose d'aucun statut institutionnel, mérite toute l'attention des pouvoirs publics. Il convient d'en faciliter le fonctionnement et d'en évaluer les résultats scientifiques de manière intégrée, commune à tous les établissements associés.*

• *L'évaluation de la Recherche scientifique joue un rôle majeur dans les différents pays industrialisés. Or, son utilisation restrictive omet de nombreuses missions assignées aux acteurs (formation, transfert vers l'industrie, popularisation de la science, gestion ...). Une comparaison internationale montre différents modes opératoires envisagés.*

• *L'Union européenne, puis plus récemment la Région sont devenus des acteurs de la programmation et du financement de la recherche selon des logiques qui devraient être complémentaires. Ils apportent une liberté nouvelle aux chercheurs. La structuration effective des espaces de recherche exige, plus qu'avant de l'Etat, un rôle de stratège et de régulateur entre ces différents niveaux.*



## COMPOSITION

### **Jean Dercourt**

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, président du CNER  
Professeur à l'université Pierre et Marie Curie

### **Guy Bertrand**

Directeur de recherche CNRS ; correspondant de l'Académie des sciences ; directeur du laboratoire d'hétérochimie fondamentale et appliquée et du laboratoire de chimie franco-américain de l'université de Californie

### **Anny Cazenave**

Ingénieur au Centre national d'études spatiales (directrice adjointe du laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiale) ; correspondant de l'Académie des sciences

### **Jacques Giscard d'Estaing**

Président de chambre honoraire à la Cour des comptes

### **Jean-Pierre Finance**

Délégué général de la Conférence des présidents d'université  
Professeur des universités , président honoraire de l'université Henri Poincaré à Nancy I

### **Etienne Guyon**

Professeur des universités ; directeur honoraire de l'École normale supérieure

### **Linda Hantrais**

Professeur à l'université de Loughborough, directrice du Centre de recherche sur l'Europe (*European Research Centre*, Leicestershire - Royaume-Uni)

### **Georges-Yves Kervern**

Ingénieur en chef des Mines, directeur du projet de téléassurance commerciale "Tactic"

### **Charles Pilet**

Ancien président de l'Académie nationale de médecine ; directeur honoraire de l'École nationale vétérinaire d'Alfort ; Correspondant de l'Académie des sciences

### **Nicole Questiaux**

Présidente de Section honoraire au Conseil d'État

### **Danielle Barret**

Professeur agrégé d'histoire, secrétaire générale du CNER



## INTRODUCTION

Le comité national d'évaluation de la recherche clôt le 24 avril 2003, pour la moitié de ses membres, un cycle de six ans.

Ce terme est l'occasion de donner au rapport au Président de la République institué par l'article 5 du décret de création du CNER une tonalité particulière : un message fort de six années d'évaluation de la recherche et du développement technologique français.

Sur la période s'étendant d'avril 1997 à avril 2003, en effet, le CNER après avoir finalisé la publication des évaluations antérieures, a pris en charge huit évaluations d'ampleur inégale :

*À la demande du ministre chargé de la Recherche.*

- L'évaluation de la recherche en océanographie (lettre du 17 septembre 1997).

*À la demande conjointe des ministres chargés respectivement de la Recherche et de l'Industrie, et en relation avec l'IGAENR<sup>1</sup> et l'IGIC<sup>2</sup>.*

- L'évaluation à mi-parcours du contrat quadriennal de l'INRIA (lettre du 6 septembre 2002).

*Avec le soutien du ministre chargé de la Recherche* (lettre du 13 février 2001) *et conjointement avec le Comité national d'évaluation (CNE).*

- Une communauté de recherche, le pôle de Grenoble.
- Une communauté de recherche, le pôle de Montpellier.

*Par autosaisine.*

- La France dans l'espace scientifique et technique européen.
- La recherche sur l'animal et santé de l'homme.
- L'évaluation de la recherche publique des établissements publics français.

*Par obligation réglementaire (article 7 du décret).*

- Les bilans des suites de deux rapports datant respectivement de 1996 et de 1997 : les centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) et le Département Sciences pour l'ingénieur du CNRS (SPI).

---

<sup>1</sup> Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche.

<sup>2</sup> Inspection générale de l'Industrie et du Commerce.

L'examen de ces différents champs, organismes et procédures a permis au CNER de poser des diagnostics et d'émettre des recommandations aux différents ministres concernés ainsi qu'aux directions générales des organismes de recherche.

De ces expériences multiples, le CNER souhaite présenter les traits essentiels de ses constats et propositions de manière à permettre à notre pays d'utiliser au mieux son potentiel d'intelligence scientifique et technique afin de le rendre plus visible au sein de l'ensemble européen, dans un contexte mondial extrêmement compétitif.

## CHAPITRE 1

# UNE DÉPENSE PUBLIQUE DE RECHERCHE DIFFICILE A QUANTIFIER

L'objectif fixé en mars 2002 par le Conseil européen de Barcelone est de porter, à l'horizon 2010, la dépense intérieure de recherche et développement (R&D) à 3% du PIB, avec une participation aux deux tiers de la R&D privée. Cet engagement a été repris par le Gouvernement français le 1<sup>er</sup> juillet 2002.

Pour mesurer la situation actuelle de la France au regard de cet objectif, le ministère chargé de la Recherche établit deux documents.

**1.1. Une approche statistique de l'effort de recherche et de développement**, basée sur deux agrégats s'inspirant des travaux de l'OCDE, la Dépense intérieure brute de recherche et de développement (DIRD) et la Dépense nationale de recherche et de développement (DNDR) qui mesurent respectivement l'exécution et le financement de la recherche, en séparant la part des administrations de la part des entreprises, cette dernière donnant la part de la recherche privée.

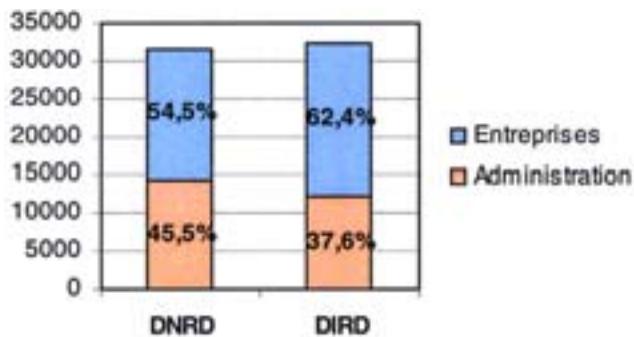
Pour 2000, sur la base des résultats réels, la DIRD s'élève à 30,95 milliards d'euros et la DNDR à 31,44 milliards d'euros.

Pour 2001, sur la base d'estimation des résultats, les chiffres respectifs sont de 32,23 milliards d'euros et de 32,65 milliards d'euros, en hausse de 2,4% en volume par rapport à 2000.

La part de la DIRD dans le PIB s'élève de 2,19% en 2000 à 2,20% en 2001.

Les parts respectives de la recherche publique et de la recherche privée s'élèvent approximativement pour les deux années à 45% et à 55% de la DNDR et parallèlement à 38% et 62% de la DIRD (*cf. figure 1*).

Figure 1 : estimation de la répartition recherche publique/recherche privée dans la DNDR et la DIRD en 2001



Source : Repères et statistiques, juillet 2002, DPD.

Les chiffres de 2002 ne sont pas encore connus.

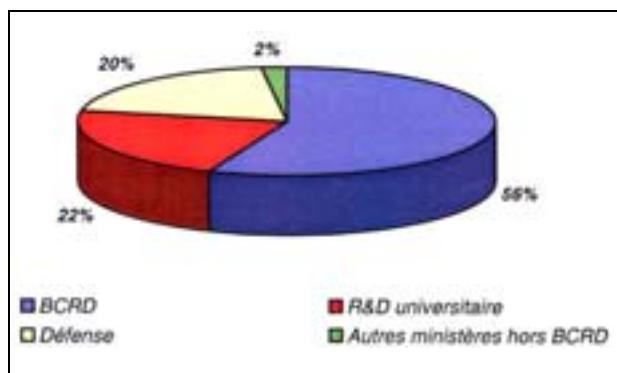
**1.2. Une approche financière et budgétaire, le Budget civil de recherche et de développement technologique (BCRD) qui, depuis 1980, regroupe en un seul document la plus grande partie des financements de la recherche sur le budget de l'Etat, mais ne comporte ni les financements des collectivités locales, ni les financements européens.**

Son montant total en 2002 était de 9,03 milliards d'euros (DO<sup>1</sup> + CP<sup>2</sup> en loi de finances) et en 2003 de 9,38 milliards d'euros (DO + CP en projet de loi), soit une augmentation de 3,9% par rapport à la LFI<sup>3</sup> 2002 (*source : PLF<sup>4</sup> 2003 "jaune"*).

La différence entre ces deux approches tient à ce que la DIRD et la DNDR sont des agrégats statistiques basés sur des indicateurs plus larges et que le BCRD est le regroupement de lignes budgétaires traduisant l'organisation administrative de la recherche en France. Le BCRD représente environ 25% de la DNDR. Si on enlève de celle-ci la part de la recherche privée, le montant du BCRD équivaut à 50% de la DNDR.

Abstraction faite du changement d'approche, on voit ainsi que le BCRD ne permet pas d'apporter une vue claire de l'effort de l'Etat en matière de recherche, comme l'a montré la Cour des comptes (2002).

Figure 2 : ressources budgétaires de la dépense totale de R&D des administrations en 2000



Source : Repères et statistiques, juillet 2002, DPD.

**1.3. On peut faire les **remarques** suivantes :**

**1.3.1. Le BCRD laisse naturellement échapper l'essentiel des dépenses de recherche militaire qui concernent les deux termes suivants.**

<sup>1</sup> DO : dépenses ordinaires

<sup>2</sup> CP : crédits de paiement

<sup>3</sup> LFI : loi de finances initiale

<sup>4</sup> PLF : projet de loi de finances

- a) Les crédits du budget de la défense regroupés dans l'agrégat "recherche développement essais" soit 3,28 milliards d'euros en 2001.
- b) La dépense budgétaire de recherche et développement militaire (DBRDM), soit 3,38 milliards d'euros en 2001, relative aux centres de recherche dépendant directement du ministère de la Défense et aux importants établissements dont il assure la tutelle (DGA, CEA, ONERA, CNES).

Seuls figurent au BCRD, sous la ligne des armées, les programmes de recherche du CNES à double finalité civile et militaire pour un montant de 190 millions d'euros.

Le CNER a plusieurs fois insisté sur les bénéfices à attendre de la recherche duale civile et militaire pratiquée dans les pays les plus avancés. À défaut d'une meilleure coordination des programmes de la recherche, la non-inclusion des dépenses ci-dessus dans le BCRD sous-évalue l'effort de l'État dans le financement de la recherche et entretient une confusion inutile.

**1.3.2.** Les dépenses de recherche de l'enseignement supérieur ne figurent dans le BCRD que pour une part minime. Sont exclues, en effet, les dépenses de personnel, le fonctionnement et d'équipement des laboratoires, qui représentent environ 80% du coût de la recherche dans les universités. S'agissant d'ailleurs de l'évaluation de la part des dépenses de personnel imputable à l'activité de recherche des enseignants, le CNER a observé que la convention suivant laquelle 50% de leur activité était consacrée à la recherche, avait un caractère artificiel et devrait être précisée.

**1.3.3.** On doit également considérer que la contribution française à l'Union européenne doit être intégrée à la DNDR. Examinée par le CNER dans le cadre du 4<sup>e</sup> PCRD, la contribution française à l'ensemble du budget communautaire est de 17,5% en 1996 tandis que son taux de retour budgétaire en projets européens de recherche est de 16% pour les années 1995-1997<sup>5</sup>.

