

**IX° CONFERENCE INTERNATIONALE
DE MANAGEMENT STRATEGIQUE**

**MONTPELLIER
24 – 25 – 26 MAI 2000**

Globalisation industrielle et management des connaissances

Claude PARAPONARIS

**LEST - CNRS
Université de la Méditerranée**

**35, avenue Jules Ferry
13626 AIX - EN - PROVENCE CEDEX
FRANCE
Tél: 04.42.37.85.00
Fax: 04.42.26.79.37**

Email : parapo@romarin.univ-aix.fr

Mots-clés : management des connaissances, globalisation industrielle, management stratégique de la technologie, comparaison internationale.

Globalisation industrielle et management des connaissances

Introduction

La littérature récente en management stratégique a mis l'accent sur la dimension cognitive de l'action au sein de l'entreprise. Parmi le foisonnement des travaux¹, on dispose en fait de peu d'études empiriques sur les transferts de connaissances (par exemple relatives à un secteur industriel²) et encore moins de comparaisons internationales. Pourtant l'économie de la connaissance semble devenir un enjeu majeur (OCDE, 1996, 1997) qui rassemble les acteurs industriels et les pouvoirs publics. Les travaux de management restent centrés sur des préoccupations essentiellement internes aux organisations. La question consiste à définir les moyens privilégiés d'explicitation et de codification des connaissances. On peut se demander si ce type d'approche suffit à faire le tour de la question du management des connaissances. On doit en effet questionner les conditions économiques (en premier lieu l'environnement cognitif des firmes) de l'acquisition des connaissances. Quel est le contexte technico-économique dans lequel les firmes vont puiser les connaissances utiles à leurs projets d'innovation ? Quel est le chemin qui mène de l'accroissement du stock de connaissances scientifiques (et donc publiques) jusqu'à l'innovation (de quelques organisations) ? Plusieurs travaux (Cohen et Levinthal, 1990 ; Kline et Rosenberg, 1986 ; Allen, 1982) montrent à cet effet le rôle des conditions de proximité entre producteurs et utilisateurs de connaissances. Ces proximités sont de nature à éclairer les différences de compétitivité dans tel ou tel secteur industriel. Dans le cas français, elles seraient susceptibles d'explicitier les ressources cognitives à la disposition des firmes par rapport à leurs concurrentes occidentales³. Enfin elles pourraient participer à un enrichissement de l'analyse du management des connaissances. Il s'agit en fait de montrer que le rôle du contexte cognitif joue aussi bien pour les individus que pour les organisations les unes vis-à-vis des autres. Les connaissances circulent d'autant plus facilement que des moyens de transfert sont construits et utilisés par des acteurs aux missions bien différentes : élaborer des savoirs académiques (biens publics), produire de l'avantage compétitif (pour les firmes). Ces moyens de transfert constituent des dispositifs produits (en partie) et utilisés (entièrement) par les firmes.

Cet article propose une telle analyse en montrant que le niveau de compétitivité d'un ensemble de firmes nationales peut être en partie ramené au niveau de collaboration entre science et industrie, niveau lui-même attaché à une certaine qualité des dispositifs en terme de circulation des connaissances. On présente ainsi une comparaison des environnements cognitifs du management des connaissances d'un même secteur industriel pour trois pays européens : Allemagne, France, Royaume-Uni. La comparaison est centrée sur l'industrie pharmaceutique devenue industrie des Sciences de la Vie au cours des années 90. Cette industrie est l'une des plus impliquées dans les enjeux de transfert des connaissances entre milieu académique et organisation industrielle, elle se caractérise par des projets d'innovation à cycle long (dix ans en

¹ - Pour une présentation de la littérature on consultera Laroche et Nioche (1994). On doit également citer les travaux de théorie des jeux qui permettent d'envisager la structure de nombreux cas de coopération et de transfert de connaissances (d'Aspremont, Bhattacharya, Gerard-Varet, 1999).

² - Citons cependant : Calori, Johnson, Sarnin (1992), Johnson (1987), Laroche (1991).

³ - Des études statistiques viennent régulièrement rappeler la différence notable qui existe entre la France et l'Allemagne en matière de diffusion technologique. Voir Guellec et Zaidman (1991).

moyenne). Très ouverte sur les savoirs académiques, elle se doit de disposer d'une forte capacité d'absorption des nouvelles connaissances (le volume des connaissances scientifiques double tous les quatre ans). On pourrait ici penser qu'un développement économique éminemment centré sur la connaissance scientifique devrait bénéficier d'une circulation universelle des savoirs. Mais il n'en est rien. Il est vrai que cette industrie est désormais mondialisée, les disciplines scientifiques donnent bien lieu à une connaissance quasi-mondiale des phénomènes biologiques et chimiques, mais il reste que des différences très sensibles existent en matière d'intensité d'innovation entre les principaux pays occidentaux. Il est intéressant de constater que ces différences sont fortement corrélées à des comportements différenciés de collaboration entre institutions scientifiques et organisations industrielles. Les firmes ne disposent pas du même environnement cognitif qu'elles contribuent pourtant à définir par la qualité de leurs initiatives. On montrera à cet égard qu'il existe des traits nationaux distinctifs vis-à-vis de la question, traits qui sont bien partagés entre acteurs publics et privés. Si les responsables des politiques technologiques des firmes procèdent à partir de représentations, ils le font toutefois à partir de représentations limitées par leur environnement cognitif proche. Il y a donc ici matière à s'interroger sur les moyens les plus pertinents du management de l'environnement cognitif. Pour cela il est nécessaire, dans un premier temps, de caractériser l'industrie pharmaceutique : il s'agit de montrer comment s'est structuré la technologie au sein du jeu concurrentiel. Ce qui permet de montrer comment joue l'environnement cognitif sur la formulation stratégique, nous définissons alors les caractéristiques de l'environnement cognitif. On est ensuite en mesure d'établir les différences entre les productions institutionnelles nationales. Enfin on explicite les modes d'insertion des firmes au sein des environnements cognitifs afin de caractériser les différents types de management des connaissances.

1. Comment l'industrie pharmaceutique a fondé sa compétitivité sur le développement de la science ?

Au rang des secteurs high-tech articulés aux connaissances scientifiques et appuyés par les politiques économiques nationales, l'industrie pharmaceutique est l'objet d'un champ de tensions entre mouvements internationaux de globalisation économique et structuration industrielle spécifiquement nationale. Ce phénomène de globalisation dans la pharmacie impose un fort contrôle managérial des deux extrêmes du processus de production : la recherche en amont, les normes et autorisations de marché en aval. Deux points de contrôle qui sont également fortement investis par les politiques publiques.

1.1. Les structures de marché

Pour un marché du médicament estimé en 1997 à 293,9 milliards de dollars, les Etats-Unis, le Japon, l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni représentent les cinq plus grands marchés. Chacun d'eux doit être qualifié d'intégré dans le sens où les réglementations nationales, qui sont chaque fois spécifiques, ont orienté les développements stratégiques des grandes firmes.

Le champ des stratégies pharmaceutiques est aujourd'hui structuré par l'existence de zones commerciales distinctes sur lesquelles se déploient des actions à vocation mondiale. La stratégie des grandes firmes mobilise des ressources (scientifiques, technologiques, productives et commerciales) qui sont réparties majoritairement sur les

trois composantes de la triade ; réparties mais unifiées suivant un pilotage centralisé des projets de R&D ainsi que de la mise sur le marché. Dans ce jeu concurrentiel, où les 20 premiers groupes mondiaux détiennent plus de 57% de parts de marché, les autres acteurs (PME et start up) ne jouent qu'un rôle d'appoint. Les PME occupent des segments thérapeutiques souvent très limités régionalement ; les start up occupent une position d'intermédiaire entre les institutions scientifiques et l'industrie (open window to technology), elles agissent très souvent dans le périmètre de quelques grands groupes (seules certaines parviennent à un rayonnement mondial).

Pour une première caractérisation, on doit rappeler une double différenciation des trois pays européens. La première concerne la place de l'industrie dans l'économie nationale (secteur phare pour le Royaume-Uni et la France, part plus réduite en Allemagne). La seconde concerne l'infrastructure scientifique et technologique des stratégies industrielles : les firmes allemandes et britanniques semblent mieux soutenues que leurs homologues françaises (Thomas, 1993).

