

## I / Le poids des activités d'innovation dans l'économie

Le poids de l'innovation dans l'économie peut être mesuré de deux points de vue : par les ressources qu'elle mobilise, budgets, hommes et équipements, et par son impact sur l'activité économique. Bien que les problèmes statistiques soient difficiles (voir encadré p. 22), les chiffres convergent cependant pour montrer que le poids de l'innovation est considérable et qu'il tend à croître avec le temps. Cela est vrai dans une perspective longue. La production par tête a été multipliée par quinze à vingt depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle dans les pays occidentaux, en grande partie grâce à la technologie. Le nombre des brevets accordés chaque année aux États-Unis était de quelques centaines au début du XIX<sup>e</sup> siècle, il était, à la fin des années 2000, supérieur à cent cinquante mille. L'augmentation du poids des activités innovantes est aussi perceptible sur une période plus courte. Le nombre des chercheurs a été multiplié par deux dans l'OCDE entre la fin des années 1960 et la fin des années 2000. La part des dépenses de recherche et développement (R&D) civiles dans le PIB est passée dans le même temps de 1 % à 2 % environ.

### **Les activités de recherche : comparaison internationale**

Les dépenses en recherche ont atteint plus de 1 080 milliards de dollars en 2007 dans l'ensemble de l'OCDE, soit plus de

certaines travaux de Joseph Schumpeter. Ici les agents ne sont plus parfaitement rationnels, les prix ne coordonnent pas totalement les actions. Le risque, probabilisable dans la théorie néoclassique, laisse place à l'incertitude (non probabilisable), et le calcul devient ainsi pari. Les innovateurs se présentent sur le marché avec leurs propositions, et la concurrence engendre un processus de sélection qui ne laisse survivre que les plus adaptés (à la demande). La chance plus que le calcul détermine le succès d'un innovateur donné, ce qui n'empêche pas le processus de sélection d'être assez efficace au niveau social. Cette approche se révèle souvent utile dans les études de cas et les études historiques (où les processus de destruction créatrice, dont la théorie néoclassique rend mal compte, sont particulièrement évidents).

L'approche économique de l'innovation (surtout sa version néoclassique) doit être distinguée d'autres approches, à la fois complémentaires et substituables (donc parfois concurrentes !). Les approches sociologique et des sciences de gestion se posent des questions sensiblement différentes de l'économie (le numéro spécial *Revue économique, Revue française de gestion, Sociologie du travail* paru en 1998 présente une confrontation des diverses disciplines sur ce terrain). L'approche économique prend l'optique des motivations pécuniaires d'agents supposés rationnels, dont elle analyse l'interaction essentiellement sur des marchés. L'approche sociologique s'intéresse plutôt à la formation des préférences et des comportements des agents (appelés dans ce cadre les « acteurs »), y compris les motivations non monétaires (liées aux valeurs culturelles), en insistant notamment sur l'effet des interactions entre ces acteurs. Par exemple, la sociologie étudiera les modifications dans le comportement des consommateurs nécessaires pour la diffusion de l'innovation (la banque automatique), ou les conditions sociales de la formation d'une « culture innovante » opposée à une « culture conservatrice » dans la société ou dans la firme. L'approche gestionnaire cherche à élucider les conditions dans lesquelles l'innovation est un succès ou un échec, dans le but d'aider les responsables d'entreprise à améliorer leur stratégie innovante. Les facteurs de succès peuvent tenir par exemple aux formes d'organisation de la firme (centralisée/décentralisée), aux compétences qu'elle possède, aux incitations

qu'elle fournit à ses employés, etc. Les sciences de gestion étudient la genèse de l'innovation dans la firme, les résistances qu'elle rencontre éventuellement en interne et les moyens de les contourner, ou les méthodes aptes à convaincre les consommateurs potentiels d'adopter le produit nouveau.