**1.3.4.** Les financements des collectivités territoriales en matière de recherche au sein du CPER ou hors CPER<sup>6</sup> ne figurent pas au BCRD (*cf. Rapport de la Cour des Comptes*, 2002).

**1.3.5.** Les moins values fiscales résultants du crédit d'impôt recherche, et les avantages fiscaux du régime d'aide à l'innovation ne sont pas

---

<sup>5</sup> Sources : CNER, *La France dans l'espace scientifique et technique européen*, 2000, La Documentation française.

<sup>6</sup> CPER : contrat de plan État-Région.

comptabilisés dans l'effort public de recherche (*cf. Rapport de la Cour des Comptes*, 2002).

Ainsi, la présentation des chiffres de la recherche publique en France est difficile à exposer, non seulement parce que la notion de recherche-développement peut être comprise de façon plus ou moins extensive, mais aussi parce que la construction administrative des organismes de recherche publique est compliquée et que leur financement est réparti entre plusieurs budgets et plusieurs lignes dont il est malaisé de faire un inventaire complet et simple.

### **Un exemple en est donné par le ministère chargé de la Recherche qui gère directement moins de 10% des crédits du BCRD.**

La recherche est essentiellement une activité internationale et dans la suite de ce rapport nous nous efforcerons de situer la recherche en France à ce niveau. Nous venons de montrer que les chiffres correspondant à la recherche en France sont difficiles à déterminer. Ceux de l'ensemble des pays où les définitions diffèrent, le sont également. Cependant, nous estimons devoir les présenter :

- les dépenses de recherche et développement dans le monde étaient estimées pour trois régions en 1999 à 80%, à savoir pour les USA 218,9 milliards d'euros (DIRD/PIB : 2,7%), pour l'Union européenne 145,2 milliards d'euros (DIRD/PIB : 1,9%) et le Japon 83 milliards d'euros (DIRD/PIB : 2,9%) (*OST<sup>7</sup>, 2003*) ;
- la même année 1999, la progression de ces dépenses pour l'Union européenne avait progressé depuis 1994 de 25% (dont 27% pour la nation ayant fait le plus gros effort - l'Allemagne -, et 9% pour celle ayant fait l'effort le plus faible) (*OST, 2003*).

#### **1.4. Conclusion**

L'effort de l'État en faveur de la recherche s'inscrit dans **un cadre beaucoup plus vaste que celui du seul budget civil de la recherche et du développement technologique qui, après plus de 20 ans d'existence, mériterait d'être réexaminé**, notamment à l'occasion de la mise en place de la Loi organique à la loi de finances (LOLF).

## CHAPITRE 2

# UN RÉSEAU PUBLIC DE RECHERCHE IMPORTANT ET PRODUCTIF

### 2.1. L'appareil de recherche français

Il est fortement marqué par les créations successives, suite à celle du CNRS dès 1937, de nombreux établissements publics aux périmètres divers (neuf EPST<sup>8</sup>, une quinzaine d'EPIC<sup>9</sup> dont cinq relevant du ministère chargé de la recherche, soixante-sept EPA dont deux également sous tutelle ou co-tutelle du ministère chargé de la Recherche<sup>10</sup>, de nombreuses fondations<sup>11</sup>, associations et autres institutions) aux côtés des quatre-vingt-deux universités publiques dont la capacité de recherche s'est peu à peu structurée.

**Les personnels impliqués dans la recherche publique française** sont essentiellement des fonctionnaires, et plus rarement des contractuels de l'État de droit privé ainsi que des doctorants. C'est ainsi que l'on compte environ 42 200 enseignants chercheurs (professeurs et maîtres de conférence des universités) relevant de laboratoires universitaires reconnus après évaluation, 16 500 chercheurs (directeurs et chargés de recherche) des EPST et quelque 9 000 ingénieurs de recherche dans les EPIC. Ces différents types de personnels, impliqués directement dans des activités de recherche, sont entourés de personnels administratifs et techniques au nombre de 36 000 dans les EPST et EPIC. Il faut ajouter à ces chiffres les 57 000 personnels administratifs et techniques des universités dont on peut estimer qu'ils consacrent 35% de leur temps à la recherche (soit environ 20 000 personnes équivalent temps plein). Au total on peut constater que les ressources humaines se répartissent presque à part égale entre les universités et les organismes de recherche, avec toute l'imprécision de cette estimation qui ne peut que repose sur des conventions grossières (*il y a d'autres personnels en poste dans les universités qui s'impliquent dans les activités de recherche, comme les agrégés du second degré par exemple ; de même la séparation entre personnel d'accompagnement et chercheur n'a pas beaucoup de sens dans les EPIC*).

À ce total de plus de 124 000 personnes impliquées dans la recherche, il faut évidemment ajouter les quelque 64 200 doctorants (pour 10 000 thèses soutenues chaque année) qui constituent l'une des forces vives des laboratoires de recherche.

Si le paysage de cette recherche publique nationale est complexe, il faut néanmoins rappeler que plus de 80% de cette activité se déroule au sein de laboratoires mixtes placés sous la responsabilité conjointe

<sup>8</sup> CEMAGREF, CNRS, INED, INRA, INRETS, INRIA, INSERM, IRD, LCPC.

<sup>9</sup> ADEME, ADIT, ANDRA, ANVAR, BRGM, CEA, CIRAD, CNES, CSTB, IFREMER, INERIS, ONERA.

<sup>10</sup> CEE, INRP.

<sup>11</sup> Institut Curie, Institut Pasteur, par exemple.

d'une ou de plusieurs universités et d'un ou de plusieurs organismes de recherche. Nous allons voir que malgré le progrès réalisé par l'émergence de ces structures mixtes, les difficultés inhérentes aux situations de concurrence-partenariat entre établissements publics freinent les performances de ce dispositif de recherche.

Nous avons vu précédemment que la détermination du nombre de chercheurs et des ingénieurs relève en France de conventions budgétaires. Il en est de même dans chaque pays recensé par l'OCDE (les enseignants sont parfois comptés en temps plein, les docteurs sont quelquefois comptabilisés même s'ils n'occupent pas un service d'enseignement supérieur...). Bien que les chiffres soient hétérogènes, ils sont fréquemment utilisés dans la comparaison faite entre les États<sup>12</sup>.

Les deux tiers des chercheurs du monde sont regroupés aux USA (1 115 000) dans l'Union européenne (910 000) et au Japon (660 000), ce qui représente 8,1 chercheurs pour 1 000 actifs aux USA, 5,6 dans l'Union européenne et 9,7 au Japon.

Pour l'Union européenne trois pays se dégagent nettement : l'Allemagne avec 6,4 chercheurs pour 1 000 actifs, la France 6,1 et le Royaume-Uni 5,5. Hormis la Finlande (9,9), la Suède (9,1) et le Danemark (6,4), les chercheurs sont moins représentés dans tous les autres pays (*OST, 2003*).

Il importe qu'une étude précise et labellisée puisse déterminer le nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs en France et effectuer des comparaisons avec les chiffres des autres pays en utilisant les mêmes critères. Les surprises seront notables.

## 2.2. L'évaluation : un processus indispensable

Deux rapports du CNER ont traité de l'évaluation des chercheurs et de la production scientifique des hommes et des femmes qui contribuent à des titres divers à la recherche :

- *La France dans l'espace scientifique et technique européen - 2000*, à l'aune de la participation au programme du 4<sup>°</sup> PCRDT. Ces données pour la première fois mises à jour par le CNER ont depuis été actualisées par l'OST pour le 5<sup>°</sup> PCRDT ;
- *L'Évaluation de la recherche publique dans les établissements publics français - 2003* : rapport dans lequel l'utilisation de la bibliométrie comme indicateur de qualité est analysée.

Pour les travaux conduits par les hommes et les femmes contribuant à la recherche dans les établissements spécialisés et thématiques (EPST

---

<sup>12</sup> À l'OCDE, tous ces chiffres sont déclaratifs, fournis par les États. Le relevé établi par le CNER (cf. II.2.1) diffère significativement de celui déclaré au titre du budget et pris en compte par l'OCDE.

et EPIC) et dans les universités et autres EPSCP, l'évaluation est indispensable. Elle informe le financeur public de l'utilisation de ses investissements. C'est également, pour chaque chercheur, chaque directeur de laboratoire et chaque responsable d'établissement, un processus incontournable pour mesurer la qualité et les performances de son activité de recherche. Face aux résultats d'une évaluation bien conduite, le chercheur peut réorienter son travail, voire changer de thématique, le directeur de laboratoire peut fortifier un thème en émergence ou décider de la dissolution d'une équipe, le président d'université ou le directeur général d'un organisme de recherche peut créer de nouveaux laboratoires, en fusionner ou en supprimer d'autres, ou encore décider de mettre en place certains programmes incitatifs.

Traiter d'évaluation de la recherche publique, c'est se poser la question, pour chaque type d'entité évaluable (chercheur, laboratoire, programme, établissement public, État), de la qualité de l'organisation et de la pertinence des dispositifs nationaux de recherche et d'évaluation.

### **2.2.1. Mesure de la production scientifique au travers des articles publiés et cités**

Elle s'établit au plan international par l'utilisation de la base de données de l'ISI<sup>13</sup> qui fournit des indices bibliométriques à partir de publications à prédominance anglo-saxonne. Le décompte et l'analyse quantitative des articles publiés dans les revues scientifiques sont un outil en usage pour la mesure des performances des chercheurs des différentes nations. La France n'échappe pas à ce processus. Les bases de données utilisées sont le "Science Citation Index" et le "Compumath Citation Index", toutes deux élaborées par l'ISI.

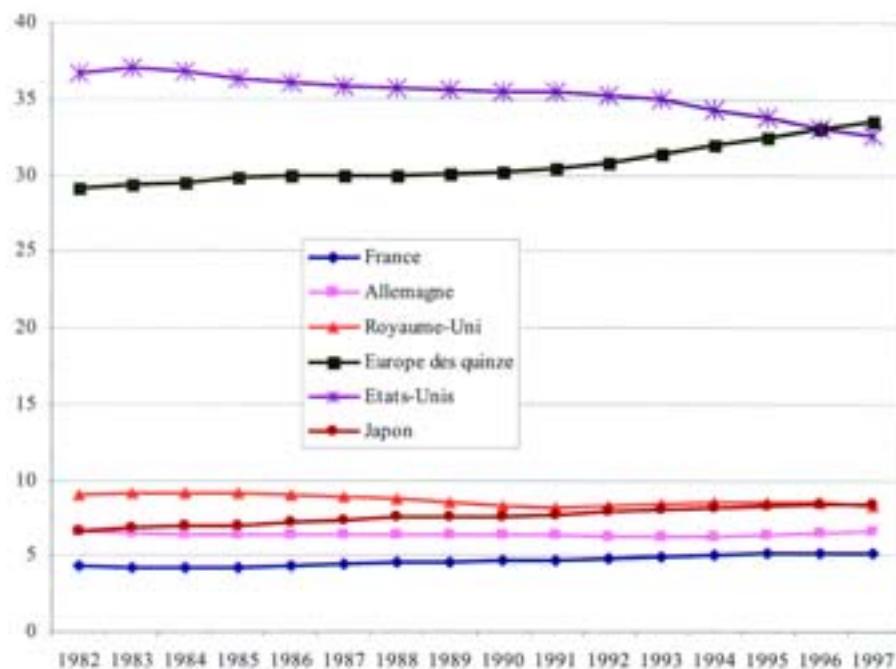
Il convient de noter que l'attribution d'un article à un laboratoire, à une équipe, à un établissement, à un État repose sur le libellé de l'adresse mentionnée par les chercheurs sur l'article considéré. Faut-il encore, compte tenu de la complexité du dispositif de recherche français, que ce problème soit normalisé.