On constate une assez grande diversité entre les différentes structures industrielles des trois principaux pays européens. L'Allemagne représente la masse industrielle la plus fournie en densité du tissu industriel et en emploi. Ce pays a protégé son marché intérieur en privilégiant la cohérence du tissu industriel notamment au moyen d'une activité très poussée de normalisation des produits et des procédés sur laquelle nous reviendrons. Cette politique a favorisé le développement des PME.

Tableau 1 - Structures de marché (millions d'Ecus)

	Allemagne	France	Royaume-Uni
Valeur du marché pharmaceutique 1996	15867	13629	6425
Production pharmaceutique 1996	17819	18998	15111
Emplois 1996	121021	85500	74000
Part Pharmacie dans PIB	9.61	15.6	16.74
Indice des prix (panier unique couvrant 70% du chiffre d'affaires, 1997)	120	97	120
Administration des prix	Prix libres	Prix administrés	Prix libres

Source : European Federation of Pharmaceutical Industries and Association (EFPIA) et IMS.

La Pharmacie est un secteur d'excellence pour le Royaume-Uni qui a, plus tôt que ses homologues européens, rationalisé ses structures industrielles. De par son économie ouverte, également plus tôt que les autres, des conditions ont été établies pour attirer des investisseurs susceptibles de faire progresser les connaissances des organismes publics. Les bases du développement scientifique et technologique ont toujours été suscitées par les pouvoirs publics qui en jouant sur les deux leviers – soutien à la recherche et ouverture aux investisseurs – ont permis des transferts technologiques massifs vers l'industrie et vers les laboratoires publics.

La France est dans une position intermédiaire avec une structure industrielle atomisée, des grands groupes, relativement peu nombreux, récemment internationalisés, et enfin un dispositif de recherche (où la part publique est très importante) qui n'est pas forcément très incité à la collaboration.

En matière d'infrastructure économique, le même partage s'opère. Seule la France pratique un encadrement des prix qui, aux dires des industriels, pénalise l'innovation. L'Allemagne pratique des prix libres, tandis que le Royaume-Uni exerce un contrôle de la rentabilité des firmes au moyen d'un procédé original consistant à limiter les taux de profit à un plafond de 17 à 21% des capitaux investis en recherche, en développement et

en production. Ce type de réglementation (Pharmaceutical Prices Regulation Scheme : PPRS, instauré en 1957) accorde aux firmes une grande liberté pour fixer le prix des médicaments pris en charge. Il permet de commercialiser très rapidement des molécules innovantes à des prix rémunérateurs.

Enfin en matière d'homologation des produits (AMM). Les trois pays européens se distinguent par leur capacité à utiliser le marché américain. Ce dernier est en effet réglementé par une autorisation unique, ce qui le place dans un rapport coût – efficacité très favorable par rapport aux pays européens qui jusqu'à présent étaient régis par des autorisations nationales (l'Agence Européenne du Médicament n'a pas encore opéré l'intégration des marchés). Les firmes britanniques et allemandes ont privilégié plus précocement que les firmes françaises l'homologation américaine, ce qui leur permet de proposer le produit en Europe une fois les coûts de R&D amortis.

1.2. Les mouvements internationaux

L'arrivée au stade mondial des stratégies pharmaceutiques est le fruit de plusieurs rationalisations industrielles qui ont affecté simultanément la nature et l'ampleur des politiques technologiques. D'une part le contenu des projets de R&D s'est déplacé de la chimie vers la biologie, d'autre part le niveau d'investissement minimal a fait éclater les cadres nationaux des stratégies technologiques. Cette mutation fait couramment l'objet d'une périodisation.

- La période de croissance des années 1940-80 est caractérisée par une partition des activités pharmaceutiques au sein des stratégies des groupes chimiques. La compétence-clé est fondée sur la chimie, puis sur la pharmacobiochimie. La consommation de médicaments croît régulièrement (elle est multipliée par trois en sept ans de 1975 à 1982). Les marchés nationaux s'ouvrent lentement aux implantations étrangères. Les structures de marché demeurent atomistiques, l'emploi progresse également de manière régulière. Les collaborations scientifiques et technologiques sont davantage orientées sur des contrats de prestations.

- Depuis le milieu des années 80, ce type de croissance a trouvé ses limites sous la double contrainte des besoins en liquidités et de financement des innovations futures. Les coûts croissants de R&D d'une part (le coût moyen de R&D d'un nouveau médicament passe de 54 millions de dollars en 1976 à 500 millions en 1996⁴), la durée de plus en plus longue consacrée à la découverte de nouvelles entités chimiques d'autre part⁵, incitent les firmes à de nombreuses fusions et acquisitions. D'une manière générale l'agenda technologique se focalise prioritairement sur des maladies telles que le cancer, les maladies circulatoires et les maladies psychiques qui nécessitent de nouveaux processus d'investigation. C'est le tournant biotechnologique qui s'affirme dans le but d'obtenir des rendements plus élevés (par des méthodes plus rapides et plus économes de recherche) ainsi que des capacités d'extension vers des productions multiples (stratégies de grappes technologiques). Ce tournant se traduit par deux principes majeurs : la constitution d'une taille critique et l'adossement aux sciences de

⁴ - Suivant les estimations du Boston Consulting Group et de l'EFPIA, 1998.

⁵ - Sur une période plus longue on constate un ralentissement de la fréquence de découverte : le nombre annuel de nouveaux médicaments baisse de moitié entre 1961 et 1981 (Reis-Arndt, 1982), il se stabilise ensuite sur la période 1981-1994 avec toutefois un rattrapage des Etats-Unis sur l'Europe qui perd la totalité de son avance (rapport d'innovation de 1 à 2,2 en 1979, de 1 à 1,1 en 1994, Barral, 1994).

la vie comme base d'appropriation des connaissances. De nombreux groupes chimiques opèrent alors un recentrage sur les industries de la santé dans le même temps qu'ils restructurent leurs fonctions de R&D.

Tableau 2 – La globalisation industrielle

Exportations de médicaments (millions de francs)	1980	1996
Allemagne	5831	33594
France	4859	27247
Royaume-Uni	5109	34716
Financement par l'étranger de la R&D des entreprises tous secteurs industriels en %	1981	1995
Allemagne	1.2	2.2
France	7	11.1
Royaume-Uni	8.7	18.9

Source : OCDE, 1998.

Cette rationalisation à l'origine financière prend simultanément une dimension organisationnelle lourde de conséquence. Les firmes de la chimie et de la pharmacie détenaient en effet une tradition d'innovation qui reposait sur des laboratoires - maison. Cette tradition s'était développée sur un espace national avec la construction commune de compétences académiques et industrielles : c'est surtout le cas de l'Allemagne et du Royaume-Uni. Les réglementations en matière de santé et de sécurité contribuaient à protéger les firmes installées. Les opportunités offertes par les nouvelles méthodes de recherche ont contraint les firmes à se tourner vers de nouvelles compétences académiques : la biologie davantage que la chimie. Du coup l'organisation de la R&D a été redéployée. Il s'agissait d'effectuer un saut technologique en instaurant de nouvelles collaborations. Jusqu'alors une dichotomie prévalait entre recherche amont (découverte) et recherche clinique (test). La recherche amont, très liée à la recherche fondamentale universitaire était localisée à proximité des sociétés-mère des firmes et des agglomérations de recherche académique. La recherche clinique⁶, stade le plus propice aux stratégies de globalisation, était située à proximité des pratiques réglementaires et médicales, soit implantée sur chacun des grands marchés. Les firmes ont du redéfinir ce type d'organisation en segmentant leur recherche de base en fonctions ou classes thérapeutiques. La recherche amont est devenue polycentrique car devant assimiler des connaissances produites au sein d'agglomérations académiques. Ainsi une plus grande partie des activités de R&D a été ouverte aux collaborations (soit avec des universités, soit avec des sociétés spécialisées).

