

LE BENCHMARKING DES POLITIQUES DE LA SCIENCE, DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INNOVATION

Document de travail préparé par Rémi Barré et Sandrine Paillard^S

De nombreux exercices de benchmarking des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation ont été entrepris ces dernières années par la Commission européenne et l'OCDE. Le benchmarking, en tant qu'outil de politique publique, peut correspondre à deux processus distincts. Selon une première conception, mobilisée notamment par l'OCDE, le benchmarking consiste en une étude comparative destinée à éclairer les décideurs politiques dans le cadre d'un diagnostic et de la conception des politiques publiques nationales. Une seconde conception a vu le jour suite au sommet européen de Lisbonne en mars 2000. La Commission européenne a alors engagé un important travail de benchmarking de la recherche et de l'innovation avec l'objectif de faire évoluer les politiques publiques mises en œuvre par les pays membres grâce à un processus d'apprentissage par observation des pratiques des pays partenaires ou concurrents. Dans ce cadre, le benchmarking est un élément de la méthode ouverte de coordination¹ des politiques publiques nationales destinées à améliorer la performance des systèmes nationaux d'innovation et à construire un "espace européen de la recherche".

Dans ce document, nous mobilisons les résultats des exercices de benchmarking de la Commission européenne dans le cadre de l'opération FutuRIS. La conception que nous retenons ici est celle de la comparaison internationale ; il ne s'agit en aucun cas de discuter de l'outil benchmarking en tant que processus de transformation des politiques publiques nationales dans le cadre de l'UE mais bien de mettre en relief les performances relatives du système français d'innovation. Nous nous intéressons plus particulièrement aux résultats de deux exercices de la Commission européenne, qui ont été réalisés en 2001 et en 2002 :

- Benchmarking des performances des politiques nationales de la recherche, (édition 2002 : http://europa.eu.int/comm/research/era/pdf/benchmarking2002_en.pdf) ;
- Le tableau de bord européen de l'innovation, (édition 2002 : <http://trendchart.cordis.lu/Scoreboard2002/index.html>).

Nous faisons, dans une première section, un point méthodologique sur l'outil benchmarking-comparaison internationale . En effet, celui-ci doit être utilisé avec beaucoup de précautions étant données les limites des statistiques disponibles et la nature des systèmes d'innovation. La deuxième section est consacrée à la présentation des statistiques pour chacun des indicateurs retenus. Dans la troisième section, sont présentés les résultats d'un séminaire sur le benchmarking, qui a été organisé dans le cadre de FutuRIS au Commissariat général du Plan en avril 2003. Ce séminaire, qui a réuni des économistes producteurs ou utilisateurs de données statistiques sur la recherche et l'innovation, avait pour objectif d'identifier les principales explications des résultats de la France dans les exercices de benchmarking des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation.

* Nous remercions les participants au séminaire «benchmarking» organisé en avril 2003 et plus particulièrement Rémi Lallement, Grégoire Postel-Vinay et Ugur Muldur pour leurs commentaires sur une version provisoire de ce document.

¹ La méthode ouverte de coordination constitue un cadre de coordination flexible volontaire qui aide les états membres à développer leurs propres politiques nationales afin 1) de faire face à des difficultés communes et 2) d'atteindre collectivement des objectifs fixés pour l'ensemble de l'UE (l'objectif 3%, par exemple). Elle ne s'applique qu'à des domaines dont la responsabilité reste celle des états membres (d'après une présentation de Michel Gaillard, Ministère de la recherche, au séminaire Management de la recherche organisé par la DRAST, Ministère de l'équipement, avril 2003.

I. L'OUTIL « BENCHMARKING » : PRECAUTIONS METHODOLOGIQUES

L'utilisation du benchmarking comme instrument de comparaison internationale destiné à éclairer les décideurs publics suscite de nombreuses critiques. D'une part, les statistiques sur l'innovation et la recherche ne seraient pas suffisamment fiables et comparables pour permettre une comparaison sérieuse. D'autre part, la définition de meilleures pratiques serait incompatible avec l'ancrage institutionnel et historique des systèmes nationaux d'innovation. A cet égard, les grandes entreprises, qui ont été les premières à partir de la fin des années 1980 à s'engager dans une démarche de benchmarking, ont rapidement compris qu'il n'existe pas de solutions optimales indépendamment du contexte. Le benchmarking dans les entreprises est un moyen de légitimer les changements organisationnels et technologiques par référence à des modèles ; ce qui compte est moins l'imitation des meilleures pratiques que la réalisation effective des ajustements nécessaires. Enfin, une dernière critique, d'une autre nature, dénonce l'uniformisation des choix stratégiques qui peut découler du benchmarking ; en effet, le benchmarking peut conduire un ensemble de pays à imiter, avec quelques mois de retard, le leader, y compris en termes de spécialisation technologique, ce qui n'est certainement pas une bonne stratégie.

Au cours d'un séminaire organisé au Commissariat général du Plan en 2001 sur la pertinence du benchmarking des politiques de la science et de la technologie, les économistes de l'innovation réunis ont proposé de rejeter deux positions. D'une part, une mise en œuvre simpliste de l'outil benchmarking, qui ne tiendrait pas compte du caractère institutionnel et historique des systèmes d'innovation, est à condamner. D'autre part, la position qui consisterait à refuser tout exercice de comparaison n'est pas souhaitable. Un exercice de benchmarking intelligent repose sur l'exploitation d'informations quantitatives et qualitatives avec pour objectif d'apprendre en se comparant (Bengt-Ake Lundvall et Marc Tomlinson 2001²). Dans cet esprit, sur la base d'un exemple concret, Rémi Barré (2001)³ montre les limites de la comparaison internationale d'indicateurs quantitatifs pour ensuite établir le rôle qu'il serait souhaitable de leur attribuer dans la conception des exercices d'étalonnage. L'analyse fine de la signification d'un indicateur permet d'engager le débat, de dégager certaines spécificités des systèmes comparés et, de ce fait, de mieux les connaître. Les indicateurs quantitatifs doivent donc être considérés comme le point de départ de la réflexion ; leur analyse critique en termes de pertinence et de comparabilité représente une excellente opportunité d'initier un exercice comparatif approfondi et fructueux.

II. LES INDICATEURS DE BENCHMARKING RETENUS

Nous avons sélectionné les indicateurs qui nous ont paru les plus pertinents, en termes de fiabilité, de comparabilité et d'adéquation avec les objectifs de FutuRIS. Ils sont présentés en quatre sous-ensembles distincts :

1. Ressources humaines dans la S&T et éducation,
2. Investissements publics et privés dans la R&D,
3. Performances scientifiques et technologiques,
4. Autres indicateurs.

Les indicateurs de la Commission européenne décrivent les performances des 15 pays membres, du Japon et des Etats-Unis ; les tableaux présentés ici ne présentent pas les chiffres pour l'ensemble des pays.

² Lundvall, B. A. et Tomlinson, M., (2001), "International benchmarking as a policy learning tool", à paraître dans Rodrigues, M., (ed), The new Knowledge Economy in Europe A strategy for international competitiveness with social cohesion, Elgar Publishers.

³ Barré, R., (2001), "Sense and nonsense of S&T productivity indicators", présenté au colloque *The contribution of European Socio-Economic Research to the Benchmarking of RTD policies in Europe*, Bruxelles, 15 et 16 Mars.

1. Ressources humaines dans la S&T et éducation

Quatre ensembles d'indicateurs ont été retenus et sont présentés dans le tableau 1.