---

<sup>13</sup> ISI : Institute for Scientific Information, société américaine privée, aujourd'hui filiale du groupe Thomson Scientific.

### ***La production scientifique au plan mondial***

Figure 3 : évolution du nombre de publications en part mondiale (en %) des scientifiques résidant en Allemagne, en France, au Royaume-Uni, dans l'Europe des quinze, aux États-Unis et au Japon entre 1982 et 1997



Source : OST (2002).

On constate tout d'abord un accroissement net de la production européenne ("Europe des quinze") depuis 1996 et une baisse de la production américaine.

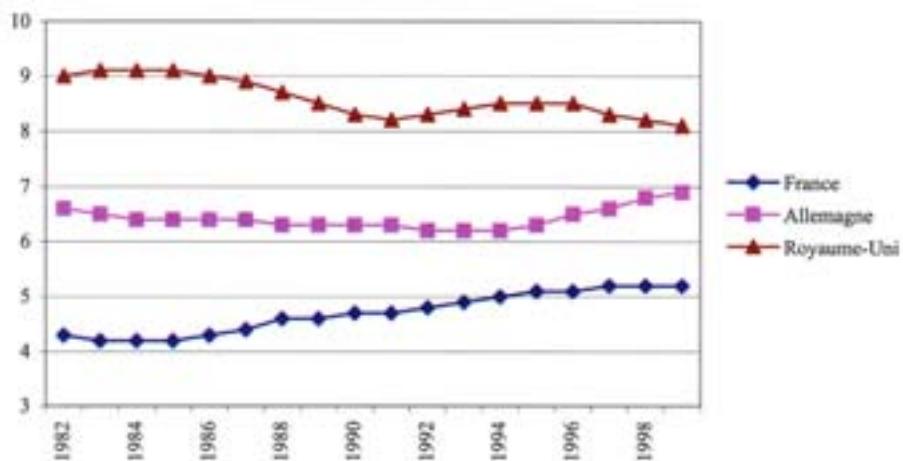
La production des scientifiques travaillant en France est assez honorable : pour la période 1982-1997, la France se situe au cinquième rang mondial pour le nombre de publications après les États-Unis, le Japon, le Royaume-Uni et l'Allemagne (hors "Europe des quinze").

### ***La production scientifique au plan européen***

Au sein de l'Union européenne, la France se classe en troisième position derrière le Royaume-Uni et l'Allemagne (8,1%, 6,9% et 5,2% : parts respectives des publications des trois pays au plan mondial ; 23,8%, 20,3% et 15,4% : parts respectives des publications des trois

pays au sein de l'Union européenne.). L'examen du premier de ces deux indicateurs pour ces trois Etats entre 1982 et 1999 montre que la France est le pays qui a enregistré la plus forte croissance (*cf.* figure 4).

**Figure 4 : évolution du nombre des publications scientifiques en part mondiale (en %) d'auteurs résidant en Allemagne, en France et au Royaume-Uni entre 1982 et 1999**

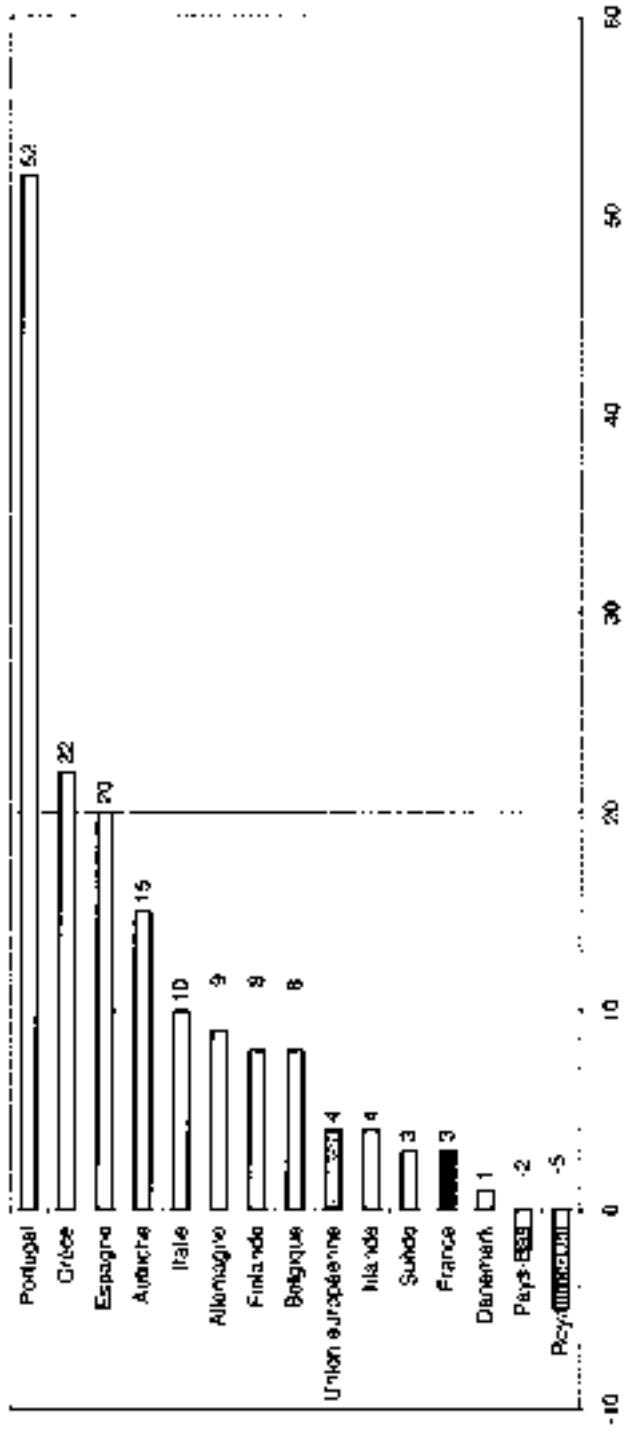


Source : OST (2002).

### **L'évolution en Europe**

Si l'on prend la situation interne à l'Europe en 1999, comparée à celle de 1995 en base 100, on constate que les pays du pourtour méditerranéen enregistrent la plus forte croissance (*cf.* figure 5). Ceci est le résultat du développement de la coopération scientifique avec ces pays conduite par la Commission européenne dans le cadre des PCRD.

Figure 5 : publications des scientifiques des États-membres de l'Union européenne en part mondiale. Situation 1999, comparée à celle de 1995 (en base 100)

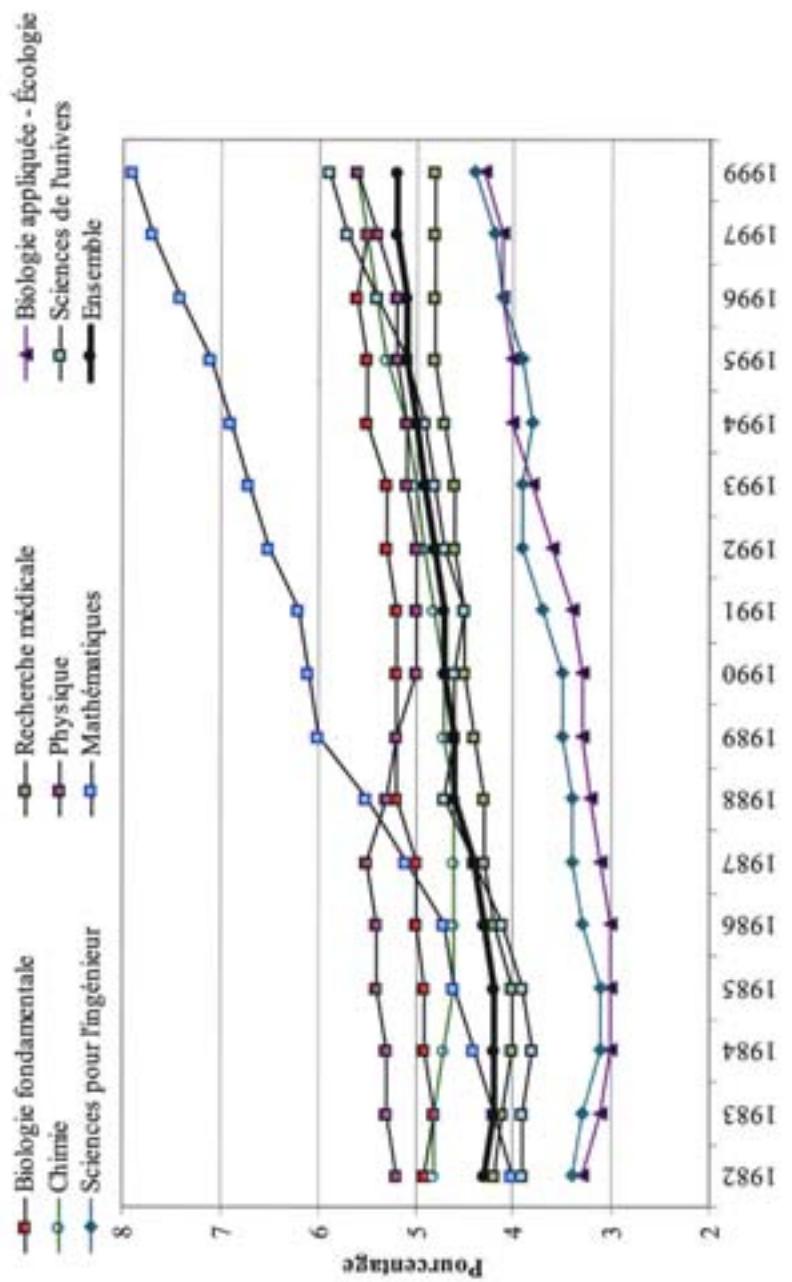


Source : OST (2002).

### ***La production scientifique, par disciplines***

Cette analyse globale doit être complétée par un examen des variations selon les disciplines. On constate de manière générale une nette progression en part mondiale pour chacune d'entre elles, avec des dérives plus ou moins rapides. Elle varie selon les disciplines. Mais ces résultats sont peut-être les conséquences d'une stratégie de publications des personnes concernées qui privilégient tout particulièrement les revues indexées par l'ISI comme support de publications (*cf.* figure 6) et/ou qui participent systématiquement plus aux réunions internationales et surtout nord-américaines où ils peuvent exposer leurs travaux.

Figure 6 : évolution de la part mondiale de la production scientifique par discipline des auteurs résidant en France entre 1982 et 1999



Source : OST (2002).

Ces exemples illustrent par ailleurs l'absence de signification de la valeur d'un indicateur à un moment donné et la nécessité d'en examiner son évolution sur un intervalle de temps significatif.

Au cours de son étude, le CNER a mis en relief les difficultés à manipuler les indicateurs bibliométriques et le danger à comparer les disciplines entre elles à partir de ces seuls indicateurs. Pour certaines disciplines, comme les sciences sociales et humaines, il est apparu clairement que ces indicateurs sont inadaptés aux pratiques des chercheurs. Toutefois, l'étude du CNER a conclu qu'une analyse approfondie d'un ensemble d'indicateurs bibliométriques peut donner une assez bonne image des performances d'un pays dans une discipline donnée.

### ***L'indice de citation relatif<sup>14</sup>***

En terme d'indice de citation relatif à deux ans, les positions de l'Europe et de la France en particulier sont moins brillantes.