1.3. Du management par projets aux stratégies fondées sur les connaissances scientifiques

Cette mondialisation des processus de R&D a très rapidement pris la forme du management par projet. C'est-à-dire la constitution d'équipes coordonnant les travaux de plusieurs fonctions de l'entreprise en même temps que différentes disciplines académiques parfois situées en plusieurs points géographiques. L'intensification simultanée de la présence internationale et des efforts financiers s'est traduite par un

⁶ - La recherche clinique consiste à démontrer l'efficacité du médicament en terme de prévision ou d'amélioration de l'état du malade ou en terme d'effet secondaire ainsi que son innocuité à long terme.

objectif bien connu aujourd'hui (Giard et Midler, 1993) de réduction des cycles de conception des produits. Cette évolution marque un changement de paradigme technologique dans le processus de R&D (Arora et Gambardella, 1992 ; Bélibergougnan, 1995 ; Dumoulin, 1994). Il s'agit d'un changement long qui affecte les laboratoires de recherche avec des intensités très variables et qui, in fine, positionne la compétitivité des firmes en fonction de leur capacité à s'articuler aux connaissances académiques. Initialement le processus de découverte de nouveaux principes actifs et de médicaments empruntait la voie de la « sélection aveugle » ou « roulette moléculaire ». Dans ce cas l'innovation pharmaceutique fait l'objet d'un processus en entonnoir qui mobilise les compétences en chimie et en biochimie qui demeurent en grande partie internes aux firmes. Face à la chute de la rentabilité moyenne des dépenses de R&D, l'approche « rationnelle » utilisant les technologies les plus avancées (Dumoulin, 1994) a pris un essor certain. Le processus de découverte emprunte dans ce cas une recherche de connaissance des maladies référée aux mécanismes biologiques. La découverte est focalisée par la limitation du hasard, pour cela on préfère une mise en parallèle des activités de R&D plutôt qu'une séquence linéaire, certes simple, mais longue et trop coûteuse. Cette nouvelle voie de recherche nécessite des compétences scientifiques très variées (biologie, physiologie, biochimie et pharmacologie) que l'on fait collaborer sous des contraintes de délai et de coût des projets. La progression des connaissances est conçue comme devant être très rapide : le principe majeur consiste à démarrer des phases aval de recherche sans attendre l'achèvement de phases plus amont.

Selon une inspiration américaine du management, le secteur est ainsi passé d'une stratégie de conception de nouveaux médicaments à une stratégie de management des maladies (disease management) qui mobilise au même niveau le suivi des politiques réglementaires, les capacités cognitives académiques et les compétences des firmes. Le milieu des années 80 a été ainsi la période durant laquelle les firmes européennes (notamment allemandes et françaises) sont allées apprendre aux Etats-Unis comment collaborer plus intensément avec les compétences du milieu biologique. Les firmes britanniques l'avaient fait plus tôt : d'une part en tissant des collaborations sur le sol américain (par effet de proximité culturelle), d'autre part en accueillant de nombreuses firmes américaines (mais aussi japonaises) transportant leur expérience de mixité publique et privée du management par projets. Il est ainsi frappant de constater à quel point la hiérarchie mondiale des firmes pharmaceutiques⁷ recoupe, non pas celle des potentiels scientifiques qui demeurent assez comparables, mais la différenciation des aptitudes nationales à structurer la collaboration.

2. Conceptualiser l'environnement cognitif des firmes

La compétitivité des firmes au sein de l'industrie étudiée a toujours été liée à l'essor des connaissances académiques. C'est une question de définition de l'industrie. Le problème traité ici concerne l'intensité de l'incorporation de ces connaissances à la dynamique organisationnelle des firmes. On touche à la dimension structurelle de la compétitivité. A partir du moment où les capacités technologiques sont mondialisées,

⁷ - Dans le top 20 des groupes pharmaceutiques, on compte 9 firmes américaines, 3 allemandes, 2 britanniques, 2 suisses, 2 suédoises (dont une est en partie américaine), 1 japonaise et 1 française (dont la fusion récente la rend franco-allemande mais aussi américaine).

des avantages compétitifs vont émerger pour les acteurs (firmes et institutions scientifiques⁸) les mieux préparées à la diffusion technologique. Or par définition ce phénomène ne peut concerner que des réseaux de ressources, c'est-à-dire ici l'élaboration de structures de collaboration qui ont été plutôt nationales durant au moins la première moitié du siècle. L'enjeu est de taille puisque les firmes les mieux préparées à la collaboration sont celles qui peuvent le mieux investir les espaces scientifiques étrangers non structurés par les firmes locales. Il se pose donc la véritable question du rôle de l'environnement cognitif des firmes. Les conceptions les plus élaborées de l'environnement ont successivement envisagé son rôle de ressource et de contrainte ou de cadre institutionnel. Nous proposons de suivre cette évolution en concentrant l'attention sur l'effet des réseaux de communication.

2.1. L'environnement comme institution

L'évolution de la pensée stratégique témoigne du raffinement de la définition donnée à la notion d'environnement. Tel M. Porter qui déplace le mode d'existence de la firme de l'espace concurrentiel (Porter, 1985) jusqu'au contexte institutionnel national (Porter, 1990). La conception du rôle de l'environnement avait déjà été posée dans son rôle de sélection le plus radical par l'école de l'écologie des populations (Hannan et Freeman, 1977). En intégrant l'héritage des travaux fondateurs des sciences sociales sur le rôle des règles et coutumes (Veblen, 1970), plus largement de celui du contexte social (Granovetter, 1985), il est de mieux en mieux admis que l'environnement ne peut se résumer à l'analyse des marchés (sauf à avoir une définition très extensive du marché). Les firmes sont immergées dans des environnements institutionnels (Jacobson et alii, 1993) qui fixent le cadre de leurs actions. Le cas de l'industrie pharmaceutique témoigne de cette situation où tant les pratiques de consommation que les dispositifs de réglementation économique et technique apparaissent comme des caractéristiques culturelles et politiques des différents espaces nationaux qui forment des opportunités et des limites au développement stratégique des firmes. Ainsi l'environnement le plus implicite, celui auquel on ne pense pas parce qu'il formate les comportements, peut se présenter tout à tour comme une ressource aussi bien que comme une contrainte. Cet environnement est formé d'institutions dont le rôle peut laisser songeur quant à l'autonomie d'action des firmes. En reprenant la définition de Davis et North (1971) : « l'environnement institutionnel forme l'ensemble des fondements légaux, sociaux et politiques qui établissent les conditions de production et d'échange ». Est ainsi qualifié d'arrangement ou de dispositif institutionnel un accord d'entente pour coopérer ou se faire concurrence entre différentes unités économiques. Pfeffer et Salancik (1978) définissent l'institution comme un ensemble de règles et de systèmes de sanctions qui vient contraindre le comportement des acteurs en les rendant par exemple dépendants de ressources. Mais ces ressources s'élaborent dans des espaces – hier nationaux et protégés, aujourd'hui ouverts aux stratégies internationales – composés de ces mêmes acteurs. Si l'environnement institutionnel est bien plus large que le marché, il n'en constitue pas moins un champ qui regroupe des organisations qui opèrent et évoluent

⁸ - Deux acteurs bien différents mais placés sur des marchés, également différents, au sein desquels ils ne peuvent évoluer sans le concours de l'autre (les firmes ont besoin de connaissances fondamentales, les institutions académiques de financement mais aussi de cibles leur permettant de canaliser leurs investigations).

dans le même domaine en termes de produits, de services et de fonctions (Di Maggio et Powell, 1991).

On retrouve ainsi une vieille dialectique acteur – environnement. Plutôt que de chercher la détermination originelle de la dynamique, il semble plus intéressant d'identifier la production institutionnelle : à savoir la définition de comportements standards qui ont cours dans une situation donnée (un espace national, un secteur d'activité) et qui permettent aux acteurs de stabiliser l'horizon de leurs actes stratégiques. On rejoint ici les travaux de Berger et Luckmann (1967) qui fournissent une interprétation de la dialectique. L'institution serait construite par le jeu des interactions des individus (externalisation), une fois présente celle-ci serait reconnue objectivement par les acteurs (objectivation), puis intégrée dans des schémas mentaux (internalisation). Ce processus d'institutionnalisation fixe en quelque sorte les règles de l'apprentissage des acteurs. Les firmes apprennent à deviner les compétences qui sont signifiées par les diplômes de telle école ou de telle université, les laboratoires publics de recherche parviennent à se faire une idée précise des besoins technologiques des firmes et de cette manière entrent dans un jeu de contrats plus ou moins approfondi.

On a ici un début de formalisation de ce que peut représenter l'environnement institutionnel. Il reste à préciser sa dynamique dans le cas particulier qui nous intéresse ici : la circulation des connaissances scientifiques.