Jusque récemment, l'économie de l'innovation était un champ relativement désert. On trouve des intuitions fortes dans Adam Smith ou David Ricardo ; on trouve des éléments de théorie également profonds chez Karl Marx ou Joseph Schumpeter. Il faut cependant attendre le début des années 1960 pour qu'une approche plus systématique de l'innovation technologique se dessine, avec les travaux pionniers de Kenneth Arrow, de Richard Nelson et d'autres. On peut maintenant considérer qu'il existe un appareillage conceptuel substantiel pour aborder les questions liées à l'innovation dans la microéconomie, la macroéconomie, le commerce international ou l'économie du travail. Les limites en sont réelles cependant, et toutes les questions sont loin d'avoir une réponse claire dans les théories constituées (dans quels cas le monopole favorise-t-il ou nuit-il à l'innovation ? Quels sont les instruments efficaces en matière de politique publique d'innovation ?).

L'analyse est souvent centrée sur l'innovation technologique, qui a été explorée plus en profondeur par les économistes. Cependant, l'innovation non technologique est aujourd'hui reconnue comme tout aussi importante et peut souvent être analysée avec les mêmes instruments.

C'est à exposer les acquis et les limites de l'approche économique de l'innovation que s'attache cet ouvrage : dans la microéconomie (chapitre II), la théorie de la croissance et le commerce international (chapitre III), l'économie du travail (chapitre IV), la politique publique (chapitre V). On commencera par un exposé empirique et statistique des activités innovantes (chapitre I).

L'ouvrage part de questions et non de théories particulières. Les théories sont appelées par les questions, et, lorsqu'il y a désaccord entre les théories, elles sont confrontées sur la base des réponses à ces questions. On ne trouvera pas ici la formalisation associée aux raisonnements qui sont présentés, elle est exposée dans des manuels plus volumineux ou plus spécialisés

Tableau I. Dépenses de R&amp;D et part du personnel de recherche

	Dépenses totales en R&D (milliards de dollars PPA courants) <sup>1</sup>		Part du personnel de recherche dans la population active (pour mille actifs)	
	1996	2007	1996	2007
France	27,8	43,2	12,5	13,2
Allemagne	39,6	71,9	11,7	11,9
Union européenne	132,6	2,3	9,5	9,8
Japon	82,8	147,8	13,3	14,1
États-Unis	193,8	368,8	13	16,2
Chine	11,6	102,3	1,2	2,2

1. Parité de pouvoir d'achat.

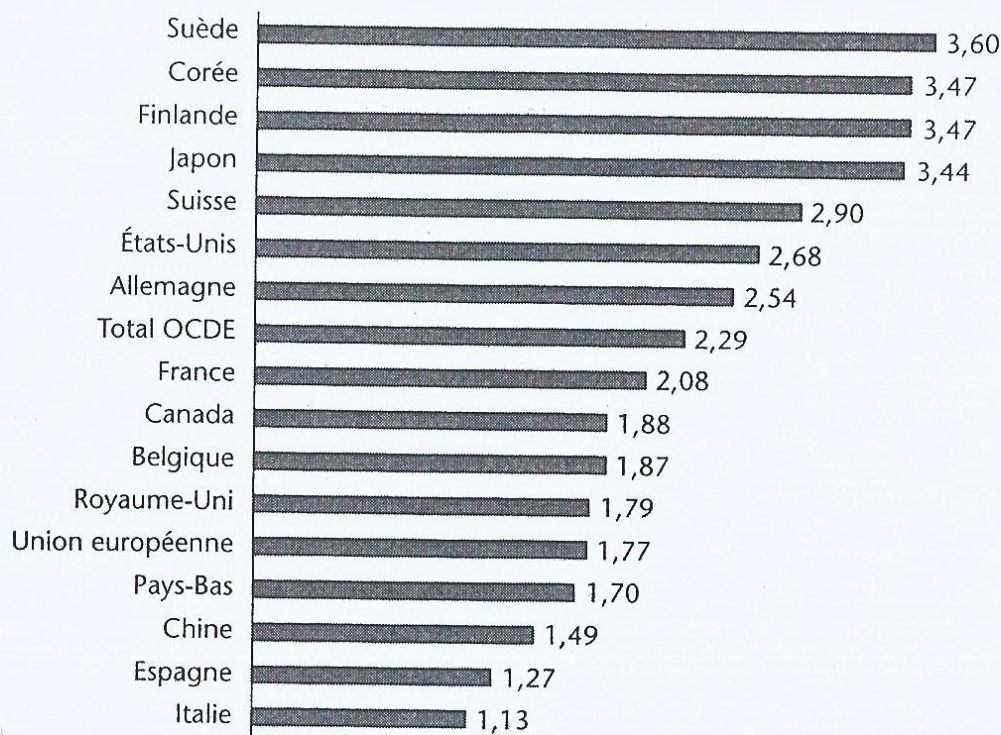
Source : OCDE.