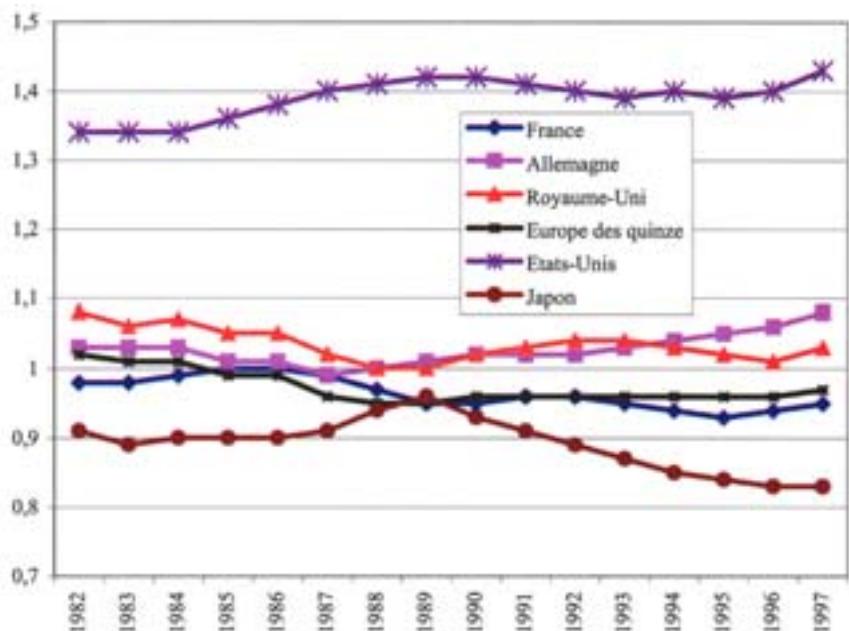
Au plan mondial, l'Europe se situe entre les USA et le Japon (*cf. figure 7*).

Moins bien située que l'Allemagne et le Royaume-Uni, la France arrive en neuvième position si l'on prend en compte les États de l'Europe des quinze, les États-Unis et le Japon (*cf. figures 7 et 8*).

---

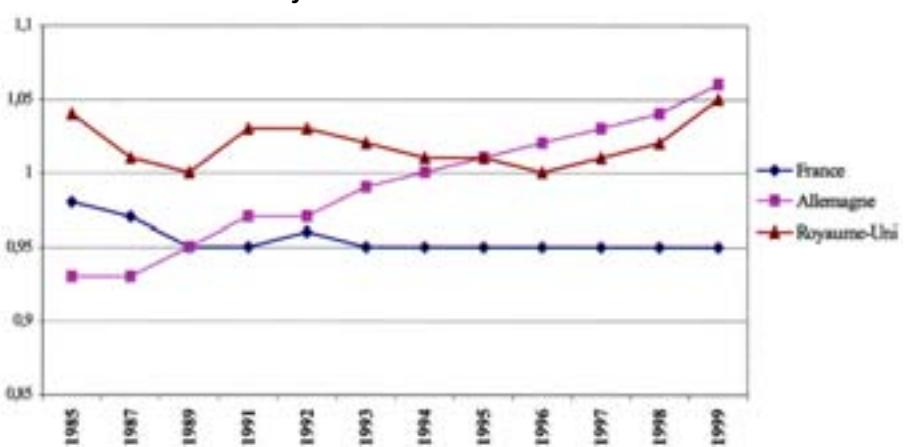
<sup>14</sup> Indice de citation relatif à 2 ou 5 ans : nombre moyen de citations reçues en deux ou cinq ans - suivant le cas - par publication normalisée à la moyenne mondiale.

**Figure 7 : évolution de l'indice de citation relatif à deux ans de scientifiques résidant en Allemagne, en France, au Royaume-Uni, dans l'Europe des Quinze, aux États-Unis et au Japon entre 1982 et 1997**



Source : OST (2002).

**Figure 8 : évolution de l'indice de citation relatif à 5 ans des publications des scientifiques résidant en France, en Allemagne et au Royaume-Uni entre 1985 et 1999**



Source : OST (2002).

Le classement de l'impact des publications françaises mérite considération, même s'il doit être analysé en regard des autres indicateurs et en distinguant par disciplines (en tenant compte en particulier de la situation des lettres et sciences humaines). Il traduit en particulier une attention insuffisante des chercheurs à la mise en valeur de leur travail et à une indispensable stratégie de communication, qui touche aussi les actions de valorisation. L'information sur ces facteurs d'impact (dont le poids est important dans les instances internationales) doit mieux être appréciée par les chercheurs et les responsables des formations de recherche. Dans le même temps, une activité de recherche plus importante en amont doit être consacrée à ce sujet ainsi qu'aux évolutions offertes par les nouveaux modes de transmission du savoir (sur la toile).

### **2.2.2. Mesure de la participation à l'activité de recherche conduite à l'initiative de l'Union européenne**

L'Union européenne procède à des appels d'offres pour répartir les crédits qu'elle affecte à une équipe. Ainsi en termes de réponse aux appels d'offres européens, le taux de participation des laboratoires français au 5<sup>e</sup> PCRDT est en progression par rapport à celui du 4<sup>e</sup>, passant de 12,9% à 13,3%. La France vient en deuxième position derrière l'Allemagne, *ex aequo* avec le Royaume-Uni. Le 6<sup>e</sup> PCRD, après une phase d'appel d'offres, présentera ses résultats, en décembre 2003.

Par ailleurs, les équipes françaises ont coordonné près de 14,1% des 1 850 projets lancés en 2000 par la Commission européenne. Elles se placent ainsi derrière les équipes britanniques (17,7%) et allemandes (17,4%).

Rappelons que la Commission européenne poursuit un double objectif :

- l'incitation à l'innovation industrielle ;
- l'appui aux politiques publiques.

À l'un et à l'autre de ces objectifs, 47% des sommes reçues en France ont bénéficié aux Universités et au CNRS (dont 28% aux laboratoires académiques et une moindre part aux laboratoires publics finalisés avec 19%), 43% ont été attribuées aux entreprises (dont l'essentiel à celles comptant le plus grand nombre de chercheurs professionnels - 31% - et une plus modeste part aux petites et moyennes entreprises - 12%) (*OST, 2003*).

### **2.2.3. Mesure de la valorisation de la recherche : l'utilisation ambiguë des dépôts de brevets**

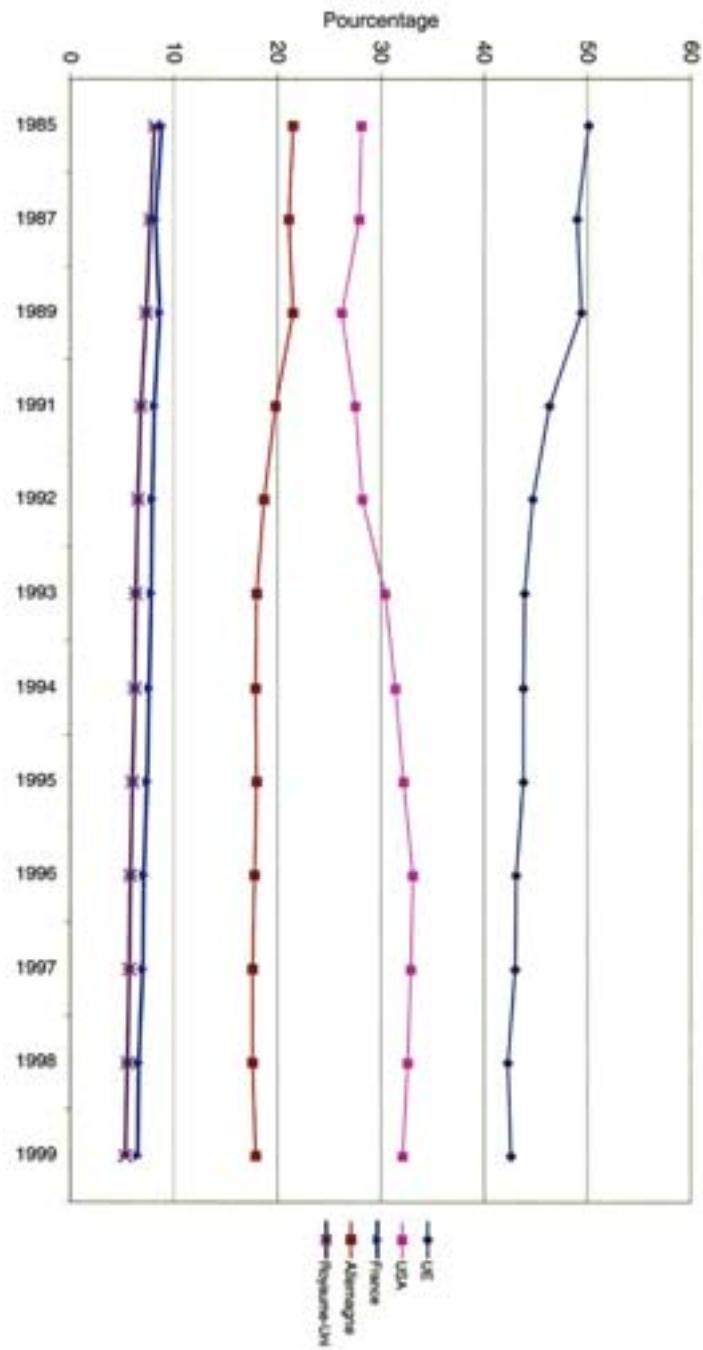
L'utilisation du dépôt de brevet comme indicateur de la recherche fondamentale est ambiguë car quelque soient les pays considérés, les principaux déposants ne sont pas les institutions de recherche mais les

entreprises industrielles. De plus, cet indicateur ne reflète pas l'état des découvertes applicables mais celui des découvertes volontairement protégées juridiquement.