2.2. L'analyse des réseaux de communication

Lorsqu'il s'agit d'étudier les caractéristiques de la circulation des connaissances scientifiques au niveau macro-social, on a coutume de centrer l'attention sur les rapports entre biens publics et biens privés. Les premiers sont destinés à un usage collectif, nul ne peut prétendre se les approprier, ils sont par définition le fruit d'un travail scientifique dont l'exercice revient aux organisations publiques (même si progressivement un grand nombre de firmes y participent par effet de débordement de leurs activités de R&D). Les seconds sont l'œuvre de acteurs privés qui utilisent les premiers sans les soustraire à la circulation collective (la connaissance ne disparaît pas dans l'échange). Plus que des questions de frontière entre les deux biens, l'intérêt de l'analyse repose sur leur interaction ; interaction qui est le produit d'une institution dans une situation précise. Par exemple, la production scientifique n'a pas le même statut en Europe et aux Etats-Unis⁹, les types d'interaction entre acteurs publics et privés sont beaucoup mieux structurés en Allemagne qu'en France.

Une telle approche est explicitement conduite dans de nombreux travaux qui s'intéressent au jeu de la différenciation au travers des relations entre standards technologiques, normes de communication et rôle de l'Etat (Arthur, 1989 ; David, 1987, 1992) ou en termes d'externalités de réseaux¹⁰ (Katz et Shapiro, 1986). Elle permet d'apprécier la dimension historique de la constitution des normes de coordination institutionnelle au sein des Etats ainsi que son devenir lorsque les économies (supportés par des réseaux de communication) s'ouvrent aux stratégies internationales.

⁹ - Où par exemple de grandes sociétés constituent des fonds de promotion et de financement de la recherche de base dont les budgets peuvent atteindre l'équivalent d'un Etat européen pour telle ou telle discipline.

¹⁰ - Ce qui exprime que l'utilité qu'un utilisateur donné peut tirer d'un bien s'accroît avec le nombre des autres agents consommant ce même bien.

Dans cette approche, l'Etat occupe le rôle de maintien d'un réseau de communication destiné à faciliter la coordination des activités. Il s'agit d'une approche qui privilégie la perspective historique pour souligner le degré de cohérence qui s'établit entre les acteurs d'un même espace scientifique et technique. Si le rôle de l'Etat est central, c'est en fait l'action publique qui se dégage de manière plus générale du jeu des acteurs qui exprime la nature et le degré de cohérence de la coordination (un dispositif de coordination entre deux firmes devient par exemple un référent en matière de partage des gains de la collaboration ou encore en terme de diffusion de la technologie). Ce jeu des acteurs prend forme dans des réseaux de communication plus ou moins étendus, plus ou moins compatibles entre eux. Au fil de l'histoire, des réseaux nationaux de communication s'élaborent ; ils permettent la circulation des connaissances suivant des modalités qui sont inférées à la culture nationale, c'est-à-dire ici aux représentations et actions qui sont préférées par une majorité d'acteurs. A titre d'illustration, les processus de normalisation des produits et procédés techniques contribuent à l'élaboration des réseaux de communication. En France, la normalisation est perçue comme une contrainte administrative qui ne peut qu'entraver l'esprit d'initiative. A contrario, en Allemagne la norme est la condition impérative de commercialisation des produits ; le processus de normalisation y fait l'objet d'une négociation entre associations de consommateurs, organismes professionnels et Etat. Lorsque l'art de normer diffère, c'est en fait les modes de diffusion des connaissances et des biens qui se distinguent. On constate en effet que la France adopte plutôt des mesures protectionnistes avant d'élaborer des normes, alors que l'Allemagne s'appuie sur la réglementation pour protéger son industrie.

Cette conception de l'environnement institutionnel est tout d'abord politique au sens plein du terme : elle est construite par des Etats qui valident des normes de communication entre acteurs pour faciliter leurs transactions. Ensuite l'homogénéité produite nationalement laisse place à la différenciation des espaces régionaux : c'est tel pôle scientifique et industriel qui se développe plus rapidement et plus sûrement que d'autres et qui, de fait, attire plus aisément les ressources. Au plan international, on assiste donc à une double différenciation : celle des états et celle des secteurs. C'est ce qui produit la hiérarchie sectorielle au sein des états : par accumulation, certains pôles sont financés plus rapidement que d'autres, ils reçoivent un soutien scientifique décisif, ce qui, in fine, accroît leur attractivité internationale. Dans le cas qui nous intéresse, l'environnement cognitif est donc constitué au premier chef par l'articulation des firmes aux processus de production des ressources scientifiques. D'où l'intérêt d'examiner dans le détail plusieurs questions relatives à la différenciation de ces réseaux de communication : que produisent les institutions scientifiques des différents pays et de quelle manière ? Comment se diffuse la technologie au sein de ces réseaux ?

3. La production institutionnelle

Si l'on admet que l'environnement cognitif des firmes se constitue à partir de la représentation mutuelle des acteurs privés et des organisations publiques, l'étude des relations entre les deux partenaires prend une certaine pertinence. L'image que se donnent les firmes du rôle des organisations publiques dans la définition de leur compétitivité, de manière symétrique la place que confèrent ces dernières aux firmes dans l'élaboration des biens publics participent à un partage des missions dans

l'élaboration des connaissances supportant de manière simultanée la compétitivité industrielle et l'excellence scientifique.

3.1.Contextes nationaux et politiques scientifiques et technologiques

L'enseignement majeur de la comparaison internationale relative à la diffusion des connaissances scientifiques et technologiques consiste à montrer que la définition de l'action publique ne recouvre pas le même sens, et ne sollicite pas les mêmes processus, dans chacun des pays. Il en découle des modalités très variées de constituer l'environnement cognitif des firmes. Dans son rapport sur la politique scientifique et technologique, l'OCDE (1991) souligne que les contextes socio-culturels conservent une très forte influence dans la diffusion des connaissances. Quatre paramètres principaux sont retenus pour caractériser les influences sociétales : la nature des connaissances développées et diffusées dans la société, l'éthos économique (plus ou moins individualiste ou au contraire coopératif), la place et le rôle du gouvernement dans la société, l'ouverture de l'économie sur l'étranger.

Cette modalité de comparaison internationale débouche sur une typologie des Etats qui nous intéresse ici.

- L'organisation industrielle du Royaume-Uni partage plus de points communs avec les Etats-Unis qu'avec l'Europe. C'est une nation dans laquelle l'intervention publique ne peut être conçue que de manière discrète, « conçue » mais pas forcément « pratiquée ». Ses interventions apparaissent en effet légitimes pour initier les premiers efforts de rayonnement international de ses entreprises ou de ses disciplines scientifiques. Plus que d'autres, c'est un pays qui a fait des choix de spécialisation au regard de la compétitivité internationale, choix qui présentent la particularité de solliciter la prise de responsabilité privée dans la constitution du potentiel scientifique et technologique national. Si les choix de spécialisation britanniques s'apparentent à ceux de la France (politique des « champions nationaux »), les modalités de construction de l'avantage compétitif diffèrent sensiblement.

- L'histoire industrielle de la France montre en effet un visage différent. La conception de l'action publique est attribuée en priorité à l'Etat qui éprouve les plus grandes difficultés pour se départir de certaines charges au moment jugé opportun. Les pouvoirs publics, qui ont pris la responsabilité de promouvoir la recherche scientifique et ses applications, se sont régulièrement confrontés aux différents corps sociaux plutôt soucieux de conserver leur indépendance. D'où une opposition assez durable entre organisations publiques et entreprises donnant lieu à de réelles difficultés de transfert technologique. Le fait que l'intérêt général soit majoritairement représenté par l'Etat illustre les difficultés d'institution d'une expertise scientifique autonome permettant de négocier un développement coordonné de la science et de l'industrie (Restier-Melleray, 1990).

- Le rôle attribué à l'Etat est fort différent en Allemagne. Celui-ci est chargé de préparer le futur de l'industrie qu'il soutient dans son ensemble. L'action publique est en fait ici le fruit de la coordination de nombreux acteurs intéressés par tel ou tel aspect du développement industriel (une firme conduit une action publique à partir du moment où elle diffuse son expérience via des agences). D'une manière générale plusieurs politiques – éducative, scientifique, industrielle – sont conduites de manière articulée au

travers d'institutions spécialisées. D'une manière certaine, l'Etat confie la mission de diffusion des connaissances au jeu des coopérations entre organisations (les firmes, les instituts de formation et de recherche, les régions).

