



**HAL**  
open science

## Marchés et organisations dans les stratégies technologiques des firmes industrielles

Jean-Luc Gaffard

► **To cite this version:**

Jean-Luc Gaffard. Marchés et organisations dans les stratégies technologiques des firmes industrielles. Revue d'économie industrielle , 1989, 48 (1), pp.35-51. hal-01009581

**HAL Id: hal-01009581**

**<https://sciencespo.hal.science/hal-01009581>**

Submitted on 18 Jun 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Marchés et organisation dans les stratégies technologiques des firmes industrielles

Jean-Luc Gaffard

Revue d'économie industrielle, Année 1989, Volume 48, Numéro 1  
p. 35 - 51

[Voir l'article en ligne](#)

In this paper, the analysis of the innovative processes, defined as processes of creation of technology and characterized by the existence of separable production processes vertically integrated, allow to reconsider the technological strategy of the firms and the articulation between the public research and the industrial activity, and to suggest new objectives for technological policies.

### Avertissement

L'éditeur du site « PERSEE » – le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation – détient la propriété intellectuelle et les droits d'exploitation. A ce titre il est titulaire des droits d'auteur et du droit sui generis du producteur de bases de données sur ce site conformément à la loi n°98-536 du 1er juillet 1998 relative aux bases de données.

Les oeuvres reproduites sur le site « PERSEE » sont protégées par les dispositions générales du Code de la propriété intellectuelle.

#### Droits et devoirs des utilisateurs

Pour un usage strictement privé, la simple reproduction du contenu de ce site est libre.

Pour un usage scientifique ou pédagogique, à des fins de recherches, d'enseignement ou de communication excluant toute exploitation commerciale, la reproduction et la communication au public du contenu de ce site sont autorisées, sous réserve que celles-ci servent d'illustration, ne soient pas substantielles et ne soient pas expressément limitées (plans ou photographies). La mention Le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation sur chaque reproduction tirée du site est obligatoire ainsi que le nom de la revue et- lorsqu'ils sont indiqués - le nom de l'auteur et la référence du document reproduit.

Toute autre reproduction ou communication au public, intégrale ou substantielle du contenu de ce site, par quelque procédé que ce soit, de l'éditeur original de l'oeuvre, de l'auteur et de ses ayants droit.

La reproduction et l'exploitation des photographies et des plans, y compris à des fins commerciales, doivent être autorisés par l'éditeur du site, Le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation (voir <http://www.sup.adc.education.fr/bib/> ). La source et les crédits devront toujours être mentionnés.

# Marchés et organisation dans les stratégies technologiques des firmes industrielles

Jean-Luc GAFFARD

Professeur  
LATAPSES/CNRS  
Sophia-Antipolis

Le transfert de technologies entre les universités et les entreprises est un phénomène marquant, et nouveau par son ampleur, de l'activité industrielle dans tous les pays développés. Non seulement, en effet, les firmes industrielles ont, partout, intensifié leur propre effort de recherche et de recherche-développement, mais elles ont, également, accru, dans des proportions considérables et suivant des modalités diverses, leur demande des produits de la recherche auprès des institutions publiques de recherche au point qu'un quasi marché existe, désormais, pour ces produits. De ce fait, la question du transfert de technologie est devenue une question cruciale du management de l'entreprise et des politiques publiques en matière de recherche et d'industrie.

Cette question du transfert est, le plus souvent, abordée directement sous l'angle des facteurs qui peuvent en favoriser ou, au contraire, en restreindre le développement, et qui, pour l'essentiel, concernent les conditions et structures légales et financières, d'une part, les compétences, notamment en matière de management, de transfert, d'autre part. Cependant, le transfert de technologie est, avant tout, une affaire de motivations simultanées des universités et des firmes industrielles ; et ce n'est, évidemment, que si de telles motivations existent que la question des facteurs, favorisant ou restreignant le transfert, a une réelle signification.

Certes, cette question des motivations d'une offre et d'une demande de transfert peut apparaître superfétatoire, dès lors que ces motivations sont avérées empiriquement. En réalité, cela n'est vrai que lorsque les motivations en question peuvent être expliquées en dehors de toute référence à la nature du processus d'innovation. Ainsi, si l'on accepte cette explication suivant laquelle la demande des produits de la recherche publique par les firmes industrielles provient de ce que celles-ci ont épuisé le potentiel de développement des technologies de base qu'elles maîtrisaient et doivent en acquérir de nouvelles, et l'offre des universités de ce que celles-ci sont soumises à une contrainte budgétaire et doivent obtenir des ressources nouvelles (U. Schimank, 1988), alors il est clair que les motivations du transfert sont indépendantes du processus d'innovation et n'ont aucune incidence sur les mécanismes dudit transfert. En revanche, si l'on fait l'hypothèse que la question du transfert, loin d'être de nature conjoncturelle et cyclique, comme le suggère l'explication précédente, constitue une question radicalement nouvelle, il n'est plus possible d'en analyser les mécanismes sans en comprendre les motivations.