Les figures 9 et 10 consacrées aux parts mondiales en brevets déposés respectivement en Europe et aux USA font apparaître :

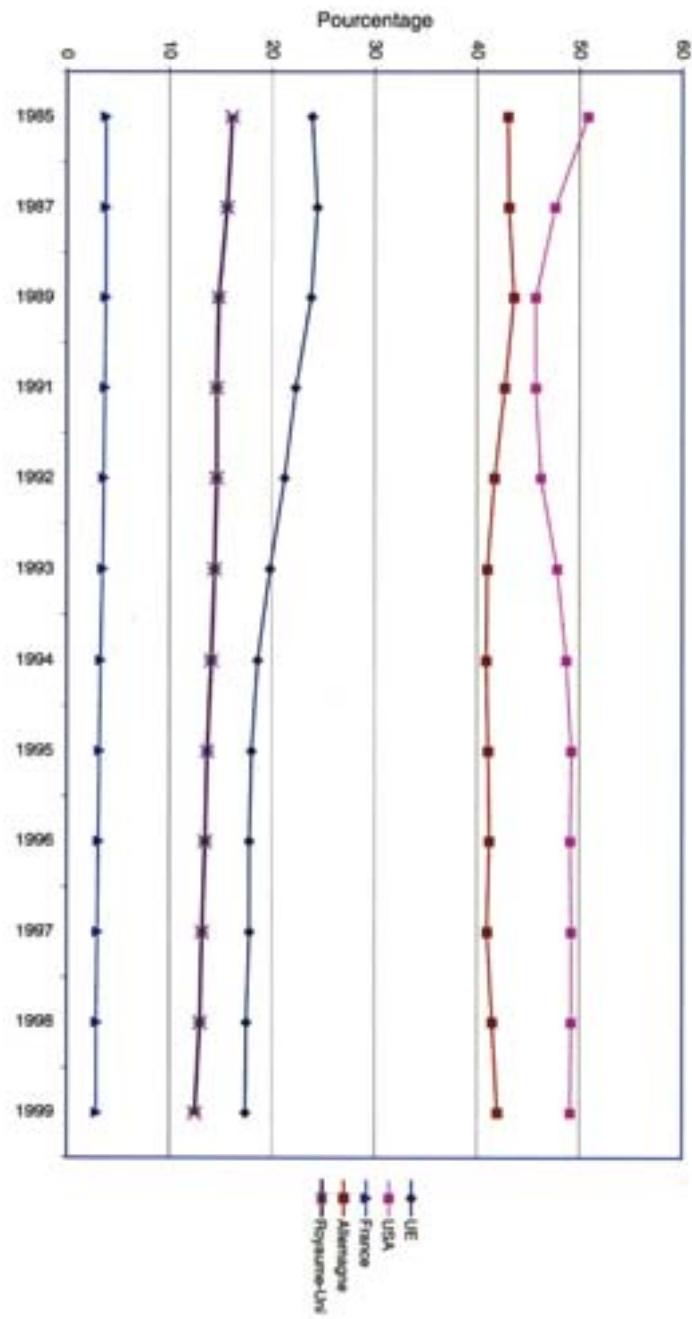
- la forte domination de l'Allemagne dans le classement des pays européens pour les deux types de brevets, loin devant la France et le Royaume-Uni à l'OEB - Office des brevets européens - (18,1%-6,3%-5,3% *OST 2003*). L'évolution dynamique entre 1995 et 2000 montre que les positions de la France et du Royaume-Uni se sont fortement érodées baisses respectives de 15% et 11% en part/monde de dépôts de brevets à l'OEB (*OST 2003*) ;
- la part très importante des USA pour les brevets déposés aux USA mais aussi déposés en Europe. Ceci traduit l'importance de la production technologique des firmes multinationales à forte participation américaine en Europe, installées notamment en Allemagne et en Europe du Nord.

Figure 9 : évolution de la part mondiale (en %) en brevets déposés par les personnes domiciliées en Europe, dans l'Europe des quinze, aux États-Unis, en Allemagne, en France et au Royaume-Uni entre 1985 et 1999



Source : OST (2002).

Figure 10 : évolution de la part mondiale (en %) en brevets déposés par des personnes domiciliées aux USA, dans l'Europe des quinze, aux États-Unis, en Allemagne, en France et au Royaume-Uni entre 1985 et 1999



Source : OST (2002).

## 2.2.4. Des procédures d'évaluation variées en Europe

Au sein de l'Espace européen de recherche, les objets et les instances d'évaluation, leurs objectifs et les critères adoptés varient fortement d'un pays à un autre et d'une discipline à une autre, à tel point que les comparaisons internationales limitées aux indicateurs économiques et bibliométriques (*benchmarking*) ne renvoient qu'une image partielle, déformée et parfois trompeuse de la situation. L'interprétation des données doit se faire en référence aux caractéristiques nationales, régionales et disciplinaires des structures encadrant la recherche et en tenant compte des environnements statutaires, socio-culturels et politiques qui les ont construites et dans lesquels elles s'insèrent. À ce titre, la comparaison avec les usages dans d'autres pays est instructive.

Dans la plupart des pays européens, les chercheurs exercent leurs activités majoritairement dans le cadre universitaire. Ils partagent leur temps entre l'enseignement et la recherche, cette dernière servant de support à leur enseignement. Au Royaume-Uni, par exemple, la majorité des chercheurs du secteur public se concentrent dans les universités, qui ne relèvent pas directement de l'État. Ce sont des établissements à gestion autonome, chacune ayant son règlement interne, et en concurrence les uns avec les autres. Les universitaires ne sont pas des fonctionnaires, leurs salaires sont négociables, et l'avancement ne se fait pas simplement en fonction de l'ancienneté.

Le calcul des effectifs des chercheurs se fait de diverses manières. En Allemagne et dans les pays nordiques, des enquêtes budget-temps mesurent le temps consacré à la recherche. Au Royaume-Uni, ce sont le volume et la qualité de la production qui déterminent si les individus sont proposés à l'évaluation par l'établissement employeur et s'ils sont comptés comme chercheurs actifs.

L'importance attribuée au lien entre l'évaluation de la recherche et son financement varie aussi d'un pays à un autre, ainsi que la sensibilisation à ce lien au sein de la communauté scientifique. Les chercheurs sont plus ou moins exposés à la notion de rentabilité et au rapport qualité-prix de leur recherche, et plus ou moins sensibles aux stratégies de valorisation de la recherche. Au Royaume-Uni et dans les pays nordiques, un lien explicite est établi entre l'évaluation et le financement de la recherche aussi bien au niveau individuel qu'à celui des unités de recherche ou des institutions. Une mauvaise évaluation des activités de recherche aura comme conséquence la suppression des fonds de recherche. Un tel système dépend d'un processus rigoureux d'évaluation et mène à une forte concentration des ressources financières dans un nombre réduit d'établissements.

L'observation de la situation à l'étranger, par exemple au Royaume-Uni, fait ressortir la grande variété des critères (quantité, qualité scien-

tifique, impact, pertinence, utilité, viabilité), qui peuvent être adoptés dans l'évaluation de la recherche, et des variations possibles dans leur pondération en fonction des disciplines, compte tenu de leur spécificité. Ces observations indiquent que les critères plus qualitatifs peuvent, dans certains cas, donner une meilleure appréciation des activités de recherche, et notamment dans les disciplines considérées comme plus évolutives et plus réflexives (sciences humaines et sociales, par exemple), dont il est souvent fait abstraction dans les analyses bibliométriques. L'utilité des indicateurs bibliométriques dans l'évaluation de la recherche est néanmoins reconnue non seulement au niveau national mais également au niveau des disciplines. Elle permet de suivre l'évolution à l'intérieur d'une discipline sur plusieurs années, d'apprécier les forces et les faiblesses de certains champs de recherche et d'identifier en temps utile ceux vers lesquels les investissements devraient être dirigés. Dans les pays où les chercheurs sont plus expérimentés dans la pratique de la bibliométrie, pourtant, l'évaluation de la qualité de la recherche individuelle ne s'appuie jamais simplement sur les mesures bibliométriques. Dans certains pays, notamment au Royaume-Uni, l'impact de l'évaluation sur les chercheurs a été l'objet d'une analyse approfondie. Ces études font ressortir l'importance du processus lui-même sur la structuration des dispositifs de recherche, d'une part, et sur les pratiques des chercheurs d'autre part. Le système d'évaluation par les pairs a été analysé et remis en cause en raison des abus et de sa lourdeur. Il en résulte un processus de professionnalisation de l'évaluation, tant en ce qui concerne les méthodes, la rigueur et la formation, qu'en ce qui concerne la sous-traitance de l'évaluation stratégique à des organismes professionnels. Les chercheurs, pour leur part, sont devenus sensibles à l'importance de l'évaluation externe de leurs performances mesurées, entre autres, par les indicateurs bibliométriques. Ces observations soulignent la nécessité de prendre en compte dans les politiques publiques les effets possibles, voulus et non voulus, du processus de l'évaluation de la recherche non seulement sur la communauté scientifique mais également sur la société entière. Un autre effet négatif de l'évaluation sur les chercheurs, signalé aux Pays-Bas et en Finlande, provient des excès de l'évaluation. On parle de l'usure entraînée par l'évaluation, qui tend aussi à générer de l'anxiété chez les chercheurs.

Au fur et à mesure que les méthodes d'évaluation sont devenues systématiques et professionnelles, de même de la gestion de la recherche, dans une grande mesure pour répondre aux besoins de l'évaluation, il est devenu nécessaire de préparer des plans d'action stratégiques pour améliorer les performances. C'est le cas de la plupart des établissements aux Pays-Bas. En Finlande, la concentration de l'évaluation et des ressources financières depuis les années 70 sur des centres d'excellence a permis le développement de la recherche dans des domaines définis comme stratégiques. Par la même occasion, dans ces pays et

ailleurs, l'évaluation semble avoir renforcé la légitimité de l'investissement dans la recherche et la confiance du public dans la science et la technologie.

### **2.3. Conclusion**

Comme cela a été exposé au chapitre précédent, les données numériques devraient être soigneusement validées pour établir le nombre de scientifiques producteurs de science.

Pour des raisons méthodologiques, les spécialistes de sciences économiques, et en général de sciences humaines et sociales ne sont pas pris en compte dans les statistiques bibliométriques. Or ils représentent 28% des chercheurs et enseignants chercheurs français, dont 87% d'entre eux sont en poste à l'Université (*CNER, 2003*). Ce constat pourrait constituer en soi un axe de réflexion et d'action pour le ministère chargé de la Recherche.

La production se mesure à partir de publications analysées par une entreprise située aux USA. Les travaux sont faits avec rigueur à partir de journaux choisis où le fonds de revues non anglophones est très réduit. Et même parmi ceux qui publient en anglais, peu voient leurs publications retenues, tout particulièrement dans les disciplines appliquées.

Les auteurs français doivent pouvoir valoriser et vulgariser leurs travaux en participant à des colloques et à des congrès importants dont les principaux se déroulent souvent aux USA.



## CHAPITRE 3

# UN DEVOIR D'ADAPTATION

Au fil des évaluations menées, il est apparu au CNER que l'émettement des structures de recherche, la multiplicité des statuts des organismes et des personnels et l'insuffisante valorisation de l'expérimentation dans l'enseignement des sciences et techniques de la maternelle à l'université et dans les écoles constituaient des freins à l'approche de nouvelles dynamiques de recherche et au développement de la valorisation industrielle.

Au-delà de ces imperfections d'ordre essentiellement structurel, les acteurs de la recherche française ont trouvé un chemin d'adaptation au fur et à mesure qu'ils s'installaient pour tirer le meilleur parti de ces nouveaux intervenants. C'est en particulier celui du "laboratoire mixte" inter-organismes qui rassemble des chercheurs issus de tous horizons (EPST, EPIC, universités, écoles...) et permet de faire avancer la science et la technologie.

### **3.1. L'organisation de la recherche dans notre pays : l'exception française**

L'histoire rend compte de cette exception forgée en plus de deux siècles.

Pendant la période révolutionnaire les universités sont supprimées. En 1808, les facultés de sciences, de mathématiques et physique et de lettres et de théologie, de droit et de médecine sont réinstallées. Elles dépendent toutes du Grand Maître de l'Université impériale. Par ailleurs, des écoles d'officiers et d'ingénieurs sont modifiées ou créées sans liens avec l'université.

Ce système cesse vers 1896 quand des facultés sont regroupées dans quinze universités (puis ce sont Alger en 1909 et Strasbourg en 1918). Les facultés de sciences sont les seules à bénéficier d'importants efforts budgétaires. Ces universités n'ont pas d'autonomie et sont dirigées par un recteur nommé par le Ministre de l'Instruction publique.

Parallèlement, les écoles se multiplient au fur et à mesure de l'explosion des techniques. Nombre d'entre elles sont privées (*J. Sagnes, 1996*).

La Première Guerre mondiale a décimé les cadres des facultés et des écoles, provoquant un ralentissement tout particulièrement de la recherche. Les facultés sont alors devenues essentiellement des centres de formation de professeurs, d'avocats et de médecins.