3.2. Les ressources produites par les institutions

A partir de cette première caractérisation, il est utile d'identifier les corrélations qui s'établissent entre la production des institutions publiques et privées. C'est à dire le rapport des grandeurs en jeu entre d'une part l'offre de biens publics (production des connaissances scientifiques, effectifs de recherche, financement de la R&D industrielle), et d'autre part le niveau de performance technologique industrielle (dépôts de brevets, parts de marché, niveau d'innovation).

En termes de spécialisation scientifique, le Royaume-Uni apparaît comme leader dans la recherche médicale et, dans une moindre mesure, en biologie et sciences pour l'ingénieur. L'Allemagne vient au premier plan en chimie.

Tableau 3 - Production des connaissances scientifiques

	Allemagne	France	Royaume-Uni	Etats-Unis
Nombre de publications scientifiques 1995	45.903	36.607	54.781	203.164
Part mondiale production scientifique en Biologie	6.2	5.5	8.2	39.2
Part mondiale production scientifique en recherche Médicale	5.7	4.8	12	36.8
Part mondiale production scientifique en Biologie Appliquée et Ecologie	5.1	4	7.8	33.5
Part mondiale production scientifique en Chimie Appliquée	8.3	5.3	6.2	23

Source : OCDE, Observatoire des Sciences et Techniques (OST).

Cette hiérarchie scientifique peut être ramenée avec précaution au volume des effectifs de recherche. La structure des dispositifs de recherche européens est en effet assez contrastée. L'Allemagne et le Royaume-Uni se distinguent nettement de la France en terme de répartition public – privé (les premiers étant dans un rapport 40/60, la France dans un rapport inverse). En valeur absolue l'Allemagne dispose d'un potentiel de recherche privée qui représente près de la totalité des potentiels français et britannique réunis. Toutefois en ce qui concerne les compétences en chimie et biologie, le Royaume-Uni se distingue par sa forte spécialisation avec près de 15.000 chercheurs industriels affectés à ces activités, on compte près de 14.000 chercheurs en Allemagne et moins de 10.000 en France Cette différenciation s'accroît lorsque l'on prend en compte la qualité des collaborations entre institutions.¹¹

Les modalités de financement différencient également l'offre nationale de biens publics. L'Allemagne d'un côté, les Etats-Unis et la France de l'autre constituent deux types d'approche du financement de la R&D et du développement industriel. La part des

¹¹ - Un indicateur complémentaire permet de comparer les conditions de l'absorption des connaissances produites aux Etats-Unis, à ce titre la France se distingue à nouveau des deux autres pays européens : de 1977 à 1994 le nombre de chercheurs des filiales étrangères des trois pays européens installés aux Etats-Unis est passé de 18403 à 18300 pour le Royaume-Uni, de 9758 à 20500 pour l'Allemagne, de seulement 6336 à 10000 pour la France (source OCDE, 1998, tous secteurs d'activité confondus).

dépenses privées est beaucoup plus forte en Allemagne où le coût de la R&D semble mieux maîtrisé notamment par une meilleure circulation de l'information (Guellec et Zaidman, 1991). La recherche effectuée se réalise davantage dans les secteurs de diffusion de la technologie (machines, instruments, chimie), ce qui renforce la dimension systémique de l'industrie allemande.

Tableau 4 – Financement de la R&D (Millions d'Ecu, PPA) 1994

	Allemagne	France	Royaume-Uni	Etats-Unis
En volume	40.094	28.393	24.246	180.636
Dont Etat activités civiles	34.2%	26.1%	23.2%	18.6%
Activités militaires	3.4%	16.9%	13.8%	22.4%
Financement étranger	1.7%	8.3%	12.7%	0
Financement entreprises	60.7%	48.7%	50.3%	59%
Exécution des dépenses par :				
Recherche publique	15.2%	22%	17.3%	13.4%
Recherche Universitaire	18.7%	16.2%	17.5%	15.6%
Entreprises	66%	61.8%	71%	71%

Source : OCDE, OST.

Les avancées technologiques s'opèrent plutôt pour les Etats-Unis et la France par des grands programmes ciblés sur certains secteurs de haute technologie (il faut faire la différence entre financement et exécution des dépenses). Pour la France, cette option est accentuée par une gestion centralisée et une mise en œuvre largement concentrée dans les laboratoires publics. Le Royaume-Uni est dans une position médiane : la relative faiblesse de son investissement de recherche le pousse à être, d'une part, assez sélectif dans son financement, d'autre part, très ouvert aux opérateurs étrangers. Si l'on se concentre sur les dépenses relatives au secteur pharmaceutique, le Royaume-Uni se présente comme le plus spécialisé en la matière avec 12,8% des dépenses pharmaceutiques des pays de l'OCDE, la France et l'Allemagne se présentent de manière comparable avec respectivement 6,3% et 6,5% (les Etats-Unis représentant 45,2%).

Les différentes données présentées recourent assez largement les niveaux de performance enregistrés par les firmes des différents pays. A ceci près que tous les pays ne sont pas spécialisés de la même manière en pharmacie. En matière de dépôt de brevet par exemple, on constate la spécialisation relative du Royaume-Uni. L'Allemagne enregistre un niveau de dépôt de brevets qui la situe au-dessus du rendement que l'on pourrait attendre, d'une part eu égard à la structure de sa spécialisation industrielle, d'autre part comparativement à ses homologues européens en matière d'investissement scientifique et productif. Cette différence s'attribue traditionnellement à la puissance de son industrie chimique qui lui a permis jusqu'à présent de contrôler les segments amont de la recherche pharmaceutique.

Tableau 5 – Parts mondiales des pays en brevets européens et américains en 1996

Brevets européens	Allemagne	France	Royaume - Uni	Etats - Unis
Produits pharmaceutiques	12.9	6.6	7.5	43
Ensemble de l'industrie	17.3	7	6.3	33.9
Brevets américains				
Produits pharmaceutiques	10	5.1	4.5	51.7
Ensemble de l'industrie	7.3	3.1	2.6	49.1

Source : PSPTO, traitements CHI-Research et OST.

La part de marché des groupes de firmes nationales permet d'affiner l'analyse des profils de compétitivité. L'étude portant sur les vingt premiers mondiaux détenant plus de 57% des parts de marché fait apparaître une hiérarchie des nations assez constante : les Etats-Unis détenant près de 28%, le Royaume-Uni 7,1%, l'Allemagne 6%, la France moins de 2% (les récentes fusions franco-allemandes et franco-françaises ne bouleversent pas les hiérarchies nationales). On constate enfin que sur période longue (1975 – 1994) la répartition du lancement de nouveaux produits à audience mondiale est favorable au Royaume-Uni (ainsi qu'aux Etats-Unis et au Japon) et défavorable à l'Allemagne et la France.

3.3. Les politiques scientifiques et technologiques.

Ces positionnements compétitifs s'appuient en fait sur des infrastructures institutionnelles qui structurent durablement les environnements cognitifs. Ces infrastructures ne se réduisent pas à l'offre de biens publics mais désignent plus subtilement les ressources qui sont affectées à ce qu'il est convenu de dénommer les processus de pré-compétition. Pour entrer en concurrence sur des cycles longs de conception de médicaments les firmes européennes sont à l'évidence préparées de manière fort différente. Suivant une échelle de comparaison plus large que celle qui nous intéresse ici, on distingue couramment deux groupes de pays en fonction de l'orientation des politiques scientifiques et technologiques : soit vers la mission, soit vers la diffusion (Ergas, 1987). Bien que cette typologie puisse être contestée sous divers aspects (elle peut englober des structures de diffusion très différentes, les Etats ont pris la mesure de l'importance de la diffusion technologique et ont commencé à modifier leur politique¹²), il demeure que les effets de ces politiques ont structuré jusqu'à présent les comportements ainsi que les résultats présents et à venir. A ce titre, les politiques technologiques des Etats-Unis, de la Grande-Bretagne et de la France sont intimement liées aux objectifs de souveraineté nationale. Orientées vers une mission, les politiques se focalisent sur les innovations radicales nécessaires pour atteindre des objectifs d'importance nationale. La fourniture de biens publics de nature innovante n'entre que de manière secondaire dans la politique technologique.