1. Nombre de chercheurs par rapport à la population active,
2. Nombre de nouveaux docteurs en S&T par rapport à la population de la classe d'âge correspondante.
3. Dépenses totales d'éducation supérieure (publiques et privées),
4. Dépenses par étudiant dans l'enseignement supérieur.

En 1999, 920 000 chercheurs étaient employés dans l'UE, soit 300 000 de moins qu'aux Etats-Unis et 260 000 de plus qu'au Japon. L'Allemagne, le Royaume-Uni et la France représentent environ les deux tiers des chercheurs européens.

L'UE (avec 5.4 chercheurs pour 1000 personnes actives) se situe nettement au dessous du niveau atteint aux Etats-Unis (8) ou au Japon (plus de 9). Au sein de l'UE, le nombre de chercheurs par rapport à la population active varie fortement d'un pays à l'autre, allant de 13 chercheurs pour mille actifs en Finlande à moins de 3 en Italie. Ce sont les pays du nord de l'Europe qui observent la densité de chercheurs la plus élevée. La France se situe en 6^{ème} position, au sein de l'UE, avec un peu plus de 6 chercheurs pour mille actifs⁴.

Tableau 1. Ressources humaines dans la S&T et éducation

	Nombre de chercheurs en % de la PA		Nombre de nouveaux docteurs en S&T en % de la pop. 25-34 ans		Dépenses totales d'éducation supérieure (publiques et privées) en % du PIB, 1998	Dépenses par étudiant relativement au PIB par tête, 1999 (1)
	Niveau 1999	Taux de croissance moyen annuel 1995-1999	Niveau 2000	Taux de croissance moyen annuel 1999-2000		
Allemagne	6.45	+ 2.51	8.1	+ 2.75	1.04	42
France	6.20 (6 ^{ème} rang)	+ 1.5 (12 ^{ème} rang)	7.6 (4 ^{ème} rang)	+ 1.05 (12 ^{ème} rang)	1.13 (8 ^{ème} rang)	34
Italie	2.8	- 0.6	1.6	+ 2.64	0.84	32
Pays-Bas	5.15	+ 4.52	3.4	- 4.80	1.18	46
Finlande	13.08	+ 10.81	10.9	+ 9.76	1.67	35
Suède	9.10	+ 4.35	12.4	+ 4.29	1.67	61
Roy.-Uni	5.49	+ 2.66	6.8	+ 5.24	1.11	41
Irlande	5.05	+ 10.22	5	- 2.76	1.38	37
UE	5.40	+ 3.03	5.6	+ 1.54	1.09	
Japon	9.26	+ 2.57	2.4	+ 0.74	1.02	41
USA	8.08	+ 6.21	4.8	+ 0.07	2.29	57

Source : Towards a European research area - Science, technology and innovation – Key figures 2002 sauf (1), OCDE, 2002.

Depuis 1995, la part des chercheurs dans la population active européenne a cru à un rythme moyen annuel de 3 %. Ce chiffre n'a pas permis d'engager un rattrapage vis-à-vis des Etats-Unis puisque, dans ce pays, la part des chercheurs a augmenté au rythme de 6.2 % par an. Les taux de croissance les plus élevés sont observables à la fois pour des pays en retard en termes de niveau et pour des pays affichant des performances élevées, comme la Finlande. En France, le nombre de chercheurs dans la population active augmente à un rythme parmi les plus lents au sein de l'Europe (+ 1.5 %).

⁴ Les rangs pour la France dans les tableaux représentent la place de la France au sein de l'UE (à 15 ou à moins selon la disponibilité des données).

En 2000, le nombre de nouveaux docteurs en S&T dans la population de 25-34 ans est plus élevé en Europe (5.6 %) qu'aux Etats-Unis (4.8 %) ou au Japon (2.4 %). Ces résultats s'expliquent par un renforcement des différences entre ces trois zones, puisque le rythme de croissance de cette variable entre 1999 et 2000 a été nettement plus élevé dans l'UE (+ 1.5 %) qu'aux Etats-Unis (+ 0.1 %) et qu'au Japon (+ 0.7 %) ⁵.

Les nouveaux docteurs en S&T représentent 7.6 % de la population de 25-34 ans en France, ce qui place ce pays nettement au dessus de la moyenne européenne, en quatrième position à un niveau équivalent à celui de l'Allemagne (8 %) et derrière la Suède (12.4 %) et la Finlande (11%). Notons toutefois que la France suit un trend décroissant puisque, contrairement à tous les pays dont la proportion de jeunes docteurs est supérieure à la moyenne européenne, la France connaît un taux de croissance pour cette variable (entre 1999 et 2000) inférieur au taux de croissance européen moyen (1.05 % à comparer à 1.54 %).

Contrairement à ce que l'on pourrait attendre des résultats précédents, l'effort financier consacré à l'enseignement supérieur est nettement plus élevé aux Etats-Unis qu'en Europe. Les américains y consacrent 2.3 % de leur PIB contre 1.1% en Europe (et 1% au Japon). Ceci tient à la fois à la faiblesse des dépenses totales d'éducation en Europe par rapport aux États-Unis, à la part relativement plus faible consacrée à l'enseignement supérieur (c'est typiquement le cas de la France) et à la relative faiblesse des dépenses privées d'éducation. Si la France est à un niveau d'effort global dans l'enseignement supérieur légèrement au dessus de la moyenne européenne, son effort par étudiant est parmi les plus faibles au sein de l'UE.

2. Investissements publics et privés dans la R&D

Six ensembles d'indicateurs ont été retenus ; ils sont présentés dans le tableau 2.

1. Dépenses totales de R&D par rapport au PIB ;
2. Dépenses de R&D publique par rapport au PIB ;
3. Part du budget annuel de l'État affectée à la recherche ;
4. Proportion de PME dans la R&D financée par l'État exécutée par le secteur des entreprises commerciales ;
5. Dépenses de R&D des entreprises par rapport au PIB ;
6. Volume des investissements en capital-risque au cours des premières étapes (« amorçage » et « démarrage ») par rapport au PIB.

En 2000, l'UE consacre 164 milliards d'€ aux dépenses de R&D, contre 288 aux États-Unis et 154 au Japon. L'écart États-Unis / UE atteint 124 milliards d'€; il a doublé depuis le milieu des années 1990, ce qui est dû à une croissance faible, sur cette période, des dépenses de R&D dans les grands pays européens suivants : France, Royaume-Uni et Italie. L'intensité de la R&D en 2000 est ainsi, on le voit dans le tableau 2, nettement supérieure aux États-Unis (2.7%) ou au Japon (3%) que dans l'UE (1.9%) ⁶.

La structure de financement de la R&D est très différente en Europe, aux États-Unis et au Japon. La part prise en charge par l'État est nettement plus élevée en Europe (environ 34 % au début de la décennie 2000) qu'aux États-Unis (environ 27%) ou au Japon (20%) alors que l'implication des entreprises est moindre et les dépenses qu'elles consacrent à la R&D croient à un rythme plus lent. Toutefois, la situation est très variable en Europe où l'effort de R&D de l'Allemagne ou des pays

⁵ Comme l'indiquent des données complémentaires présentées dans cet exercice de benchmarking (p. 37), le nombre total de diplômés du supérieur (quel que soit le cycle) est équivalent en Europe et aux États-Unis (aux alentours de 2 millions en 1998) et près de deux fois supérieur au nombre de ces diplômés au Japon. Les diplômés en S&E (science & engineering) sont toutefois nettement plus nombreux en Europe qu'aux États-Unis (520 000 contre 350 000) alors que les sciences humaines et sociales dominent aux États-Unis (1 million en Europe contre 1, 3 million aux USA).