Pour faciliter le financement des chercheurs, le CNRS fut créé avant la deuxième guerre mondiale. Au sortir de la deuxième guerre, la France

avait un retard scientifique considérable par rapport à celui des universités américaines. Les jeunes chercheurs du CNRS et les jeunes universitaires ont pu, aux USA surtout, se mettre à niveau et tenter de placer à nouveau la France dans la compétition internationale. Le CNRS s'attelle à des champs disciplinaires neufs, absents des facultés qui développaient alors surtout les disciplines nécessaires à la formation des enseignants de lycées. Le CNRS développe des laboratoires propres, bien équipés, et dont le personnel - non fonctionnaire - contribue à élargir le champ d'action des facultés lorsqu'ils en deviennent professeur. Ces laboratoires peuvent ainsi, avec les professeurs de retour des USA, modifier les orientations de recherche et par suite le contenu de leurs enseignements dans les universités.

Après la Seconde Guerre mondiale, pour relever de grands défis scientifiques et techniques, une série d'établissements spécialisés est créée : le CEA pour assurer l'indépendance énergétique et doter le pays de l'arme nucléaire, l'INRA pour adapter les nouvelles pratiques agricoles dans un monde social en pleine mutation, l'INSERM pour faire progresser la recherche médicale et clinique, l'IFREMER (résultat de la fusion de l'ISTPM et du CNEXO) pour explorer l'Océan et y déceler les ressources énergétiques et minérales, l'INRIA pour participer à la mutation que l'informatique, l'électronique et l'automatique apportaient à tous les domaines d'activité et beaucoup d'autres encore. Tout ce système de création s'étale pendant un demi-siècle.

Pierre Jacquinot, directeur général du CNRS de 1962 à 1965, professeur à la Faculté des sciences de Paris, décide de créer des laboratoires associant le CNRS et les universités dans lesquels professeurs, chercheurs et étudiants sont en contact aisément dans des universités où administratifs, ingénieurs et techniciens relevaient les uns du CNRS et les autres de la faculté. Les passages du CNRS vers les universités sont alors fréquents parmi les personnels à l'occasion de promotions. Les premiers n'étaient pas fonctionnaires, ou du moins très rarement, les seconds l'étaient.

En 1968, les universités sont éclatées en établissements autonomes, théoriquement - mais rarement - multidisciplinaires. Aujourd'hui, on en compte quatre-vingt-deux dont plusieurs dans les villes où les universités étaient installées depuis 1896.

La réussite de la création de laboratoires associés (mixtes) entre les universitaires et les chercheurs du CNRS conduit des EPST et des EPIC à s'agréger aux précédents ou à en créer d'autres.

En 1981, les personnels des EPST (dont ceux du CNRS) qui en font la demande sont intégrés dans la fonction publique. Les charges d'enseignement des professeurs sont accrues. La difficile mise en place, et en

ordre, des universités, et les modifications des statuts des personnels des EPST et EPIC rendent moins fréquent le passage du corps de chercheurs vers celui des universitaires. La fluidité dans les laboratoires mixtes inter-organismes commence à diminuer alors que les contrats d'association entre les universités et les EPST (à moindre titre, les EPIC) se multiplient.

Les avantages communs sont évidents : les personnes s'attaquant au même sujet permettent d'atteindre plus rapidement leurs objectifs. Les crédits de recherche s'additionnent, les équipements lourds peuvent être implantés. Les étudiants lorsqu'ils fréquentent les laboratoires en quatrième année d'études universitaires, par des mémoires de maîtrise, puis ceux en formation par la recherche durant le DEA et la préparation de thèse constituent des partenaires majeurs de l'innovation. La plupart d'entre eux sont rétribués par des bourses (DEA), des *allocations de recherche* (thèses), véritables contrats à durée déterminée (trois ans). Le nombre de laboratoires propres des EPST a baissé. Même lorsqu'ils subsistent, de nombreux universitaires y participent contractuellement. On en compte aujourd'hui 200, alors qu'existent 1900 laboratoires mixtes inter-organismes.

**Ces laboratoires mixtes communs à plusieurs EPST souvent installés dans des locaux universitaires, objets de contrats multiples, entre 1' (ou les) université(s) et un (ou des) EPST (ou même avec des EPIC) deviennent les unités fondamentales de la politique de recherche française. Ce fut une adaptation majeure à la structure émiettée d'établissements de recherche, d'universités et d'écoles.** Ceci est fortement accentué depuis la création du PCRDT par lequel l'Union européenne associe des laboratoires mixtes français à d'autres laboratoires d'Europe et à des entreprises industrielles. Ainsi s'est constituée une véritable communauté vivant sur des projets précis et bien dotés. En outre, les régions bâtissent avec les laboratoires mixtes inter-organismes une politique de développement fondée sur la séquence : (1) sciences ; (2) technique ; (3) développement ; (4) industrialisation ; (5) commercialisation.

**Le CNER**, à l'occasion d'une évaluation de l'*INRIA, à mi-parcours de son programme quadriennal* (2003, en cours d'impression), a mesuré l'efficacité de ces laboratoires mixtes inter-organismes dans chacun des sites existant en régions. Le laboratoire, via ces différents partenaires, souscrit des contrats industriels, dépôse des brevets, bénéficie de soutiens régionaux en infrastructures et en investissements et bien souvent de contrats à durée déterminée pour des préparations de thèses.

Les réussites scientifiques, comme les difficultés de travail commun et les insuffisances sont apparues clairement lors de l'étude sur "*la recherche sur l'animal et la santé de l'homme*" associant des intervenants relevant de plusieurs ministères (agriculture, santé, recherche,

enseignement supérieur). Des constats similaires ont été relevés à l'occasion des rapports consacrés l'un à *l'océanographie* (1998), l'autre au *département des sciences pour l'ingénieur du CNRS* (1997).

### **3.2. Un exemple caractérisé : la recherche sur l'animal et la santé de l'homme (CNER, 2003)**

Dès son début, la médecine humaine a puisé ses connaissances chez l'animal. En raison de l'interdiction des autopsies et dissections, l'anatomie de l'homme était enseignée à partir de l'anatomie du chien et du cheval ; la physiologie humaine était largement inspirée de celle de l'animal. Au fil des ans, cette médecine unitaire s'est largement diversifiée. Ce fut le cas avec la création des écoles vétérinaires au XVIII<sup>e</sup> siècle et plus encore après la brillante époque de la médecine expérimentale de Claude Bernard, au cours de laquelle, les grandes fonctions de chacun de nos organes ont été découvertes chez l'animal.

Chacune des deux médecines s'est ensuite elle-même spécialisée. Si l'animal restait cependant l'élément de base, constitutif du socle des acquis des connaissances de la bio médecine, les formations conduisant à l'exercice de la médecine animale et à celui de la médecine humaine, sont devenues à ce point étanches, que les enseignements de pathologie comparée et de zoonoses (maladies transmissibles à l'homme) autrefois dispensés dans les facultés de médecine, ont disparu des programmes.

Des instituts de recherches se sont créés, marquant là aussi la séparation très nette entre secteur humain (INSERM) et secteur animal (INRA). L'Institut de veille sanitaire (InVS) s'est vu confier la mission de veiller à préserver la santé de l'homme en assurant une veille sur l'émergence des maladies. Lors de sa création, l'organigramme de cet institut ne comportait aucun épidémiologiste des maladies animales. Cet "oubli" est très significatif de la séparation qui existe en France entre santé de l'homme et santé de l'animal, alors qu'existent 178 zoonoses répertoriées. Contrairement à d'autres pays - notamment les USA avec les CDC. (*Centre for Diseases Control and Prevention*) -, la France semble donc ignorer dans ses structures officielles, la dépendance des deux médecines et la nécessité d'assurer et de coordonner une surveillance sanitaire en amont - c'est-à-dire sur l'animal -, si l'on veut véritablement assurer avec succès, un contrôle des maladies humaines d'origine animale.

Les épisodes pathologiques récents, dus notamment à l'avènement des encéphalopathies spongiformes, et au danger de certaines maladies virales (grippe et *west-nile*, ou peut-être coronaviroses ou paramyxoviroses par exemple) ont fait prendre conscience à la communauté scientifique, d'un nécessaire rapprochement des deux médecines. Des

comités mixtes et des centres de références se sont constitués – ainsi que des unités mixtes de recherche dont la création et le fonctionnement doivent être encouragés.

Demeure cependant essentielle la mise en place d'un centre de formation commun, réunissant après leurs études classiques respectives, médecins, vétérinaires, pharmaciens, biologistes, intéressés par la prévention et la lutte contre les maladies animales transmissibles à l'homme et la pathologie comparée. Un tel centre - au demeurant sans mur - s'intégrant dans l'une des nombreuses structures d'enseignement-recherche, existant en France, serait de nature à favoriser le nécessaire rapprochement entre le domaine humain et le domaine animal de la médecine. Il contribuerait à l'établissement de ponts efficaces entre les institutions françaises, chargées d'améliorer la santé de l'homme, en intégrant l'indispensable recherche sur l'animal, l'amélioration de l'éthique qui lui est attachée et en développant les méthodes alternatives et substitutives à l'expérimentation animale. Il contribuerait également à établir une nécessaire programmation pluriannuelle des équipements utiles au développement de la Recherche.

Une telle structure favoriserait également, sans nul doute, de la part du public, une meilleure acceptabilité sociale du rôle de l'animal en matière d'acquisition des connaissances médicales, surtout si parallèlement était établie, dès l'enseignement scolaire, une mobilisation du jeune public, au respect de l'animal, mais aussi à la contribution apportée par l'expérimentation animale aux progrès de la médecine.

### 3.3. Conclusion

L'adaptation structurelle de la recherche publique française devient une nécessité qui permettra d'accroître ses succès en diminuant les redondances, les lourdeurs, les gaspillages de temps et de crédits.

Il conviendrait de partir de ce que l'histoire a construit : les nouveaux laboratoires mixtes inter-organismes. Une première étape urgente et n'impliquant pas de lourds bouleversements administratifs serait de faciliter leur fonctionnement et pour cela d'en améliorer la création, l'évaluation et ainsi de diminuer la concurrence entre établissements pour faciliter leurs partenariats.

Pour ce faire, le CNER recommande d'une part que les processus et les résultats de l'évaluation soient transparents, et d'autre part qu'il y ait **une réelle séparation de pouvoir entre instance d'évaluation et instance de décisions**. Il préconise que l'évaluation des *laboratoires* et des *programmes* soit confiée, à l'initiative de chaque responsable d'établissement, à une instance unique qui pourrait être une évolution du Comité national de la recherche scientifique, à condition que ce dernier

sorte du périmètre strict du CNRS. Chaque directeur général d'organisme et chaque président d'université pourraient ainsi faire appel à cette instance en lui précisant ses attentes. Comme il n'y a aucune raison que cette instance puisse couvrir par ses seules compétences internes tous les besoins ainsi exprimés, elle pourra s'entourer d'experts autant que de besoin. Dans le même temps, le CNRS ainsi que les autres EPST auraient à mettre en place une instance propre de recrutement et d'évaluation de ses *personnels*.

## CHAPITRE 4

# L'ÉMERGENCE DE NOUVEAUX CENTRES DE DECISIONS

La construction de l'Europe et le renforcement de la dimension régionale font émerger de nouveaux espaces de la recherche : l'Union européenne et la région. Au sein de ces nouveaux espaces, les établissements, les laboratoires et les chercheurs vont construire leurs partenariats et leurs projets sous forme de réseaux, de laboratoires communs ou de projets intégrés par exemple. C'est également au sein de ces espaces que l'on pourra comparer les différentes formes de pilotage, d'organisation et d'évaluation de la recherche. Ces deux nouveaux centres de décisions apparus contribuent à façonner la politique française de la recherche scientifique fondamentale et appliquée.