A l'inverse, l'Allemagne, la Suisse et la Suède ont adopté une politique de diffusion dont le principal objectif est de diffuser les compétences technologiques à travers la structure industrielle afin notamment de faciliter l'adaptation aux évolutions technologiques, le caractère incrémental des innovations est alors favorisé.

Sur cette base on peut distinguer :

- les états qui ont favorisé une diffusion scientifique et technologique pour l'ensemble de leur industrie tout en protégeant leur marché intérieur (c'est le cas de l'Allemagne),
- les états qui se sont efforcé d'établir la même base de développement industriel en étant plus sensibles à la spécialisation sectorielle, c'est-à-dire en laissant libre cours aux avantages comparatifs et donc en jouant l'ouverture internationale (c'est le cas du Royaume-Uni),

¹²- Voir pour le cas français Mustar, 1994.

- les états qui n'ont pas su établir les conditions pour structurer le tissu industriel en articulation avec leur politique scientifique et technologique, et qui ont donc joué résolument la carte de la spécialisation sectorielle (c'est le cas de la France).

Le développement de ces politiques est intimement lié au partage de l'action publique entre acteurs publics et privés, les types de collaboration entre organisations contribuent alors à différencier durablement les environnements cognitifs des firmes.

4. Les capacités nationales à coopérer

Les collaborations entre firmes et organisations publiques connaissent depuis dix ans une évolution exponentielle. Sur le plan conceptuel elles se justifient par les nombreux risques d'intégration pure de la R&D, intégration qui pourtant s'avérerait pertinente au regard de la spécificité des ressources en jeu. La croissance du nombre de contrats liant organisations publiques et privées à long terme répond au besoin de limiter plusieurs risques dans la conduite des projets (Tapon, 1989). Tout d'abord le risque lié aux coûts : la durée des projets, l'incertitude de la découverte ainsi que la disponibilité des moyens d'exploration incitent fortement à partager les travaux. Le risque lié à l'irréversibilité ensuite : la recherche se réalise de manière adaptative et non totalement planifiée, elle suppose aussi la possibilité de stopper des projets pour investir d'autres perspectives, ce qui incite également à confier à la recherche publique et à ses émanations (les start-up) le soin de statuer sur la fiabilité des connaissances disponibles. Cette partition des activités de recherche est devenue une norme de compétition pour les firmes en présence. Mais elle ne s'improvise pas, elle nécessite des dispositifs permettant la protection des connaissances lors de leur diffusion, ce qui réclame une préparation des acteurs. La construction des collaborations ne s'est pas déroulée au même rythme et avec la même intensité en fonction des pays, même si aujourd'hui n'importe quel laboratoire peut collaborer avec n'importe quelle firme.

4.1. Les attitudes publiques face à la diffusion des connaissances

Les collaborations entre organisations publiques et privées ne peuvent se développer que si les partenaires se persuadent de leur intérêt et de la sécurité de l'opération. Deux conditions qui sont bien évidemment soumises aux représentations que les uns et les autres élaborent au fil de leur expérience. Il existe pour chacun des états des traditions d'impulsion publique des collaborations qui contribuent à forger ces représentations. La comparaison des pratiques des trois pays européens montre à nouveau une diversité certaine qui tend bien entendu à s'estomper d'une part en raison de la construction économique européenne¹³, d'autre part grâce à l'inflexion des politiques des états qui prennent conscience du retard de leur dispositif de diffusion des connaissances. Etant donné que les pratiques se sont constituées durant plusieurs décennies la diversité demeure. Il s'agit d'une diversité dans l'offre de biens publics qui fait que des firmes disposent d'un accès rapide aux connaissances sur leur territoire alors que d'autres sont

¹³ - Les programmes communautaires tels que le « Biomolecular Engineering » des années 1982-86 ou « Biotechnology Action » de la période 1986-90 rassemblent des acteurs publics et privés de plusieurs nationalités.

obligées d'engager des opérations (délocalisations, acquisitions et fusions) qui retardent cet accès.

Cette diversité s'inscrit dans la continuité des comparaisons précédentes. En ce qui concerne l'Allemagne, l'Etat s'est toujours efforcé de mettre en place les conditions de rapprochement des différentes institutions engagées dans le développement technologique national. Très tôt, des relations sont établies entre Etat et entreprises privées au moyen des « Fraunhofer Gesellschaft » qui sont des centres de recherche cofinancés par l'état et les firmes associant chercheurs universitaires et privés pour la mise au point de produits jusqu'au stade pré-compétitif. Le financement étatique intervient dans ce cas à concurrence des contrats obtenus du secteur privé. Dès qu'il s'agit de résoudre les problèmes technico-économiques des entreprises, les décideurs publics s'efforcent de renforcer le maillage des réseaux de partenaires, et notamment des PME. L'effort est partagé entre l'Etat, les Länder et un financement majoritaire privé. Ainsi depuis 1954 la confédération des associations professionnelles de recherche industrielle (Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen) emploie les ressources financières d'origine publique et celles de ses membres (représentant 70 à 75% des ressources) pour résoudre des problèmes de diffusion de procédés techniques. Le gouvernement fédéral a mis en place une structure visant à développer les biotechnologies dans les années 70, avec la création de la Société pour la Recherche Biotechnologique (Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH) et le développement d'activités biologiques au sein d'organismes de recherche comme le KfA (Forschungszentrum). A cette époque, les moyens de financement publics sont restés cependant faibles en partie à cause de l'hostilité publique face à la génétique. Ce qui a favorisé l'installation de sociétés allemandes aux Etats-Unis. Au milieu des années 80, le Ministère Fédéral de la Recherche (BMBF) a repensé les structures de recherche et augmenté de manière considérable les financements en faveur des biotechnologies. Par contre ce système de coordination n'a pas facilité en temps voulu la création de sociétés de capital-risque nécessaires pour le développement de start-up¹⁴. Le système de financement allemand est resté jusqu'à présent orienté vers les banques (Berglof, 1990), ce qui favorise la stabilité à long terme mais ne permet pas de rassembler les ressources pour la prise de risque liée à l'innovation.

L'expérience du Royaume – Uni est marquée par une moindre régularité. Les relations science – industrie sont assez faibles au début du siècle en raison d'une offre universitaire réduite et d'une faible demande industrielle en ingénieurs de recherche. Les incitations publiques au développement des relations se sont fortement développées après-guerre en misant davantage sur l'essor du secteur privé. Par l'instauration d'un environnement économique favorable à la création de sociétés de recherche et par la participation directe à leur financement (British Technology Group & Ministère de l'Industrie), le pays ne pratique pas l'aide ciblée aux entreprises mais la mise en place de conditions générales au développement industriel (rôle très actif du « Conseil de la Recherche en Science et Ingénierie » dans le rapprochement Université – Industrie). De par son caractère plus sélectif, le système universitaire britannique facilite également les transferts de connaissance vers l'industrie : les compétences sont identifiables et ne s'accroissent pas, comme en France par exemple, d'un partage entre savoir-faire scientifique et managérial. Plus récemment, l'autonomie des universités a été renforcée par la politique du gouvernement conservateur qui leur a confié la responsabilité de

¹⁴ - Un système de financement fédéral et régional (Bioregio) est venu en 1995 pallier ces lacunes.

satisfaire leurs besoins de financement. Lorsqu'il s'agit de développer les biotechnologies, le « Conseil de la Recherche en Science et Ingénierie » crée un conseil des biotechnologies en 1981 dont la mission est de renforcer la base scientifique et d'établir des relations avec les communautés universitaires et industrielles (Protein Engineering Club). D'autre part la mise en place de sociétés de biotechnologies est facilitée par des exonérations fiscales ainsi que l'accès au marché des titres non cotés (Business Expansion Scheme). Le système financier britannique, davantage orienté vers le marché que vers les banques, permet la création de nombreux dispositifs de capital-risque (Biotechnology Investments Ltd – Rothschild and Sons, Advent, Eurofund, Cogent).