⁶ Ces ratios ont peu évolué par rapport au début des années 1990 sauf au Japon où les dépenses de R&D ont cru plus vite que le PIB.

Nordiques est équivalent ou même supérieur à celui des États-Unis ou du Japon. Dans ces pays européens, la structure de financement et le rythme de croissance des dépenses de R&D sont d'ailleurs relativement proches de ceux qui sont observés dans les deux autres zones de la Triade.

La France se situe au quatrième rang européen en termes d'intensité globale de R&D (dépenses publiques et privées (2.2% en 2000) selon une structure de financement proche de la moyenne de l'UE (poids important de l'État et faiblesse relative de l'engagement des entreprises). Le poids de l'État, même s'il a beaucoup décliné tout au long de la décennie 1990, reste très élevé en France ; bien que la part du budget de l'État affecté à la recherche ait décliné au rythme de 1.15 % par an entre 1995 et 1999, elle demeure au deuxième rang européen en 2000, à un niveau nettement au dessus de la moyenne.

L'intensité globale en R&D en France a décliné depuis le milieu des années 1990 ; pour cet indicateur, la France connaît le taux de croissance le plus faible au sein de l'UE sur la période 95-2000 : - 1.5%. De même, c'est en France que les dépenses de R&D ont cru le moins vite sur la période 1995-2000 dans l'UE (+ 1% contre + 3.4% en moyenne dans l'UE). Ceci s'explique par une croissance insuffisante des dépenses de R&D par les entreprises qui n'a pas permis de contrecarrer le désengagement public dans la R&D militaire à la fin de la guerre froide.

L'intensité de R&D du secteur des entreprises (dépenses de R&D des entreprises) en pourcentage du PIB est légèrement supérieure en France (1.36%) qu'en moyenne dans l'UE (1.28%). Toutefois, cet effort est nettement supérieur en Allemagne (1.8%), en Finlande (2.68%), en Suède (2.84%) ou au Japon (2.11%) et aux États-Unis (2.07%). De plus, alors que l'intensité de R&D des entreprises a cru à un rythme moyen de 5% par an entre 1996 et 2001 au sein de l'UE (à plus de 4% au Japon et à 7% aux États-Unis), elle a décliné de 1.5% par an en moyenne sur la même période dans notre pays.

La part du financement public de la R&D exécutée par le secteur des entreprises qui est destinée aux PME (- de 250 salariés) est nettement plus élevée en Europe (15 % en moyenne) qu'aux États-Unis et au Japon (environ 9%). La France se situe au niveau le plus faible au sein de l'UE (équivalent à celui du Japon). Les pays pour lesquels cette part est la plus élevée (+ de 50%) sont les petits pays de l'UE (3 au sud et 3 au Nord). L'évolution de cette « part PME » sur la deuxième moitié des années 1990 est très variable d'un pays à l'autre ; elle croît plus rapidement aux États-Unis (+ 12%) qu'en Europe (+ 4%) ; elle est décroissante dans 6 pays de l'UE, dont la France.

L'investissement en capital-risque représente une part du PIB très faible, a fortiori si l'on ne retient que le capital-risque d'amorçage et de démarrage, mais il joue un rôle stratégique dans la création d'activités intensives en connaissance. La part de ce type d'investissement dans le PIB est nettement plus élevée au Japon (1.1 ‰) et aux États-Unis (1‰) qu'en Europe (0.5 ‰). Toutefois, l'Europe tend à rattraper son retard puisque cette part augmente à un rythme plus rapide (+ 48 % par an entre 1995 et 2001 contre + 19% aux États-Unis ⁷ et + 26% au Japon) ⁸. Au sein de l'UE, la situation est très contrastée avec, d'un côté, des pays comme la Finlande et la Suède, qui se situent au niveau japonais ou américain et, d'un autre côté, les pays du Sud de l'Europe, où cette part est deux fois plus faible que la moyenne européenne. La France se situe à un niveau plus faible pour cette variable que celui de l'UE mais le rythme de croissance y est plus élevé.

⁷ Ce chiffre résulte de l'évolution particulièrement défavorable du capital-risque aux États-Unis sur la fin de la période.

⁸ L'investissement en capital risque en Europe a légèrement progressé en 2002 par rapport à 2001. Toutefois, la part du capital risque d'amorçage et de démarrage a eu tendance à reculer au profit du capital investi dans le rachat, le développement et le remplacement (Jean-Bernard Schmidt, Andese, Colloque du Cinquantenaire, 12 juin 2003, Paris, d'après des chiffres EVCA).

Tableau 2. Investissements publics et privés dans la R&D

	Dépenses totales de R&D			Dépenses publiques de R&D en % PIB		Part du budget de l'État affectée à la R&D		Proportion de PME dans la R&D financée par l'État exécutée par des entreprises commerciales, en %		Dépenses de R&D des entreprises en % du PIB		Capital-risque d'amorçage et de démarrage	
	Intensité de R&D (Dépenses en % PIB)		Taux de croissance annuel	Niveau 2001	Taux de croissance annuel	Niveau 2000	Taux de croissance annuel	Niveau 1999	Taux de croissance annuel	Niveau 2001	Taux de croissance annuel	Investissement en % du PIB, 2001	Taux de croissance annuel
	niveau, 2000	Taux de croissance annuel moyen réel 1995-2000 en %	moyen réel 1995-2000 en %		moyen réel 1998-2001 en %		moyen réel 1995-1999 en %		moyen réel 1995-1999 en %		moyen réel 1998-2001 en %		moyen réel 1995-2001 en %
Allemagne	2.48	+ 1.93	+ 3.8	0.72	- 2.8	0.81	- 0.41	11.4	- 3.1	1.8	+ 12.2	0.56	+ 53.3
France	2.15 (4 ^{ème} rang)	- 1.46 (dernier rang)	+ 1 (dernier rang)	0.77 (4 ^{ème} rang)	- 9.3 (13 ^{ème} rang)	0.93 (2 ^{ème} rang)	- 1.15 (14 ^{ème} rang)	9 (dernier rang)	- 0.9 (7 ^{ème} rang)	1.36 (5 ^{ème} rang)	- 1.5 (13 ^{ème} position)	0.38 (8 ^{ème} rang)	+ 64.6 (6 ^{ème} rang)
Italie	1.04	+ 1	+ 2.6	0.53	+ 8.2	0.58	+ 0.72	24.5	+ 24.7	0.53	+ 2.3	0.24	+ 30.8
Pays-Bas	2.02	- 0.76	+ 4.2	0.88	- 7	0.80	+ 2.43	29.8	- 0.6	1.14	+ 6.6	0.43	+ 13.7
Finlande	3.37	+ 8.06	+ 13.5	0.98	+ 1.5	0.99	+ 5.27	56.9	+ 13.7	2.68	+ 35.4	1.03	+ 60
Suède	3.78	+ 2.24	+ 5.1	0.94	+ 3.4	0.75	- 5.26			2.84	+ 6.8	1.02	+ 81
Roy.-Uni	1.86	- 0.97	+ 1.8	0.66	+ 6.8	0.67	- 0.40	10.2	- 8.8	1.21	- 0.5	0.58	+ 66.7
Irlande	1.21	- 1.17	+ 8.2	0.33	- 13.9	0.32	+ 8.97	57.8	+ 11.1	0.88	- 5.8	0.33	+ 78.3
UE	1.93	+ 0.32	+3.4	0.67	- 2	0.73	+ 0.81	15.1	+ 3.5	1.28	+ 5.4	0.45	+ 48.2
Japon	2.98	+ 1.83	+ 2.8	0.87	+ 7	0.64	+ 6.46	8.8	+ 3.2	2.11	+ 3.8	1.10	+ 25.9
USA	2.69	+ 1.53	+ 5.7	0.66	- 2	0.82	+ 1.47	9	+ 12.2	2.04	+ 7	1	+ 19.1

Source : Towards a European research area - Science, technology and innovation – Key figures 2002

3. Performances scientifiques et technologiques

Cinq ensembles d'indicateurs ont été retenus ; ils sont présentés dans le tableau 3.