### 4.1. Espace de recherche et pôle de décision européen

La Commission européenne depuis des décennies, avec patience et entêtement, réussit à construire une communauté scientifique européenne. Les régions et les collectivités territoriales interviennent dans la politique d'aménagement et dans des programmes de recherche qu'elles souhaitent promouvoir. Les équipes de recherche s'adaptent à ces différents niveaux national, régional et européen de décision et d'action et, ce faisant, font éclater les cadres rigides qui les entravent.

#### **L'Europe devient la force structurante de la recherche au niveau du continent.**

Au fil des années, la Commission européenne a su imposer une méthode de recherche, le projet.

Le projet.

Les acteurs doivent se choisir entre eux (équipes de pays scientifiquement avancés, associés à d'autres équipes en développement) et doivent intégrer des industriels dans des travaux de pré-compétitivité. Les budgets sont pluri-annuels régulièrement versés, sans altération des sommes attendues sans retard et sans gel. Un calendrier de présentation des dépenses et des résultats (le "délivrable") est exigé. Avec beaucoup de pédagogie et grandement aidé par des financements généreux, cette méthode du travail par projet, réalisée par des équipes temporaires, est devenue banale et s'installe dans les différents pays de l'Union.

Nous avons vu plus haut que le taux de participation des laboratoires français au 5e PCRDT (13,3%, en 2000) a progressé par rapport à celui du 4e PCRDT (12,9%). Le pourcentage de coordination effectué par les partenaires français demeure en revanche stable (14,4% pour le 4<sup>e</sup>, 14,1% pour le 5<sup>e</sup>). Les domaines dans lesquels les équipes fran-

ses sont les plus actives sont les matières premières non énergétiques, l'aéronautique, la standardisation et la métrologie.

	Nombre total de participants	Pourcentage de participation française	Nombre total de projets	Pourcentage de coordination française
Matières premières non énergétiques	120	15,3	23	21,7
Aéronautique	485	23,1	42	26,2
Standardisation et métrologie	187	18,7	31	19,4

Source : OST, 2002.

Dans la vie des laboratoires français participant aux projets, le choix de la thématique et du projet retenus par Bruxelles prime sur celui des directions nationales (État et organismes, plus flous et plus lointains), ce qui confère aux équipes retenues une aire d'indépendance très nouvelle. Les modes d'évaluation des projets européens ne se recoupent pas avec ceux des travaux menés en universités ou dans les établissements publics de recherche scientifique et technique, industriels et commerciaux : le CNER a constaté qu'ils étaient également pertinents.

#### 4.2. L'espace de recherche et de décision en région

Unité administrative récente dans l'histoire française, la Région prend peu à peu sa place dans le financement et l'orientation de la recherche : fonds propres des collectivités territoriales, financement dans le cadre et hors du CPER, fonds structurels européens...

Les régions se sont tôt préoccupées de la formation continue et de l'aide de recherche à apporter aux PME-PMI en matière d'innovation à partir des travaux des laboratoires et de ceux de centres régionaux d'innovation et transfert de technologie (CRITT). Entre deux analyses de ces centres établies par le CNER de 1996 à 2001, la rationalisation s'est produite dans ce secteur, de même que l'accroissement de l'efficacité des partenaires. Le niveau national s'est restreint à l'évaluation de la compétence des transmetteurs d'innovation, le niveau régional à la prospection, à la proposition d'innovation, et à leur mise en œuvre. Bref, les conclusions d'*Innovation et transfert de technologie. Bilan des suites des deux rapports (SPI et CRITT)* (CNER, 2003) a montré l'adaptation de la procédure. L'efficacité de cette action, financée essentiellement au titre du contrat de plan entre l'État et la région (CPER), s'est accrue d'une évaluation à l'autre.

Ce plan est un instrument utilisé surtout pour soutenir des actions de recherche depuis la construction de bâtiments jusqu'à l'attribution de crédits d'équipements et de bourses. Ainsi, au travers du CPER et des autres crédits, la région peut avec décision et constance, sans nécessairement s'insérer dans les conflits fréquents entre établissements de recherche publique, porter son attention sur la thématique, le calendrier, la localisation de la recherche.

**Les récentes évaluations consacrées par le CNER aux sites de Grenoble et Montpellier** offrent les exemples de l'apparition d'un acteur majeur dans l'organisation de la recherche.

Pour la première fois depuis sa création en effet, le CNER a réalisé une étude transversale de la recherche dans deux sites où sont présents à la fois des organismes de recherche et des universités ; il s'agit des villes de *Grenoble* et de *Montpellier*. Pour chacune de ces deux villes, le rapport du CNER a été préparé en coordination et synchronisme avec les rapports du CNE sur les universités de la ville. Les rapports du CNER et du CNE, élaborés à partir d'enquêtes et de consultations indépendantes, ont fait l'objet de présentations à l'occasion de leur publication en mars 2003. L'exercice était délicat puisqu'il impliquait naturellement un recouvrement d'intérêt en ce qui concerne la politique de recherche des universités, relevant du CNE, mais qui ont très généralement des associations avec les EPST et EPIC, relevant eux directement de la compétence du CNER. Mais elles ont permis de mieux cerner la politique de recherche et de formation par des éclairages croisés.

Ces études ont permis au CNER par ailleurs d'évaluer les similitudes et différences de la politique de recherche dans ces deux grands centres d'excellence, le premier étant plus tourné vers les sciences physiques et mathématiques avec leurs prolongements, le second ayant de grandes ressources en sciences biologiques et agronomiques. Très grossièrement, on peut dire que Montpellier est aux sciences de la vie et à l'agronomie ce que Grenoble est aux sciences de la matière et plus précisément à la physique.

Mais une différence majeure sépare les deux villes : alors qu'à Grenoble la recherche est intégrée dans un tissu industriel à sa taille, il n'en est pas de même pour Montpellier. Les chiffres de l'INSEE sont éloquents. D'un côté, sur le plan de la recherche publique, le classement des vingt-deux régions métropolitaines place Rhône-Alpes en deuxième position (après l'Île-de-France) et le Languedoc-Roussillon en cinquième (après PACA et Midi-Pyrénées). De l'autre, le classement des mêmes régions suivant le PIB par habitant place de nouveau Rhône-Alpes en deuxième position, mais Languedoc-Roussillon en dernière position (*ex aequo* avec la Corse).

Regardons d'un peu plus près ces correspondances :

À *Grenoble*, à la fois une tradition industrielle ancienne et le rôle des savants éminents qui ont assuré le développement de la recherche de base en particulier en sciences physiques et mathématiques appliquées sont responsables du développement de Grenoble après-guerre. L'effet reste visible par le rayonnement exceptionnel d'une très grande métropole de recherche à travers un nombre important de laboratoires universitaires et écoles (120 unités identifiées) principalement associées au CNRS, ainsi qu'à l'INRIA et l'INSERM, l'existence de quatre grands instruments internationaux et une présence forte du CEA. Le CEA, en particulier, en a fait un pôle national sur la thématique des nanotechnologies (Minatec), de l'énergie et de l'environnement. La structure industrielle a évolué des grandes industries vers des plus petites structures mais qui doivent trouver appui sur ce potentiel scientifique et technique. À ce propos, il importe de ne pas isoler les recherches de base des applications immédiates dans des sujets à évolution très rapide. Saluons les développements plus récents en science du vivant qui, elles aussi, peuvent s'appuyer sur les autres branches de savoir. L'évolution de ce domaine apparaît comme un exemple réussi d'une bonne coordination avec Lyon, ce qui n'a pas été toujours le cas dans d'autres situations passées.

La recherche à *Montpellier* a des points forts spécifiques extrêmement marqués dans trois grands secteurs des sciences de la vie. Il s'agit respectivement du secteur biologie humaine, médecine et santé, du secteur biologie intégrative et agronomie, et du secteur biodiversité et écosystèmes. S'y rejoignent les universités, les établissements du ministère de l'agriculture et les grands organismes de recherche. Dans chacun de ces secteurs, le champ couvert va du plus fondamental au plus appliqué et débouche dans des applications de terrain (médicaments, traitements médicaux, procédés cultureaux...). La génomique en est le substrat commun. Dans plusieurs des domaines concernés, et en premier lieu l'agronomie, Montpellier, seul ou dans une collaboration régionale et inter-régionale, peut et doit revendiquer la première place en France, voire en Europe. Les autres disciplines, des sciences de base aux sciences juridiques, humaines et sociales, sont représentées par des équipes de qualité. Sans rien perdre de leur exigence d'excellence disciplinaire, elles peuvent (et certaines le font déjà) accompagner les grandes thématiques des sciences de la vie en leur permettant d'étendre leur caractère pluridisciplinaire. Tous ont une déclinaison "pays du Sud". Mais, si la tradition universitaire est forte et ancienne avec un fort pouvoir d'attraction (comme pour Grenoble), il n'existe pas cependant de tissu et de traditions industriels.

La façon dont les grands organismes s'inscrivent dans une politique régionale a pu aussi être analysée dans les deux cas et une analyse

comparative est, là aussi, possible. Ainsi, le CEA, fortement présent à Grenoble, nous donne l'exemple d'une autonomie régionale qui a permis la mise en place de projets de développement ambitieux sur les micro et nanotechnologies et sur l'énergie et l'environnement. De façon analogue à Montpellier, le CNRS semble de même intervenir très efficacement dans une politique de site. Mais ce n'est pas le cas pour tous les représentants locaux des EPST et EPIC qui n'ont souvent pas la possibilité de conduire une politique régionale, car trop de décisions "remontent à Paris".

Une autre caractéristique commune est le manque de lisibilité des formations de recherche, causé par la multiplicité de leurs organismes de tutelle ou de rattachement dont les modes de fonctionnement différents occasionnent en outre une lourdeur administrative considérable. Cette superposition crée en outre une difficulté à évaluer la part de chaque organisme dans le fonctionnement et la part des résultats obtenus. Nous suggérons donc que **l'unité scientifique de base soit le laboratoire** où s'effectue la recherche et qui dépend généralement de plusieurs organismes et que soient bien **distingués un rapport scientifique unique** qui consacre un travail partagé dans une équipe solidaire en recherche, et les **divers rapports administratifs** et comptables destinés aux organismes respectifs. Nous suggérons aussi que soient normalisées les présentations de ces formations de base (on en compte plus d'une centaine dans chacune des deux villes considérées !). Les recommandations de lisibilité sont particulièrement importantes en matière d'image internationale, car l'excellence de ces deux sites dans les sciences de base pour l'un, les sciences agronomiques pour l'autre, peut être encore mieux reconnue internationalement.

Ces diverses conclusions ont conduit naturellement le CNER à regretter le trop grand nombre d'organismes de tutelle (à Montpellier des unités mixtes de recherche associent jusqu'à six organismes, des instituts fédératifs jusqu'à onze organismes ; à Grenoble une importante convention risque de ne jamais être signée devant les incompatibilités de quatre tutelles...). En tout état de cause, l'université reste souvent la structure fédérale la plus lisible et adaptée et aussi celle autour de laquelle se structurent naturellement les unités de recherche et se vit le contact essentiel avec la formation doctorale. Mais là encore, sur le seul point du fonctionnement de la recherche, nous avons été amenés à nous interroger sur la justification du découpage universitaire dans les deux sites qui crée des coupures entre champs de recherche voisins ; c'est le cas des deux universités scientifiques Montpellier 1 et Montpellier 2 ou encore de l'Institut national polytechnique de Grenoble et de l'université Joseph-Fourier.