On devinera que le cas français se situe en retrait des pratiques précédentes. Le système de recherche français a longtemps été marqué (d'ailleurs avec celui des Etats-Unis) par le modèle linéaire de l'innovation sur lequel était fondé l'essentiel des interventions publiques. Dans ce modèle impulser la recherche scientifique et sa valorisation devaient suffire pour déboucher spontanément sur la diffusion des nouvelles technologies. Dès lors, la dynamique d'innovation pouvait se réduire à une politique de la recherche axée sur certains grands programmes. Ce qui a maintenu les firmes, grandes ou petites, dans une dépendance vis-à-vis des programmes impulsés par l'Etat, d'où un fort clivage entre développements public et privé. Les liens université – industrie se font avant tout par des personnes – chercheurs ou managers – et non entre institutions, ce qui n'instaure pas des liaisons permanentes. L'Etat français a pris conscience de ces lacunes et essaie de favoriser le rapprochement de la recherche publique et de la recherche privée, mais ce mouvement se réalise à partir de positions qui sont très ciblées sur les grandes entreprises et quelques secteurs du fait de l'importance accordée à la défense et aux programmes de développement technologique (55% des dépenses publiques).

Les attitudes publiques envers la diffusion des connaissances scientifiques produisent de la sorte des types d'autonomie des firmes bien différents.

4.2. Les collaborations impulsées par les firmes

Les collaborations entre firmes et laboratoires publics répondent aux besoins d'ouverture de la fonction R&D examinés précédemment¹⁵. Depuis le début des années 80 les collaborations choisies par l'industrie pharmaceutique sont orientées vers l'absorption de nouvelles connaissances académiques qui nécessitent une permanence des relations. On se situe ainsi assez loin de simples contrats de prestations. Ce caractère permanent a pour but de disposer de ressources cognitives dont l'utilisation par les firmes n'est jamais certaine puisque les stratégies technologiques consistent justement à opérer rapidement des choix de développement. D'où l'importance de la confiance qui s'établit entre les partenaires. Dans ce jeu coopératif les firmes américaines utilisent des pratiques qui sont adoptées par la plupart des firmes des autres pays. Par exemple, le développement des biotechnologies aux Etats-Unis apparaît comme un modèle pour les pays européens, ce modèle repose sur trois piliers :

- un investissement gouvernemental conséquent ayant pour but de structurer les relations entre les universités, les institutions intermédiaires et les firmes de manière régionale ;

¹⁵ - Nous ne traitons pas ici des alliances entre firmes.

- le développement massif du capital-risque soit par des sociétés financières spécialisées, soit par des apports de grandes firmes ;
- la promotion du statut d'universitaire - entrepreneur dont la fonction consiste à commercialiser les produits ou le potentiel des recherches (avant 1980 les universités déposaient 250 brevets par an, en 1996 elles en ont déposé 2095, ce qui fait que les universités déposent plus de brevets que les firmes dans les biotechnologies).

Depuis le milieu des années 80 il s'opère ainsi un vaste transfert de technologie entre les Etats-Unis et l'Europe. L'acquisition de sociétés américaines est conçue comme une solution rapide et peu coûteuse pour assurer un saut technologique entre approche biochimique et approche biotechnologique des maladies. Des laboratoires européens, surtout allemands et suisses, s'implantent aux Etats-Unis¹⁶. En référence à ce qui semble un standard en matière de développement stratégique, les différences entre firmes européennes sont de plusieurs ordres. Une première différence tient à la démographie des entreprises au sein de laquelle on trouve très peu de grandes firmes françaises (faibles en nombre ainsi qu'en présence internationale). Cette différence s'accroît avec la prise en compte du tissu de start-up sur lequel peuvent s'appuyer les collaborations : si on enregistre au début des années 90 une faible différence entre les pays (21 sociétés de biotechnologie au Royaume-Uni, 15 en France, 12 en Allemagne), la décennie écoulée a creusé des écarts plus sensibles (250 sociétés au Royaume-Uni, 170 en Allemagne, 140 en France). Une troisième différence, forcément liée aux précédentes, concerne le nombre de collaborations entretenues par les firmes sur le sol national et à l'étranger. Enfin une différence plus expressive réside dans les types de collaboration qui sont menés par les firmes.

Celles-ci ont en effet la possibilité de nouer des relations très diverses avec les organisations publiques : financement de bourses d'étudiants, de chaires universitaires, de projets de recherche, d'instituts ou de départements universitaires ou encore attribution de prix de recherche. Pour cela les firmes consacrent aujourd'hui entre 10 et 20% de leur budget de recherche. Dans la plupart des cas ces financements s'accompagnent d'accords d'exclusivité et de partage de la propriété intellectuelle (les partenaires planifient régulièrement l'ordre des dépôts de brevets et des publications scientifiques¹⁷).

De ce point de vue les firmes britanniques et allemandes ont été mieux préparées que les firmes françaises pour établir des relations de long terme avec les laboratoires publics aussi bien sur le sol national qu'à l'étranger. Les firmes allemandes par exemple se sont implantées très tôt aux Etats-Unis pour financer des départements universitaires dans le but de requalifier leur chercheur et d'accéder rapidement aux savoirs en biologie moléculaire. D'une autre manière, il est significatif d'observer que c'est une entreprise allemande qui a pris l'initiative d'établir plusieurs collaborations simultanées avec les principaux laboratoires publics français sur une durée assez longue. Les firmes britanniques procèdent de la même manière. En s'appuyant sur un potentiel de recherche de premier ordre, les différents acteurs développent des effets d'agglomération : facilités en services informatiques, laboratoires animaliers et de tests,

¹⁶ - Entre 1982 et 1991, plus de 350 alliances sont conclues entre des sociétés américaines et européennes (dont 76 britanniques, 70 suisses, 45 allemandes et 36 françaises).

¹⁷ - Les chercheurs employés dans les firmes publient les résultats de leurs recherches comme leurs homologues du public, une fois sur deux il s'agit d'ailleurs de co-publications.

présence de formations universitaires ou professionnelles spécifiques en chimie ou biologie. Ces agglomérations font que plusieurs firmes nationales et américaines, qui ne sont pas forcément concurrentes en raison de leur spécialisation thérapeutique, peuvent se regrouper autour de centres universitaires dans le but de maîtriser plus sûrement les phases d'exploration des projets de R&D.

En France les collaborations des firmes sont plus traditionnellement enchâssées dans des programmes technologiques financés (en partie) et supervisés par l'Etat. Les firmes contribuent dans ce cas à des travaux communs précis afin de partager les coûts d'exploration. Mais de manière fondamentale la direction des opérations reste assurée par les pouvoirs publics qui ne parviennent pas à confier le relais. Dans ce contexte les laboratoires publics se montrent de plus en plus intéressés par les collaborations industrielles qui leur fournissent un financement qu'ils ne peuvent acquérir auprès de leur organisme de tutelle. D'une certaine manière cet intérêt arrive trop tard. Alors qu'en Allemagne et au Royaume-Uni les échanges entre chercheurs publics et privés se sont structurés assez tôt dans le siècle autour d'intérêts communs, la situation française est marquée par une défiance réciproque entre les acteurs. Les premiers estimant qu'une recherche académique ne tolère pas les délais trop courts de découverte suggérés par les projets industriels, les seconds reprochant aux premiers leur demande d'autonomie dans des projets partagés de recherche.

Ces différentes manières de structurer la collaboration dessinent une topologie internationale des environnements cognitifs. Malgré l'inflexion récente de la politique française de diffusion technologique, il existe aujourd'hui en Europe (et globalement entre l'Europe et les Etats-Unis) une différenciation très nette des environnements cognitifs. Au moment où les stratégies industrielles accentuent leur globalisation, les firmes restent dépendantes de ressources telles que les modalités du transfert technologique, le système de protection de la propriété industrielle ou les capacités de financement du capital-risque (Dodgson et Bessant, 1996) qui délimitent les possibilités de leurs projets d'innovation.

Conclusion

On a tenté de démontrer que le management des connaissances présente une dimension institutionnelle qui gagne à être intégrée à l'analyse. Lorsque les stratégies tendent à utiliser des ressources de la même manière, il est particulièrement intéressant d'identifier les différences dans l'accès à ces ressources par exemple en termes de variété et de rapidité. On mesure ainsi les différences de temporalité qui existent entre la formulation stratégique et l'élaboration des ressources. Au sein de l'industrie pharmaceutique les stratégies des firmes de taille comparable présentent de très fortes similitudes alors que leurs bases de compétence diffèrent sensiblement. On rejoint ici le courant des ressources en insérant une dimension supplémentaire à l'analyse qui consiste à expliciter un processus de spécification des ressources qui n'appartient pas qu'à la firme mais qui est partagé dans un réseau localisé (ici la nation) de diffusion technologique.