1. Nombre de publications scientifiques par habitant,
2. Nombre de publications scientifiques les plus citées,
3. Nombre de brevets européens par million d'habitants,
4. Nombre de brevets américains par million d'habitants,
5. Part de marché mondial dans les exports de produits high-tech,

Les États-Unis devancent nettement l'Europe et le Japon en termes de publications scientifiques par habitant même si les pays Nordiques, le Royaume-Uni et les Pays-Bas font mieux que les États-Unis sur ce plan. L'Allemagne et la France se situent en deçà de la moyenne européenne ce qui s'explique en partie par la possibilité offerte aux chercheurs de ces pays de publier dans des journaux nationaux non répertoriés par l'ISI, étant donné leur faible « impact » international. La situation française a eu tendance à se dégrader pendant la deuxième moitié des années 1990 puisque le nombre de publications par tête a augmenté à un rythme parmi les plus lents.

Les États-Unis présentent de loin la part de publications les plus citées dans le total de publications la plus élevée. Les pays d'Europe les plus performants en termes de publications par habitant sont également les mieux placés en termes de citations. A cet égard, la France se situe en neuvième position au sein de l'UE.

Les performances en termes de brevet par habitant sont très différentes selon que les chiffres concernent les dépôts auprès de l'OEB ou de l'USPTO. Dans le premier cas, l'UE, les États-Unis et le Japon se situent à des niveaux proches (respectivement 161, 175 et 170 en 2001) alors que dans le second cas, les États-Unis sont nettement en tête (315 en 2000), suivis du Japon (250) et, loin derrière, l'UE (74). Les taux de croissance du nombre de brevets par habitant se situent à des niveaux proches pour ces trois régions (environ +11% de croissance annuelle sur la période 1995-2000 pour l'OEB et aux alentours de +8% pour l'USPTO)⁹.

Au sein de l'UE, ce sont les pays Nordiques, l'Allemagne et les Pays-Bas qui présentent les meilleures performances que ce soit en niveau ou en rythme de croissance. La France se situe au treizième rang au sein de l'UE pour les dépôts par tête et au dernier rang pour les taux de croissance, que ce soit auprès de l'OEB ou auprès de l'USPTO (aux alentours de + 7% alors que la moyenne européenne se situe aux alentours de + 10%).

La part de marché mondial d'un pays dans les exportations de produits high-tech est une des mesures permettant d'évaluer la transformation de connaissances scientifiques et technologiques en activités économiques¹⁰. Cette part s'élève à 18% pour l'UE (à l'exclusion du commerce intra européen), 22% pour les États-Unis et 13% pour le Japon ; les parts de chacune des trois régions tendent à se réduire sur la période 1995-2000 (de façon moins sensible pour l'UE que pour les États-Unis ou le Japon) du fait de la concurrence des (nouveaux) pays d'Asie. Au sein de l'UE, l'Allemagne arrive en tête suivie de la France (avec une part d'environ 7% chacune ; NB : cet indicateur n'est pas pondéré par la taille). Ces deux pays voient leurs parts de marchés se réduire à un rythme plus rapide que celui de l'UE.

⁹ Le rapport final du groupe d'expert de la Commission sur le benchmarking de la productivité S&T a montré, entre autre chose, qu'il est préférable de mesurer la performance technologique en utilisant comme indicateur d'output les brevets déposés auprès de l'ensemble des trois grands systèmes de brevet : Japon, Europe, États-Unis.

¹⁰ La balance des paiements technologiques est également choisie comme indicateur de benchmarking (voir tableau 4) ; elle n'est pas commentée ici pour cause d'interrogations sur l'interprétation en termes de performances).

Tableau 3 : Performances scientifiques et techniques

	Nombre de publications scientifiques par million habitant		Nombre de publications les plus citées		Nombre de brevets européens par millions d'habitants		Nombre de brevets américains par millions d'habitants		Part de marché mondiale dans les exports de produits high tech	
	Niveau 2001	Taux de croissance annuel moyen 1995-2001 en %	En % du nombre total de publications scientifiques (période 1996-2001)	Niveau (période 1996-2001)	Niveau, 2001 (1)	Taux de croissance annuel moyen 1995-2000 en %	Niveau 2000	Taux de croissance annuel moyen 1995-2000 en %	Niveau 2000	Taux de croissance annuel moyen 1995-2000 en %
Allemagne	780	+ 4.42	0.97	1593	310	+ 11.21	196	+ 9.83	7.16	- 2.02
France	779 (9 ^{ème} rang)	+ 2.90 (12 ^{ème} rang)	0.88 (9 ^{ème} rang)	1087	145 (13 ^{ème} rang)	+ 7.54 (dernier rang)	71 (13 ^{ème} rang)	+ 7.10 (dernier rang)	6.82 (2 ^{ème} rang)	- 2.10 (9 ^{ème} rang)
Italie	573	+ 5.28	0.73	574	75	+ 10.69	32	+ 8.61	1.64	- 6.05
Pays-Bas	1120	+ 2.14	1.27	616	243	+ 14.79	94	+ 9.83	4.36	+ 3.98
Finlande	1320	+4.19	0.93	161	338	+ 12.24	130	+ 13.82	0.89	+ 5.96
Suède	1657	+ 3.39	1.03	397	367	+ 11.79	196	+ 14.46	1.34	+ 0.08
Royaume-Uni	1152	+ 3	1.11	1851	133	+ 10.36	72	+ 9.07	5.83	- 2.12
Irlande	600	+ 5.50	1.05	58	86	+ 25.98	43	+ 19.06	2.57	+ 4.71
UE	818	+ 4.07	0.25		161	+ 10.81	74	+ 9.78	34.05/17.56 (a)	-0.79/-1.36 (a)
Japon	648	+ 6.43	0.59	1085	175	+ 12.50	250	+ 7.40	10.63/13.29 (a)	-6.13/-6.23(a)
USA	926	+ 3.44	1.64	10214	170	+ 11.62	315	+ 8.04	17.36/21.70 (a)	-2.39/-2.50(a)

Sources : Towards a European research area - Science, technology and innovation – Key figures 2002, sauf (1) : Eurostat, 2003
(a) le premier chiffre, contrairement au second, comprend le commerce intra-communautaire.

4. Autres indicateurs

Un certain nombre d'indicateurs difficiles à classer dans les catégories précédentes sont importants pour identifier le positionnement de la France en matière de recherche et d'innovation. Nous en avons retenu trois, présentés dans le tableau 4 :

1. Les dépenses consacrées aux TIC en pourcentage du PIB,
2. La part de la VA manufacturière dans les secteurs manufacturiers de haute technologie,
3. La productivité du travail (PIB par heure travaillée), comme indice de l'efficacité de notre système productif.