L'opinion que nous voulons argumenter ici est que la question du transfert de technologie (expression au demeurant inadaptée à la véritable nature du mécanisme) se pose fondamentalement parce que les processus d'innovation ont changé. Ce changement est radical, en effet, au point qu'il va de pair avec une modification des relations des firmes industrielles avec leur environnement aussi bien du côté de la demande des produits qu'elles fabriquent que du côté de l'offre des ressources dont elles ont besoin. Ainsi la question du transfert de technologie apparaît-elle comme un élément d'une question beaucoup plus vaste qui est celle des formes d'organisation industrielle susceptibles de concilier deux exigences : celle de l'efficacité à court terme, c'est-à-dire de la maîtrise immédiate des coûts et de l'obtention de quasi-rentes suffisantes, et celle de l'efficacité à long terme qui réside dans la capacité de création de nouveaux champs de l'activité productive.

## **I. — LES OPPORTUNITÉS ET CONTRAINTES DE L'INNOVATION**

### **1. La nature des processus d'innovation**

L'image traditionnelle de l'innovation dans l'industrie est celle d'un processus linéaire, sans rétroaction, correspondant à une succession bien ordonnée dans le temps des phases de recherche-développement, fabrication et vente des produits. Un tel ordonnancement signifie que la recherche technologique précède et est complètement dissociée de la production au sens étroit du terme, qui elle-même précède la vente. Il signifie aussi que l'innovation dans l'industrie n'est rien d'autre qu'un processus d'adoption et de diffusion de nouveaux produits ou de nouvelles machines préalablement conçues et développées dans le cadre d'entités spécifiques indépendantes ou quasi indépendantes des entités productives proprement dites, qu'il s'agisse des laboratoires de Recherche-Développement, des départements d'ingéniering ou encore de firmes spécialisées dans l'offre de machines. Il signifie, enfin, que la relation de la firme innovatrice au marché de son produit consiste, essentiellement, à faire accepter à une demande qui lui est complètement extérieure, soit le produit nouveau, soit une plus grande quantité d'un produit existant désormais fabriqué à un coût unitaire plus faible. Du côté des ressources humaines, un tel ordonnancement implique une division et une spécialisation des tâches, en particulier entre celles qui sont du ressort de la recherche-développement et celles qui sont du ressort de la production proprement dite.

Cette image désintégrée ne correspond plus à la réalité industrielle immédiatement observable dans certaines activités qui ne sont pas nécessairement des activités dites à haute technologie. Dans ces activités, la recherche systématique de la qualité qui consiste à proposer une amélioration générale et absolue de toutes les caractéristiques qui font qu'un produit est demandé, le développement de modes de production qui rendent possible de répondre à des demandes différenciées, la recherche de l'élimination de stocks à tous les stades de l'activité productive, sont autant d'éléments qui témoignent d'une dépendance de plus en plus forte des firmes vis-à-vis de leurs clients, qu'il s'agisse de consommateurs finals ou d'autres firmes. La demande tend à devenir un input du processus de production, puisque le client prend part, plus ou moins directement, à la spécification et à la conception du produit requis et/ou à la recherche de la solution d'un problème productif, quand ce n'est pas à la définition de celui-ci. Dans ces conditions, l'image d'un processus de production qui consiste à mettre en œuvre une capacité productive préexistante pour satisfaire une demande donnée de l'extérieur disparaît

pour laisser la place à celle d'une activité de recherche et de coordination d'inputs spécifiques qui, assemblés suivant différentes manières, donnent des produits avec des spécifications variables correspondant aux besoins particuliers de clients spécifiques (M. Amendola, 1984). L'essence de la production devient, alors, « la recherche spécialisée, en amont de la phase manufacturière proprement dite, des ingrédients les mieux adaptés pour trouver une solution, c'est-à-dire pour donner une réponse à une large gamme de questions spécifiques posées en aval de cette même phase » (M. Amendola, S. Bruno, B. Ingraio, P. Piacentini, 1984). La solution d'un problème productif et même la définition claire du processus de production n'existent pas, dans le sens où elles ne figurent pas dans une sorte d'annuaire de techniques ; elles résultent d'un processus graduel qui exige des changements rapides de direction dans la recherche et l'organisation des inputs, à mesure que de nouveaux développements prennent place (M. Amendola, 1984). Le point important, ici, n'est pas tant l'accélération du rythme des innovations particulières que le fait que ces innovations doivent être conçues et développées dans le sein même du processus de production. Cela a pour corollaire que toutes les ressources humaines, à tous les stades du processus de production entendu au sens large, sont concernées par l'innovation, et doivent avoir des compétences multiples et évolutives.