Le rôle des collectivités territoriales est essentiel à la fois pour l'aménagement régional et communal du parc scientifique (à la fois espace

et thèmes prioritaires) ; la cohérence et l'efficacité de la recherche régionale en dépendent. Mais, là encore, le contraste entre les deux régions est frappant. Les structures de la région Rhône-Alpes ont fait des choix de politique scientifique et interviennent directement par exemple en soutenant Minatec et en favorisant une répartition des sciences de la vie entre Lyon et Grenoble. À Montpellier, la région finance le CPER et les activités sur appels d'offres, mais ne veut pas intervenir sur le contenu de la recherche et sur le prolongement vers la valorisation et la création d'entreprises.

Vue la diversité de ces structures locales qui se superposent à celle des organismes publics de recherche et la nécessité d'une réflexion scientifique indépendante et régionale le CNER recommande, pour accompagner ces choix dans chacun de ces deux cas, qu'un **conseil scientifique de site de très haut niveau** accompagne ou coordonne les politiques de recherche des divers établissements, qui conserveraient leurs comités d'experts spécifiques et sur lesquels s'appuieront des choix stratégiques et la lisibilité d'ensemble.

#### **4.3. Articulation des niveaux de décisions : le pilotage de l'État**

Toutes ces formes de crédits sont des crédits publics. Ils résultent tous de la perception de l'impôt. L'État et la Nation choisissent ces deux nouvelles manières de valoriser les crédits dont ils disposent. Il est donc évident que comme toutes les autres activités, la recherche scientifique fondamentale et applicable doit s'y adapter.

Entre la constatation d'une part du succès français en recherche fondamentale, des insuffisances à transférer cette recherche vers la technologie commercialisable et d'autre part des lourdeurs administratives du système issues d'un très grand nombre d'établissements autonomes disposant tous de budgets propres, de personnels à statut propre et depuis peu de contrats d'objectifs quadriennaux, et enfin l'émergence programmée de deux centres de décisions nouveaux - l'Europe et la région -, **les espaces de liberté pour l'action des chercheurs se sont accrus.**

Les deux évaluations relatives aux communautés de recherche des pôles de Grenoble et de Montpellier, menées en coopération avec le CNE des EPSCP, ont montré notamment que la Région devient un acteur responsable, soucieux d'intervenir dans le champ de la Recherche, non plus seulement comme simple financeur mais aussi - en particulier à Grenoble -, comme animateur d'une stratégie régionale prenant en compte les retombées futures pour l'emploi local, l'installation d'entreprises industrielles et le rayonnement de la ville et de la région.

**L'un des enjeux majeurs de l'avenir se situe dans l'articulation de ces différents niveaux de décisions.**

Toutes choses étant égales par ailleurs, soit à périmètre structurel équivalent, c'est à l'État que revient pleinement le rôle de réguler ces processus essentiellement en deux lieux :

### *1. En région*

Le préfet de Région, et auprès de lui le DRRT - sous l'autorité du DRIRE - doit pouvoir étayer la position de l'État dans le dialogue permanent qui se développe entre les délégations régionales des organismes, les autorités universitaires et les collectivités territoriales en utilisant toutes les instances existantes ou envisagées. Ainsi, la constitution de pôles d'excellences scientifiques et technologiques réunissant une masse critique suffisante de R&D publique et privée, à vocation européenne fortement liée à des acteurs industriels, nécessite-t-elle de fréquents échanges et argumentaires entre stratégie nationale et acteurs régionaux.

### *2. Au plan national*

La fonction de pilotage national, qui revient au ministère chargé de la Recherche, requiert des outils susceptibles d'aider la réflexion et de faciliter les choix.

Parmi ceux-ci, un instrument intéressant a été mis en place auprès des organismes de recherche : **le contrat quadriennal**, procédure que les universités ont expérimentée depuis plus de dix ans déjà. Les évaluations menées par le CNER tant sur les sites de Grenoble et Montpellier que sur le contrat quadriennal à mi-parcours de l'INRIA permettent de souligner les atouts d'un tel instrument de programmation stratégique (avec l'apparition de tableaux de bord de suivi, par exemple). Non seulement cet outil peut être utilisé comme instrument de dialogue avec chaque direction générale d'organisme, mais il doit également permettre à l'État de mieux fédérer les institutions, de les associer en cohérence tant sur le plan géographique que sur le plan thématique. Enfin, il peut faciliter un suivi régulier dans le temps des objectifs prévus et les mesurer à l'aune des indicateurs internationaux.

Il convient toutefois de noter que la logique du contrat impliquant une explicitation précise des résultats obtenus, renforce les effets de la concurrence entre les organismes et entre les organismes et les universités. Plus qu'il ne l'a jamais fait, l'État doit assurer un véritable rôle de régulation au moment de la rédaction des programmes et des contrats d'objectifs qu'il signera avec chaque organisme.

Ces éléments, une fois devenus plus familiers à l'ensemble des partenaires de la recherche - organismes et tutelle - devraient permettre d'améliorer les performances et la visibilité du système de recherche aux plans national, européen et international.

### *3. Au plan européen*

Malgré des actions de plus en plus volontaristes, l'Union européenne n'a toujours pas de compétence dans le domaine de la recherche fondamentale et de l'enseignement supérieur, ce qui signifie que leur pilotage relève de la responsabilité des États.

Ces réflexions et ces comparaisons de terrain montrent qu'un des enjeux majeurs de l'avenir se situe dans l'organisation par l'État avec l'appui des autorités territoriales notamment, de pôles d'excellence scientifiques et technologiques réunissant une masse critique suffisante de R&D publique et privée à vocation européenne fortement liée à des acteurs industriels.

### **4.4. Conclusion**

Outre les structures nationales des EPST et des EPIC implantées en région et les structures universitaires et autres EPSCP, deux espaces de recherche nouveaux, l'Union européenne et la région s'imposent et impriment leur marque à la recherche fondamentale et à la recherche appliquée.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Si ces nouveaux venus ont ouvert de facto des espaces de liberté à la recherche en France l'arrivée de ces partenaires implique une structuration nouvelle de la recherche publique et une vigilance accrue de l'État.

Du point de vue d'observation qui est le sien, et à travers les approches variées des études menées depuis six ans, le CNER a pris pleinement conscience des difficultés qu'imposent les adaptations en cours, tant à la communauté des chercheurs qu'aux administrateurs.

Ces adaptations concernent des activités dominées par la recherche publique, car telle est la situation dans notre pays, et elles ne mettent pas en cause le principe d'un important financement public dans ce domaine.

**La recherche publique est prise dans les débats qui concernent la réforme de l'Etat**, mais ils ne conduisent pas à soutenir qu'il y a en France trop d'État dans le financement de la recherche. La comparaison avec les résultats d'autres pays qui ont une conception différente du statut des chercheurs, sans justifier l'autosatisfaction, ne conduit pas à cette conclusion. Il convient en particulier que ce financement de base solide et pérenne puisse soutenir la recherche cognitive dont les activités et encore moins les résultats ne sont planifiables.

Mais de là, il s'ensuit qu'une immense responsabilité pèse sur tous les acteurs du secteur public de la recherche qui doit trouver dans ses propres ressources la volonté d'adaptation. La **communauté des chercheurs**, qui doit inclure psychologiquement tous les métiers de valorisation, de prospection et de gestion **doit changer de méthodes**, ce dont chacun à sa place dans le kaléidoscope des organismes et des institutions, est bien conscient.

L'organisation du travail de recherche met en avant le concept de **projet**, tandis que la pérennité du dessein individuel est de plus en plus systématiquement soumise aux conclusions d'une évaluation. Il faut sortir de son cadre institutionnel pour travailler avec d'autres, dans la pluridisciplinarité, dans des relations plus régulières avec l'industrie et en utilisant pleinement les effets de fertilisation croisée entre les recherches à vocation civile et les recherches à vocation militaire pour appuyer les technologies duales. Le choix des sujets d'intérêt doit être mieux relié aux besoins d'une société qui évoluent plus rapidement que les plans de carrière. Ainsi, par exemple la gouvernance des activités à risques peut-elle suggérer le développement des recherches sur la science des dangers.

Ces novations demandent à l'époque actuelle, qui est une transition, un intense effort des participants. Or le poids de cet effort est considéra-

blement aggravé par **l'illogisme d'une organisation** construite au fil du temps. Dans le monde complexe des institutions, chacune engage ce surplus d'activité et chacune franchit les mêmes embûches. Chacune fait face aux mêmes rigidités qui se multiplient du fait des frontières entre institutions et les solutions qui sont en fin de compte trouvées ne sont pas toujours pérennes, ont du mal à se diffuser et n'affectent pas suffisamment les formations en amont d'initiatives pourtant valables. Les recrutements futurs ne peuvent s'organiser en conséquence. Du fait de sa complexité, **la recherche publique n'échappe pas au gaspillage de temps et d'énergie et se traduit par une perte d'efficacité**. Elle ne tire pas le parti de ce qui serait possible dans le secteur public en termes de planification des ressources humaines et de choix de priorités.

Il n'est pas étonnant que le sort de ce secteur soit sujet de polémiques. La réponse ne conduit pas à opposer des classements internationaux fondés sur des critères dont le CNER affirme à la fois l'utilité et le caractère tout relatif. Et la dénonciation répétée d'un manque de moyens ne fait guère avancer le travail d'adaptation. Force est de constater qu'en période de restriction financière, chaque institution se replie sur elle-même, favorisant les seules activités qui aux yeux de ses membres ont fait leurs preuves. On attend de meilleurs jours pour prospecter des projets nouveaux et expérimenter des remembrements internes, des partenariats ou pour prospecter une industrie elle-même frileuse. En sens contraire, comme l'illustre l'étude récente sur l'INRIA, une augmentation significative de moyens fondée sur un résultat à atteindre dans une perspective fixée rend possible beaucoup d'innovations dans l'organisation et dans l'évaluation tout en atteignant l'excellence dans la recherche fondamentale.

Le CNER plaide donc, de façon très ferme, pour que les orientations de l'État dans ce secteur tiennent compte des caractéristiques du travail de recherche dans un contexte modernisé où la compétitivité internationale donne tout son sens au projet européen. Il s'agit de trouver des résultats qui apportent un progrès significatif et de constituer et des filières et des équipes à vocation européenne, il s'agit de réaliser une synergie entre la pensée créatrice et la consommation des biens et des services. Il s'agit de prendre du temps pour modifier ses habitudes, trouver des contrats, prospecter des milieux difficiles à convaincre. Le cumul de ces tâches est impressionnant. C'est pour cela qu'il est impossible de diffuser un savoir faire, de l'évaluer et d'en tenir compte pour la carrière et la motivation des chercheurs sans raisonner sur plusieurs années. Les à coups dans les financements sont destructeurs des énergies et des vocations. Il faut donc trouver le moyen dans les difficultés financières actuelles de préserver la recherche publique comme un fer de lance.

C'est bien l'ambition affichée par les Gouvernements de l'Union européenne à travers l'objectif fixé par le Conseil européen de Barcelone que la R&D des pays de l'UE atteigne les 3% du PIB en 2010, défi que la France a fait sien. Mais un tel objectif implique le recrutement en Europe de 500 000 chercheurs pendant la période.

Le constat qui précède montre combien il faudra de persévérance dans les choix et les rénovations à mener. Le CNER est cependant convaincu que la recherche française tient en réserve une mine de possibilités scientifiques et économiques et qu'il est du devoir des pouvoirs publics de les mettre en valeur, en sachant fixer et tenir les priorités.