Tableau 4 : Autres indicateurs

	Dépenses en TIC en % PIB		Part de la VA manufacturière dans les secteurs de haute technologie		Productivité du travail (PIB par heure travaillée)	
	Niveau 2001	Taux de croissance annuel moyen 1998-2001 en %	Niveau 2000	Taux de croissance annuel moyen 1995-2000 en %	Taux de croissance annuel moyen 1997-2000 en %	Niveau 2000
Allemagne	6.89	+ 17.8	9	+ 1.75	.	34.1
France	7.35 (6 ^{ème} rang)	+ 14.6 (7 ^{ème} rang)	13.2 (5 ^{ème} rang)	+ 1.56 (12 ^{ème} rang)	+ 36.1	35 (6 ^{ème} rang)
Italie	5.17	+ 17.6	6.8	+ 0.90	+ 15.3	36
Pays-Bas	8.30	+ 11.9	9.7	+ 2.32	+ 29.3	38
Finlande	6.74	+ 7.2	19.3	+ 3.32	+ 54.4	30.5
Suède	9.85	+ 14.2	15.3	+ 2.06	- 18.6	29.6
Royaume-Uni	8.62	+ 13.2	14.8	+ 1.81	+25.4	28.7
Irlande	5.23	- 2.4	25.4	+ 5.77	+ 23.9	35.4
UE	6.93	+ 14.8	10.1	+ 1.65	+ 23.2	32
Japon	8.98	+ 14.4	13.8	+ 1.97	.	24.9
USA	8.22	+ 5.2	25.8	+ 1.6	.	32.6

Source : Towards a European research area - Science, technology and innovation – Key figures 2002

En 2001, les dépenses consacrées aux TIC représentent en moyenne près de 7 % du PIB de l'UE. Un peu plus de la moitié de ces dépenses correspond aux équipements et aux services de télécommunication et le reste aux équipements et aux services informatiques ¹¹. L'effort global consacré aux TIC est inférieur à celui du Japon (9%) et celui des États-Unis (8.2%). Cet écart, qui se situe d'avantage dans les technologies de l'information que dans les technologies de communication, représente une dépense en TIC par tête plus de deux fois plus importante aux États-Unis qu'en Europe tout au long de la décennie 1990.

Au sein de l'UE, on observe des disparités marquées. La Suède, le Royaume-Uni et les Pays-Bas enregistrent les dépenses en TIC les plus élevées en pourcentage du PIB. La France a rattrapé une partie de son retard à partir de 1998 et se situe à un niveau supérieur à celui de la moyenne européenne, avec des dépenses en TIC représentant 7.4 % du PIB en 2000.

La part de la valeur ajoutée manufacturière dans les secteurs de haute technologie ¹² représente le poids des secteurs intensifs en R&D relativement aux autres secteurs manufacturiers. Les États-Unis, la Finlande et l'Irlande sont bien placés du fait du poids du secteur des TIC dans leur économie (il faut également ajouter la pharmacie dans le cas des États-Unis). La relativement bonne position française,

¹¹ Les TIC englobent les technologies de l'information, à savoir le matériel pour machines de bureau, les équipements de traitement de données, les équipements de communication de données et les services associés, ainsi que les équipements et services de télécommunications.

¹² Les secteurs de haute technologie regroupent les TIC (pour le matériel), la construction aéronautique et la pharmacie.

qui se situe au cinquième rang européen, tient au poids des industries pharmaceutiques et aéronautiques.

Dans tous les pays étudiés à l'exception de la Suède, le poids du high tech dans le secteur manufacturier est en nette progression ; ceci reflète la spécialisation croissante des pays les plus développés dans les secteurs les plus intensifs en connaissance, le poids des secteurs intensifs en main-d'œuvre ayant plutôt tendance à décroître.

En 2000, le niveau de productivité du travail mesuré par le PIB par heure travaillée est équivalent dans l'UE et aux États-Unis ; il est sensiblement plus faible au Japon ¹³, qui poursuit son processus de rattrapage avec un taux de croissance annuel de la productivité qui atteint près de + 2% sur la période 1995-2000 (contre respectivement + 1.65% et + 1.6% pour l'UE et les États-Unis). La France se situe au 6^{ème} rang européen avec un niveau de productivité sensiblement supérieur à la moyenne européenne mais, selon une logique de convergence, un taux de croissance plus faible.

¹³ La productivité du travail, quand elle est mesurée par le PIB par personne active, est beaucoup plus élevée aux États-Unis qu'en Europe ou au Japon ; ceci s'explique par des taux d'activité et par un nombre d'heures travaillées par travailleur et par an nettement plus faibles en Europe qu'aux États-Unis.

III. QUELLES EXPLICATIONS AUX RESULTATS DE LA FRANCE ?

Les indicateurs présentés ci-dessus forment un état des lieux que l'on peut qualifier de médiocre de la situation française en matière de science, de technologie et d'innovation. Ils sont sujets à de nombreux débats concernant, d'une part, leur validité, certains réfutant l'idée selon laquelle il y aurait « déclin de la science » et, d'autre part, les causes de la situation qu'ils décrivent.

Le séminaire sur le benchmarking des politiques de S&T et de l'innovation organisé au CGP dans le cadre du projet FutuRIS en avril 2003 a eu pour ambition d'identifier les interprétations possibles des résultats de la France dans les exercices de benchmarking. Cette section est consacrée à la présentation des travaux de ce séminaire qui a réuni à la fois des producteurs de données statistiques sur la S&T et l'innovation et des utilisateurs des mêmes données.

Les débats se sont organisés autour de trois questions :

1. Comment expliquer la position de la France en ce qui concerne l'efficacité de la recherche publique,
2. Comment expliquer la position de la France en ce qui concerne la technologie et l'innovation,
3. Comment expliquer la position de la France en ce qui concerne ses performances globales : productivité, compétitivité internationale...

Avant d'en venir à chacune de ces questions (points 2, 3 et 4), il importe d'attirer l'attention du lecteur sur les limites générales des indicateurs retenus (point 1).

1. Quelques remarques sur les limites générales des indicateurs retenus

- **La pondération** : les indicateurs retenus sont généralement présentés en pourcentage (% du PIB ou de la population) afin de limiter les biais dus à la taille des pays. Cette pondération introduit un nouveau biais. En effet, l'interprétation donnée à des chiffres très élevés ou en évolution très marquée est différente selon la taille des pays. Ainsi, une forte hausse des dépenses de R&D ou du nombre de dépôts de brevet dans un petit pays pourra résulter de l'implantation d'une seule entreprise et ne doit pas être interprétée comme le signe d'une tendance longue.
- **La période prise en compte** : les années retenues ne sont pas toujours les mêmes pour tous les pays faute de disponibilité, ce qui tend à fausser les résultats en fonction notamment du cycle conjoncturel.
- **L'échelle géographique retenue** : les exercices de benchmarking se font au niveau national à partir d'indicateurs construits sur la base de données nationales. Or, le niveau régional apparaît comme un niveau de plus en plus pertinent pour repérer les dynamiques de la S&T et de l'innovation. De plus, un grand nombre de pays européens ont la taille de régions françaises et une comparaison fiable devrait reposer sur ce niveau.
- **Les spécialisations scientifiques et technologiques** : elles jouent beaucoup sur les performances des pays puisque la propension à publier et à breveter varie d'une discipline scientifique et d'un domaine technologique à l'autre. En termes de disciplines scientifiques, la Suède, la Finlande, le Danemark, la Belgique, l'Irlande et le Royaume-Uni sont spécialisés dans les sciences de la vie, disciplines où la propension à publier est très élevée. En revanche, l'Allemagne, le Portugal ou la Grèce sont davantage spécialisés dans les sciences de l'ingénieur où l'on publie relativement peu. Les autres pays de l'UE, tels que les Pays-Bas ou la France, ont des profils de spécialisation plus équilibrés.