950 milliards d'euros (ce qui représente environ la moitié du PIB de la France). Mesurée en termes réels (déflatée de l'inflation), l'augmentation par rapport à 1996 est de 70 %. La R&D est très inégalement répartie entre pays, avec globalement une forte liaison entre niveau de richesse et niveau d'effort en recherche. Ainsi l'OCDE, qui rassemble trente pays développés de la planète, prise globalement représente près de 85 % des dépenses mondiales en R&D en 2007. Les États-Unis représentent 35 % des dépenses de l'OCDE, suivis de l'Union européenne (25 %) et du Japon (14 %). Parmi les pays européens, l'Allemagne est la première, suivie de la France (avec une part de 4 % correspondant à un montant de 39,4 milliards d'euros) et du Royaume-Uni. Il est à noter que la part des États-Unis a continuellement baissé à partir du début des années 1970 (elle était supérieure à 50 % jusqu'en 1975), au profit notamment de celle du Japon. Le phénomène marquant depuis le début des années 1990 est la montée de la Chine, qui représente en 2007 près de 10 % des dépenses mondiales de R&D.

Le niveau des dépenses de R&D est évidemment influencé par la taille du pays. Afin de comparer les efforts entre les pays, il est donc utile de normaliser les dépenses de R&D par un indicateur de taille. Cela permet de voir, par exemple, que si les dépenses de R&D du Luxembourg sont plus faibles que celles de la Chine,

Graphique 1. Intensité en recherche, 2007

(dépenses de R&amp;D en % du PIB)

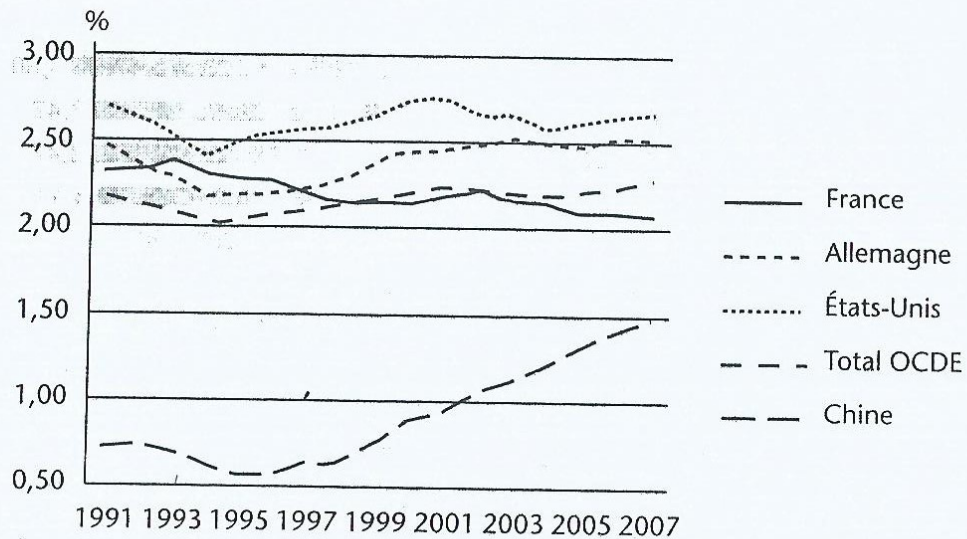


Source : OCDE.