Tout laisse à penser aujourd'hui que la stratégie des groupes pharmaceutiques consiste à choisir une seule des deux missions possibles de développement des filiales à l'étranger. Ces choix consistent soit à exploiter les technologies du site d'origine pour les adapter au contexte local, soit à renforcer les compétences de la maison-mère en absorbant les technologies du pays hôte (Kuemmerle, 1997). Si l'on prend la peine d'intégrer la

dimension des environnements cognitifs au management des connaissances on se donne les moyens de mieux comprendre les stratégies de globalisation industrielle.

Bibliographie

- T.J. Allen *Managing the flow of technology*, MIT Press, Cambridge, 1982.
- A. Arora, A. Gambardella « New trends in technological change : toward an innovative division of labour », *Second International Conference on the Economics of Innovation*, Piacenza, June 1992.
- C. d'Aspremont, S. Bhattacharya, L.A. Gerard-Varet, « Knowledge as a public good : efficient sharing and incentives with development effort », *Journal of Mathematical Economics*, 1999.
- M.C. Bélis-Bergouignan *Contrainte de proximité et organisation spatiale de la recherche-développement des firmes*, Institut d'Economie Régionale du Sud-Ouest, 1995.
- P. Berger, T. Luckmann *The social construction of reality*, Garden City, New York, Anchor, 1967.
- E.M. Berman « The economic impact of industry-funded university R/D », *Research Policy*, n°19, 1990.
- B. Bozeman, M. Papadakis « Company interactions with federal laboratories : what they do and why they do it ? » *Journal of Technology Transfert*, 20 (3 - 4), 1995.
- R. Calori, G. Johnson, P. Sarnin « Schémas de référence des dirigeants : comparaison France – Grande-Bretagne » in A. Noël *Perspectives en Management Stratégique*, Paris, Economica, 1992.
- W.M. Cohen, D.A. Levinthal « Absorptive capacity : a new perspective on learning and innovation », *Administrative Science Quarterly*, n°35, mars 1990.
- P. Cohendet, M.J. Ledoux *Les entreprises chimiques vers la globalisation*, Rapport FAST, vol 15, mars 1991.
- H. Ergas « Does technology policy matter? » in Guile et Brooks, *Technology and global industry*, National Academy Press, Washington, 1987.
- P.A. David « Les standards des technologies de l'information, les normes de communication et l'Etat : un problème de bien public » in A. Orléan, *L'économie des conventions*, Economica, 1994.
- L.E. Davis, D.C. North *Institutional change and economic growth*, Cambridge, Cambridge University Press, 1971.
- P.J. Di Maggio, W.W. Powell « The iron cage revisited : institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields » in W.W. Powell et P.J. Di Maggio (eds) *The new institutionalism in organizational analysis*, The University of Chicago Press, 1991.
- M. Dodgson, J. Bessant *Effective innovation policy : a new approach*. International Thomson Business Press, 1996.
- J. Dumoulin, « Innovations pharmaceutiques et réglementation : le paradigme de l'explication », *Economie Appliquée*, tome XLVI, 1994, n°1, p 101 – 126.
- V. Giard, C. Midler *Pilotages de projet et entreprises : diversités et convergence*. Economica. 1993
- D. Guellec, C. Zaidman, « Recherche – Développement : un avantage à l'Allemagne ». *Economie et Statistique*, n°246-247, octobre 1991.

- M.T. Hannan, J. Freeman « The population ecology of organizations », *American Journal of Sociology*, vol 82, n°5, 1977.
- B. Haudeville, J.A. Héraud, M. Humbert *Technologie et performances économiques*, Economica, 1994.
- A.S. Huff *Mapping strategic thought*, Chichester, Wiley, 1990.
- A.B. Jaffe, « Real effects of academic research », *American Economic Review*, vol ;79, n°5, 1989.
- C.K. Jacobson, S.A. Lenway, P.S. Ring « The political embeddedness of private economic transactions », *Journal of Management Studies*, 30, 1993.
- G. Johnson *Strategic change and the management process*, Oxford, Blackwell, 1987.
- S. Kline et N. Rosenberg « An overview of innovation » in N. Landau, N. Rosenberg (éditeurs) *The positive sum of strategy*, National Academy Press, Washington DC, 1986.
- W. Kuemmerle « The globalization of industrial research. An investigation into its determinants and implications for public policy », OCDE, 1997.
- H. Laroche « Culture et changement à la compagnie de services » in R. Reitter et al. *Cultures d'entreprise*, Paris, Vuibert, 1991.
- H. Laroche, J.P. Nioche « L'approche cognitive de la stratégie d'entreprise », *Revue Française de Gestion*, n°99, Juin-juillet-Août 1994.
- H. Laroche « From decision to action in organizations : decision-making as a social representation », *Organization Science*, 6, 1995.
- D. C. Mowery « The development of industrial research in US manufacturing » *American Economic Review*, vol ;80, n°2, 1990.
- D.C. Mowery, N. Rosenberg « The influence of market demand upon innovation : a critical review of some recent empirical studies », *Research Policy*, vol 8, 1979.
- B. Munier, A. Orléan *Rapport sur les liens entre sciences cognitives et sciences économiques et de gestion*, Paris, CNRS, 1993.
- P. Mustar « La politique d'innovation en France : le colbertisme entamé » in F. Sachwald *Les défis de la mondialisation*, Masson, 1994.
- OCDE *The knowledge-based economy*, Paris, 1996.
- OCDE *Diffusing technology to industry : government policies and programmes*, Paris, 1997.
- Ost, *Science et technologie, Indicateurs*, Economica, 1998.
- J. Pfeffer, G.R. Salancik *The external control of organizations : a resource dependence perspective*, Harper and Row, 1978.
- M. Porter *The competitive advantage of nations*, Free Press, New York, 1990.
- E. Reis-Arndt « 25 Jahre Arzneimittelentwicklung, Neue Pharmazeutische Wirkstoffe, 1961-1985 », *Pharma Dialog*, 96, 1990.
- C. Restier-Melleray « Experts et expertise scientifique, le cas de la France », *Revue Française de Science Politique*, vol 40, n°4, 1990.
- R. Rothwell, R., « Industrial innovation : success, strategy, trends » in M. Dodgson, R. Rothwell *Handbook of Industrial Innovation*, Brookfield, US, 1994.
- F. Sachwald, *Les défis de la mondialisation*, Masson, 1994.
- J. Tapon « A transaction cost analysis of innovations in the organization of pharmaceutical R&D », *Journal of Economic Behavior and Organization*, 12, 1989.
- L.G. Thomas *Implicit industrial policy : the triumph of Britain and the failure of France in Global Pharmaceuticals*, Atlanta, Emory University, School of Business, 1993.

Le texte « Globalisation industrielle et management des connaissances » est proposé sans modification. La raison en est simple : l'objet du papier consiste à démontrer que l'environnement institutionnel du management des connaissances est peu pris en compte dans la littérature. L'auteur connaît bien cette littérature dont la principale limite réside dans l'exclusivité de l'analyse centrée sur la diffusion interne à la firme. Or dans le cadre d'une comparaison internationale il est évident que les firmes ne disposent pas des mêmes contextes d'appropriation des connaissances.

Pour aborder la question il est vrai que la littérature dans le champ du management stratégique ne suffit pas et que d'autres disciplines doivent être mobilisées (c'est ce qui est fait dans de nombreux travaux de gestionnaires qui empruntent notamment à la psychologie cognitive ou à l'économie institutionnelle). Il y a ici une opportunité à saisir pour amplifier le champ des recherches en management stratégique et pour ne pas laisser aux seuls économistes le soin de conduire des comparaisons internationales de grande ampleur.

De ce point de vue les commentaires de l'évaluateur n°63 ont été bien compris. Elles me semblent souligner la faible sensibilisation des chercheurs aux dimensions institutionnelles du management stratégique.

Je confirme donc l'intention de mon article en le maintenant en l'état.

Claude Paraponaris