2. L'efficacité de la recherche publique française

a) Les limites des indicateurs

Quatre grands ensembles de limites sont mis en avant concernant les indicateurs disponibles pour évaluer la qualité ou l'efficacité de la recherche publique en France.

- Les indicateurs disponibles ne permettent pas d'évaluer les dimensions qualitatives telles que **l'organisation de la recherche publique** et de ce fait ne permettent pas d'établir un diagnostic précis de la situation française. Notamment, mieux connaître les modes de transfert science-industrie, la capacité de redéploiement vers les thématiques porteuses, les modes de décisions, etc. permettrait d'établir un diagnostic plus complet. Pour reprendre le vocabulaire des économistes, on dispose de données sur les inputs et les outputs mais, dans les exercices de benchmarking, la « fonction de production » de la science reste largement une boîte noire.
- Les indicateurs disponibles omettent pour une large part une dimension de plus en plus importante de la recherche, à savoir son **internationalisation** au travers des investissements à l'étranger et de la mobilité des chercheurs et des ingénieurs. Celle-ci a, à moyen et long terme, un effet de retour positif sur les performances du pays d'origine.
- La **caractérisation et la mesure des personnels et des budgets** accordés aux institutions de recherche sont spécifiques aux pays. Ainsi, la notion d'ingénieur de recherche varie d'un pays à un autre, les post-doctorats et les contractuels ne sont pas comptabilisés de la même façon, la distinction enseignant-chercheur / chercheur est spécifique à la France, etc. Concernant les dépenses de R&D, elles sont surestimées en France par rapport à des petits pays ou au Royaume-Uni, qui ne tiennent compte que de l'université au sens strict. Beaucoup des dépenses comptabilisées dans la R&D privée dans ces pays correspondent, en France, aux budgets des organismes publics de recherche finalisée. Ceci joue également sur notre mesure de la productivité scientifique puisque la vocation première des chercheurs dans les organismes de recherche finalisée n'est pas de publier.

Un ensemble de limites des indicateurs a été identifié, qui tend à relativiser les résultats de la France dans les exercices de benchmarking en ce qui concerne l'efficacité de la recherche publique. Pourtant, au delà des limites des indicateurs, un certain nombre d'éléments tend à montrer que la fragilité de la recherche publique française est réelle, non seulement au niveau mondial mais aussi au sein de l'UE. D'une part, la quasi totalité des indicateurs évolue de façon négative. Or, il n'y a pas de raison pour expliquer que les biais jouent systématiquement en défaveur de la France. D'autre part, les tendances sont encore plus décevantes que les niveaux. Enfin, les acteurs de la recherche eux-mêmes ont le sentiment de vivre une situation de crise.

b) Les explications à la (contre-) performance de la science française.

- **Le déclin de la recherche française serait dû à une faible productivité des dépenses**

Cette thèse, avancée notamment par Olivier Postel-Vinay¹⁴, accepte l'idée de déclin de la recherche française et l'explique par une faible productivité des dépenses. Les ressources publiques consacrées à la recherche sont considérées comme élevées. La France se situe en haut de tableau, que ce soit pour la part du budget de l'État consacrée à la R&D, les dépenses consacrées à la recherche fondamentale ou encore le nombre de chercheurs dans le secteur public.

¹⁴ Olivier Postel-Vinay, 2002, Le grand gâchis, Eyrolle.

Deux phénomènes expliquent le déclin :

- l'improductivité des dépenses : absence de choix stratégiques et faible capacité de réorientation thématique, statut du chercheur, etc.
- une mauvaise orientation des dépenses publiques : peu de ressources pour l'université où sont formés l'essentiel des chercheurs, peu de ressources pour les PME qui sont porteuses des innovations, etc.

- **La recherche française se situe dans une phase de transformation radicale et non de déclin**

Cette deuxième explication à la contre-performance de la recherche française dans les exercices de benchmarking refuse ou au moins relativise l'idée de déclin. Elle met en avant la transformation profonde de la recherche ces vingt dernières années qui fait que les indicateurs retenus pour mesurer sa performance ne sont plus pertinents. Il serait alors nécessaire de développer des indicateurs plus qualitatifs capables de mieux refléter l'organisation actuelle de la recherche comme la vitesse de déplacement d'une thématique à une autre, les réseaux de collaboration internationaux et les ressources localisées plus ou moins ponctuellement à l'étranger.

Un certain nombre de phénomènes traduisent un maintien de l'efficacité et de l'attractivité de la recherche française. Parmi ceux-ci, on peut noter l'implantation de grandes entreprises multinationales auprès de centres de recherche publique ¹⁵ ou le retour en France des chercheurs après un séjour à l'étranger. Sur ce dernier point, une étude américaine montre que le jeu de retours dans le pays d'origine de post-doctorants aux États-Unis est le plus élevé en France ¹⁶. L'enquête du CEREQ ¹⁷ va dans le même sens puisque parmi les docteurs diplômés en 1996 et qui sont à l'étranger en 1999, seuls 21 % ne souhaitent pas revenir en France, alors que 60 % désirent revenir le plus tôt possible ou dans un an.

- **Les difficultés de la science française sont dues à un manque de moyens**

Selon cette dernière thèse, étant donné le manque de moyens dont disposent les chercheurs, la recherche publique française se révèle plutôt performante. Ainsi, l'idée selon laquelle la France se situerait parmi les pays les mieux dotés en ressources publiques consacrées à la recherche est contestée. Henri Audier ¹⁸ évoque notamment la différence de comptabilisation des dépenses selon les pays, la forte consommation des crédits publics par la recherche militaire, pour conclure que les crédits civils publics par habitant placent la France en 7^e position au sein de l'Union européenne (OST, 2002 ¹⁹).

A l'appui de cette explication, on peut également évoquer l'afflux d'étudiants à l'université qui a introduit un double biais dans les chiffres utilisés pour mesurer l'efficacité. En effet, ce phénomène tend à alourdir la charge d'enseignement et d'encadrement des enseignants chercheurs au détriment des activités de recherche et donc du nombre de publications. Parallèlement, ce phénomène se traduit par une augmentation des dépenses de recherche puisque la masse salariale des enseignants chercheurs continue à se répartir en deux parts égales entre dépenses d'éducation et dépenses de recherche.

¹⁵ Voir notamment l'étude d'Ernst & Young, "Baromètre 2002 - Attractivité du site France".

¹⁶ NSF, 1998, « Statistical profiles of foreign doctoral recipients in science and engineering: Plans to stay in the US », SRS Special Report.

¹⁷ De Lassale M., Maillard D., Martinelli D., Paul J.-J., Perret C., "De la compétence universitaire à la qualité professionnelle : l'insertion des docteurs", CEREQ, document n° 144, série synthèse, juin 1999.

¹⁸ Henri Audier, 2003, « Et si on parlait scientifiquement de la science ? », <http://www.cnrs-belleuve.fr/~snscs/audier.html>.

¹⁹ OST, *Science et Technologie - Indicateurs 2002*, Economica, Paris, 2002.