cela n'empêche pas le Luxembourg d'avoir un niveau technologique plus élevé que celui de la Chine. C'est généralement le PIB qui est choisi pour normaliser, permettant de calculer l'« intensité en recherche » (ratio dépenses de R&D/PIB). Cette intensité est de 2,3 % en moyenne dans la zone OCDE. On voit (graphique 1) que la Suède vient largement en tête, suivie du Japon et des États-Unis, l'Union européenne venant nettement derrière. Cette position faible renvoie pour beaucoup à la présence de quelques pays peu actifs en recherche au sein de l'Union (Italie, Grèce et Portugal, par exemple). Si l'on regarde au niveau des pays membres, il apparaît que, en plus des pays nordiques, l'Allemagne et, dans une moindre mesure (et décroissante), la France sont très actives.

L'intensité en recherche présente une tendance temporelle plutôt ascendante en longue période, au-delà de fluctuations transitoires (graphique 2). Elle marque une pause dans la plupart

Graphique 2. Intensité de la recherche, 1991-2007



Source : OCDE.

des pays entre le milieu ou la fin des années 1980 et le milieu des années 1990, avant de reprendre sa croissance jusqu'au début des années 2000, où elle tend à nouveau à stagner (ralentissement de la croissance économique). Cette augmentation tendancielle renvoie au fait que l'innovation est un argument de plus en plus important dans la concurrence entre firmes (renouvellement et adaptation des produits, réduction des coûts par augmentation de la productivité). Cela peut être le signal de l'entrée des nations développées dans une phase d'« économie fondée sur la connaissance » (par opposition à l'économie fondée sur l'industrie, dominante depuis deux siècles, et dans laquelle le capital physique déterminait la richesse). De fait, les autres actifs intangibles (éducation, logiciel) voient aussi leur part dans le PIB augmenter tendancielle-ment [OCDE, 1996]. Le plafonnement des dépenses de R&D observé au début des années 1990 était largement dû à la réduction des dépenses publiques (fin de la guerre froide) et aux difficultés conjoncturelles des entreprises (faiblesse de la croissance macroéconomique) [Guellec et Ioannidis, 1999]. La tendance plutôt négative de la France s'explique par un déclin des dépenses publiques (notamment militaires), alors que l'industrie reste à un niveau faible de R&D.

Tableau II. Part du gouvernement dans le financement de la R&amp;D (pourcentage)

Pays	1996	2006
France	43	38
Allemagne	37	28
Royaume-Uni	32	32
Union européenne	39	34
Japon	19	16
États-Unis	34	29
Total OCDE	32	29

Source : OCDE.

L'effort de R&D peut aussi être mesuré par le nombre des personnels impliqués. Il s'agit pour beaucoup de chercheurs, mais aussi d'ingénieurs, de techniciens et d'ouvriers. Par rapport aux dépenses de recherche, le nombre des personnels de recherche ne tient pas compte du niveau des salaires et des dépenses en capital et en biens intermédiaires (en moyenne, les dépenses en personnels représentent la moitié des dépenses totales en R&D). Ils sont en 2007 plus de 9 millions de travailleurs dans la recherche dans l'ensemble du monde, dont plus de 360 000 en France. La part des personnels de recherche dans la main-d'œuvre totale (tableau I) donne des signaux similaires aux indicateurs de dépense, sauf en ce qui concerne la Chine dont la part dans les chercheurs est plus élevée que dans les dépenses du fait d'un coût par chercheur relativement faible.

Les dépenses de recherche peuvent être distinguées selon leur *source de financement* (gouvernement ou entreprise) et selon leur *lieu d'exécution* (secteur public ou privé). Cela donne un premier aperçu des modes d'organisation institutionnelle de la recherche, qui se révèlent très différents entre pays et changeants au cours du temps. En ce qui concerne la source de financement (tableau II), il apparaît que les États-Unis, le Royaume-Uni et la France sont des pays où le gouvernement joue un rôle majeur, alors qu'il était plus faible en Allemagne et davantage encore au Japon. Le poids de la défense dans l'activité nationale est un facteur essentiel dans ce phénomène. Ce sont les pays dotés de l'arme nucléaire qui ont un gouvernement plus