Les difficultés rencontrées par la recherche française sont attribuées au manque de ressources consacrées à la recherche (budgets en yoyo en fonction de l'alternance politique) et aux difficultés administratives qui consomment une trop grande partie de l'énergie des chercheurs.

3. La position de la France en matière de technologie et d'innovation

Les débats sur les performances de la France en matière d'innovation s'organisent pour l'essentiel autour des données de brevet. Or ces données laissent à penser que la France vit une forte détérioration de sa position.

Le dépôt de brevet a connu une forte augmentation dans le monde ces 15 dernières années. Cette tendance qu'on désigne souvent par l'expression « tendance pro-brevet », résulte à la fois des stratégies des entreprises dans l'économie de la connaissance et d'une évolution des politiques publiques. Du point de vue des entreprises, la gestion de la propriété intellectuelle ne consiste pas seulement à se protéger de la contrefaçon en déposant des brevets. Si, dans la quasi-totalité des cas, le brevet est déposé pour empêcher l'imitation, il est aussi très fréquemment utilisé à d'autres fins parmi lesquelles figure en bonne place le souci de bloquer les concurrents dans leur processus d'innovation. Ce phénomène est renforcé par l'entrée dans l'économie du savoir : si les revenus tirés des brevets représentent un très faible pourcentage d'un marché, ces marchés voient leur taille augmenter très fortement. Dans ces conditions, le dépôt de brevet devient de plus en plus rentable malgré les coûts qu'il représente.

Du point de vue des politiques publiques, l'objectif, en particulier aux États-Unis a été d'améliorer la compétitivité des entreprises nationales en leur assurant des droits d'exclusivité dans l'exploitation de certaines connaissances et en encourageant le transfert de connaissances issues de la recherche publique. Ces politiques se sont traduites, de manière décisive aux États-Unis et de façon plus modérée en Europe, par un élargissement du recours au brevet à de nouveaux acteurs, ceux de la recherche publique, et à de nouveaux objets : le vivant, le logiciel et les méthodes commerciales.

La France semble peu participer à cette tendance pro-brevet, elle est le seul pays en Europe à observer une diminution importante des parts de brevets au niveau européen et mondial dans à peu près tous les domaines. Globalement, la France a perdu 20% de ses parts de brevets mondiaux en 10 ans dans le système européen comme dans le système américain. Cette mauvaise performance de la France tend à être renforcée si on tient compte du fait que les statistiques de brevet portent sur les demandes de brevet et non sur les brevets effectivement délivrés. Or, d'après les premières investigations de l'OST, la France aurait tendance à déposer des brevets dans les domaines technologiques où les demandes ont le plus de chance d'être validées.

a) Les explications données à la faiblesse de la France dans le dépôt de brevet

Pour expliquer la faiblesse de la France en matière de brevet, en termes de niveau par tête et d'évolution, il faut distinguer trois phénomènes complémentaires qui ont des implications distinctes :

- une détérioration de la capacité d'innovation de la France;
- une faible propension des entreprises françaises à protéger leurs innovations par le brevet ;
- un domaine du brevetable plus étroit en France qu'aux États-Unis ou que dans d'autres pays d'Europe.

• Détérioration de la capacité d'innovation technologique de la France ?

Les données ne permettent pas de trancher en ce qui concerne l'évolution de la capacité d'innovation de la France.

- D'un côté, le tassement de la R&D militaire peut se traduire par un tassement correspondant de l'innovation. A cet égard, il serait utile d'estimer la part du déclin relatif de la France en matière de brevet attribuable à la baisse des dépenses de R&D militaire. De même, la France est plutôt en retard dans le domaine des nouvelles technologies.
- D'un autre côté, une détérioration de la position relative d'un pays dans le dépôt de brevet ne reflète pas nécessairement un tassement de sa capacité d'innovation. En effet, d'une part, chaque dépôt de brevet ne correspond pas à la même « intensité d'innovation » (un petit nombre de brevets décisifs reflète une capacité d'innovation plus importante qu'un grand nombre de brevets porteurs d'innovations mineures). D'autre part, toutes les innovations ne font pas l'objet d'un dépôt de brevet. Ainsi, la France apparaît plutôt dynamique en termes d'innovation dans le secteur des services (banque, grande distribution, etc.) où l'on dépose peu de brevets, l'innovation ayant dans ce secteur une dimension moins technologique que dans l'industrie manufacturière ²⁰ (Cf. tableau 5).

**Tableau 5 :
Les moyens de protection de l'innovation dans les services, en France**

Moyens de protection	Peu ou pas efficace, %	Efficace ou très efficace (en %)
Image de marque	40,5	42,6
Position dominante sur le marché	60,6	20,1
Brevets, marques déposées, etc.	68,1	18,6
Marketing, publicité	61,3	18,3
Secret de fabrication et savoir-faire	52,3	30,8
Intégration avec des fournisseurs de technologie	73,8	11,5
Intégration avec les principaux clients	56,6	26,2
Clauses de non-concurrence avec les personnels-clés	62,4	25,1
Autres	35,1	2,5

Données : enquête effectuée en 1997 auprès de 324 entreprises des secteurs suivants : services financiers et d'assurance, nettoyage, transport, hôtellerie, restauration, commerce, conseil

Source : Djellal et Gallouj, 2001²¹

- **Une faible propension des entreprises françaises à protéger leurs innovations par le brevet**

- Un biais structurel

Une première explication à notre faiblesse relative dans le domaine du brevet tient à la structure par secteur et par taille des firmes de l'économie française.

- La tertiarisation de l'économie peut conduire à une moindre propension à breveter pour les raisons évoquées ci-dessus.
- La structure industrielle influence la performance dans le dépôt de brevet puisque la propension à breveter n'est pas la même d'un secteur à l'autre. A cet égard, la France est performante dans des secteurs comme l'aéronautique où le secret est une stratégie de protection répandue. En revanche, la France est plutôt mal positionnée dans les nouvelles technologies où le dépôt de brevet est de plus en plus massif. Ceci a un effet direct sur la performance de la France et également un effet indirect au travers des performances de certains petits pays européens. Plus précisément, dans les deux domaines de pointe que sont

²⁰ Malheureusement, il n'existe pas de données statistiques ou d'enquêtes qui permettraient de valider cette hypothèse.

²¹ Djellal (F.) et Gallouj (F.) « L'organisation du processus d'innovation dans les services : les résultats d'une enquête postale », *Éducation et Formation*, n° 59, avril-juin 2001.

les technologies de l'information et les technologies du vivant, beaucoup de brevets européens sont des transpositions de brevets américains, correspondant à une extension de leur champ d'application. L'effet sur les indicateurs européens est réel, au moins en ce qui concerne le rang des petits pays dans lesquels se sont préférentiellement installées les filiales américaines qui procèdent à ces dépôts (on pense notamment à l'Irlande).

- La taille des firmes est relativement faible en France et la propension à breveter est fortement croissante avec la taille des entreprises²². La faible propension des PME à breveter reflète leur faible capacité à défendre un brevet, faute de moyens et de compétences appropriées, étant donnée l'ampleur des frais associés au règlement des litiges.

Il est à noter que l'internationalisation de la R&D n'introduit pas de biais en défaveur de la France en ce qui concerne le dépôt de brevet. L'OST estime le nombre de brevets déposés par les filiales d'une même multinationale de façon à corriger les statistiques de brevet en attribuant ces brevets, non pas aux pays d'implantation des filiales, mais au pays de la maison-mère. Pour la France, la balance est à peu près équilibrée. Des pays comme la Suisse, les Pays-Bas ou la Finlande ont une "balance" positive (ils contrôlent nettement plus de brevets que ce qu'ils réalisent sur leur propre sol). A l'inverse, au Royaume-Uni, la "balance" est nettement négative.

➤ Une faible incitation au dépôt de brevets en France

Un certain nombre de facteurs peuvent contribuer à expliquer une relativement faible incitation au dépôt de brevets en France :

- Les PME françaises fonctionnent de préférence sur la base d'une spécificité de notre droit national : le système du droit de possession personnelle. Dans ce système (dépôt d'« enveloppe Soleau »), il suffit d'être en possession des connaissances, c'est-à-dire de les avoir sur papiers, pour ne pas être attaqué pour contrefaçon, alors que dans certains pays, le droit de possession personnelle n'existe que si l'invention a été effectivement mise en œuvre ou si les préparatifs effectifs et sérieux ont été réalisés pour cette mise en œuvre.
- La lenteur de la justice en France fait que le brevet, qui est avant tout une arme de dissuasion, n'est pas considéré comme une menace crédible.
- Une faible sensibilisation des PME aux enjeux de la propriété intellectuelle par rapport notamment à l'Allemagne.
- Le coût du brevet, s'il peut être un frein au dépôt de brevet en Europe (notamment du fait du coût des traductions), semble ne pas être un facteur décisif en France où le dépôt est parmi les moins coûteux en Europe.
- Un élément sociologique contribue aussi à expliquer la faiblesse française et européenne : les ingénieurs n'apprécient généralement pas beaucoup le brevet qui déplace la création de valeur de la sphère scientifique vers la sphère juridique.

• **Le champ du brevetable est plus étroit en France et en Europe qu'aux États-Unis.**

Les politiques publiques en matière de droits de propriété intellectuelle ont évolué à partir des années 1980 sous l'impulsion des États-Unis ; elles se sont axées sur le renforcement des droits de propriété intellectuelle et le transfert de connaissance de la recherche publique vers l'industrie de manière à

²² La taille n'est toutefois pas la seule variable à considérer, l'appartenance ou non à un groupe est également une dimension importante à prendre en compte quand on considère la propension à breveter.

améliorer la compétitivité des entreprises. Elles se sont traduites, à différents degrés selon les pays, par l'extension du domaine du brevetable à de nouveaux acteurs - les chercheurs publics - et à de nouveaux types de savoir : ceux qui concernent le vivant, le logiciel et les méthodes commerciales. Ces évolutions institutionnelles se traduisent par des disparités importantes en matière de brevetabilité, qui peuvent contribuer à expliquer la faiblesse relative de la France dans le dépôt de brevet.

En Europe, la directive sur les inventions biotechnologiques de 1998, sans aller jusqu'à la position de l'USPTO, élargit le domaine du brevetable en considérant que la matière biologique est en mesure de se conformer au schéma de la brevetabilité, selon les critères habituels, même si elle préexiste à l'état naturel, du moment qu'elle peut être isolée de son environnement naturel ou produite à l'aide d'un procédé technique. Les pays de la Communauté européenne devaient transposer la directive au plus tard en juillet 2000, mais ce délai n'a pas été respecté dans de nombreux pays. La France n'a pas transposé la Directive ; un projet de loi présenté à l'automne 2001 propose de la transposer sans son article 5²³.

En ce qui concerne le logiciel et les méthodes commerciales mises en œuvre par ordinateur, la législation demeure plus restrictive en Europe qu'aux États-Unis. L'application de la CBE (Convention du Brevet Européen) en ce qui concerne les logiciels et méthodes commerciales variant entre les États membres, la Commission européenne a tenté d'harmoniser le droit en proposant, en février 2002, un projet de directive concernant la brevetabilité des inventions mises en œuvre par ordinateur. La proposition, qui se veut un compromis entre les différentes positions (notamment celles des PME et celles des grandes entreprises), confirme le caractère non brevetable des inventions mises en œuvre par ordinateur en tant que telles ; pour être brevetée, une invention doit apporter, dans un domaine technique, une contribution non évidente pour une personne du métier.

b) Les conséquences de la moindre propension à breveter

Tout d'abord, il faut souligner que la faible performance française en matière de brevets ne révèle pas, à elle seule, une moindre capacité à innover. Toutefois, quelles que soit les raisons pour lesquelles les acteurs français déposent moins de brevets, ceci peut avoir un impact négatif, à terme, sur la compétitivité de la France puisque les entreprises françaises protègent moins leurs innovations que les autres entreprises dans le monde²⁴.

L'impact négatif de la moindre propension à breveter des entreprises françaises par rapport aux autres entreprises dans le monde est inquiétant mais il doit être relativisé à deux égards. D'une part, les moyens de protection de l'innovation sont très variés : secret, brevet, avance technologique, mise dans le domaine public, etc. Certaines entreprises brevètent ce qui relève du cœur de métier et mettent le reste dans le domaine public. Dans certaines industries, c'est le secret qui domine (une stratégie adoptée notamment chez Daimler-Benz), dans d'autres, notamment les industries de process, c'est l'avance technologique qui est privilégiée. D'autre part, l'étroitesse du champ du brevetable ne peut pas expliquer à elle seule le moindre dynamisme économique dans un champ donné. Ainsi, la moindre possibilité de déposer des brevets dans le domaine du vivant en France n'est pas un frein déterminant au développement des biotechnologies puisque l'Allemagne, avec les mêmes règles de brevetabilité du vivant que la France, est n° 1 de ce secteur en Europe.

²³ C'est en effet cet article qui est au centre des débats en Europe puisqu'il est, selon les opposants à la directive, source d'ambiguïtés. L'alinéa 1 stipule que « *le corps humain, aux différents stades de sa constitution et de son développement, ainsi que la simple découverte d'un de ses éléments, y compris la séquence ou la séquence partielle d'un gène, ne peuvent constituer des inventions brevetables* ». En revanche, l'alinéa 2 établit que « *un élément isolé du corps humain ou autrement produit par un procédé technique, y compris la séquence ou la séquence partielle d'un gène, peut constituer une invention brevetable, même si la structure de cet élément est identique à celle d'un élément naturel* ».

²⁴ Il faut ajouter que l'évolution récente du droit international dans le cadre des derniers accords du GATT sur la propriété intellectuelle (Accords ADPIC de 1994) fragilise les entreprises qui ne protègent pas leurs innovations au moyen de droits de propriété intellectuelle.

4. Les performances économiques globales de la France

Les indicateurs de performance globale placent la France en position nettement plus favorable que ceux qui concernent la science, la technologie et l'innovation. Le dernier rapport de la CPCI, qui porte sur l'année 2001, montre que si les parts de marché de la France dans les échanges internationaux sont en baisse du fait notamment de la montée de l'Inde et de la Chine, l'érosion est plutôt plus limitée en France que dans d'autres pays comme le Japon et l'Allemagne.

Cette relative bonne tenue de la France pour les performances économiques globales doit toutefois être relativisée. Un certain nombre de rapports récents (rapport de la CPCI, rapport du CGP sur l'économie du savoir, rapport du CAE sur la compétitivité) s'accorde pour souligner que, si la compétitivité de la France est encore satisfaisante, il existe une inquiétude sérieuse à terme dans la mesure où la France est plutôt mal positionnée pour la quasi totalité des indicateurs concernant l'innovation et plus généralement l'insertion dans une économie du savoir, qui sont déterminants dans la dynamique des économies contemporaines.