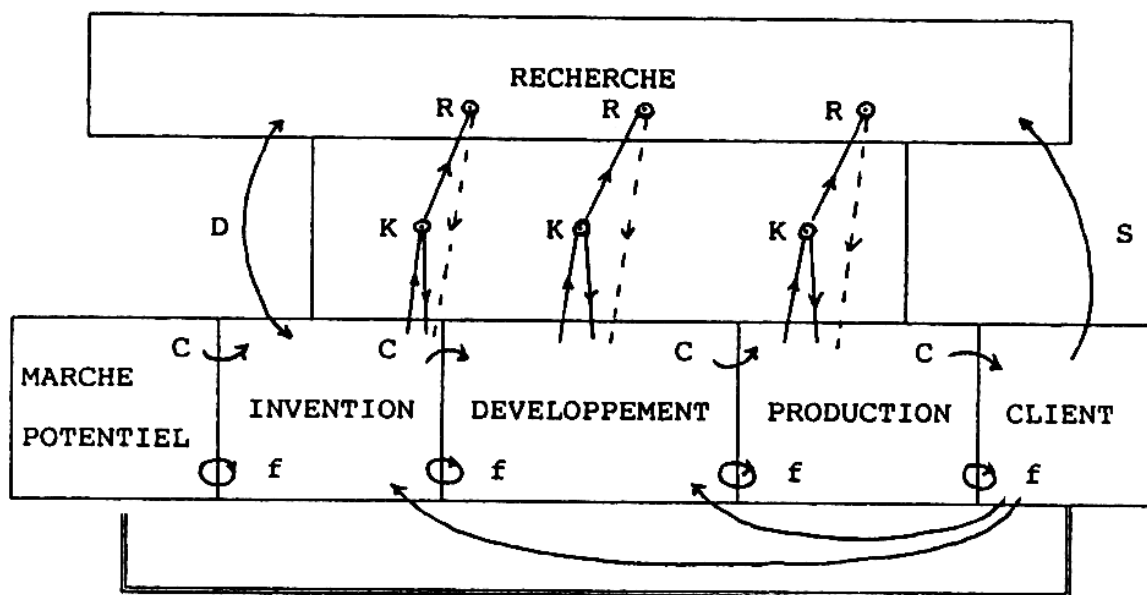
Le changement de nature des processus d'innovation s'inscrit dans l'exigence à laquelle sont, désormais, confrontées les firmes d'intégrer et de s'intégrer à un environnement qui se modifie sans cesse, constitue la source de la création de technologie, et devient une composante essentielle de processus de production. Une telle intégration de l'environnement fait du processus de production une séquence de phases articulées dans le temps, parmi lesquelles la phase de fabrication n'est pas la plus importante, quand bien même elle existe. Par ailleurs, elle rend les ressources, impliquées dans chaque processus, spécifiques de ce processus. Cela concerne, certes, les machines et les équipements fixes dont le degré de transférabilité est traditionnellement faible en raison du fait qu'ils sont dédiés à des opérations particulières. Mais cela concerne surtout les ressources humaines : la spécificité, dans ce dernier cas, est le résultat de l'intégration et de l'articulation dans le temps qui permettent le développement d'un apprentissage : elle va de pair avec le caractère multiple et évolutif des compétences individuelles (M. Amendola, J.-L. Gaffard, 1988).

## **2. Le nouveau modèle de l'innovation et la caractérisation des firmes innovatrices**

Le modèle linéaire de l'innovation, suivant lequel l'innovation procède linéairement de la recherche scientifique au développement, du développement à la production et de la production au marketing, laisse la place à un modèle alternatif qui met l'accent sur les effets en retour des phases en aval du modèle linéaire sur les phases en amont ainsi que sur l'interaction entre la science et le processus d'innovation dans chacune des phases de celui-ci, depuis l'invention jusqu'au marketing. Ce modèle est celui que décrivent S. Kline et N. Rosenberg (1986) et qu'ils dénomment le modèle de liaison en chaîne (« *chain-link model* »). Il se présente comme un ensemble de cinq sentiers d'activité qui sont (*figure 1*) :

— la chaîne centrale de l'innovation qui est ce sentier qui commence avec l'invention ou un modèle analytique (« *analytic design* ») et se poursuit avec le développement, la production et le marketing,

— une série de relations en retour qui sont, principalement, de deux sortes : les boucles en retour courtes (« *short feedback loop* ») reliant chaque phase



- C = chaîne centrale de l'innovation
- f = boucles courtes
- F = boucles longues
- D = lien direct entre recherche et invention
- S = soutien de la recherche scientifique
- KR = lien connaissance-recherche - si le problème est résolu au niveau K ce lien n'est pas activé.

(aval) de la chaîne centrale avec celle qui la précède immédiatement (la distribution et le marketing à la production, la production à la conception, la conception à l'invention ou au modèle analytique) ; les boucles en retour longues (« *long feedback loop* ») reliant les besoins perçus sur le marché et les utilisateurs du produit aux différentes phases en amont.

— le lien en chaîne de la science et de l'innovation qui implique que, non seulement, il est fait appel au stock de connaissances accumulé à tous les stades de développement, mais aussi que les activités de développement contribuent en retour à l'accumulation du stock de connaissances,

— le lien entre la science et l'invention qui fait qu'une nouvelle avancée scientifique rend possible des innovations radicales (de récents exemples concernent les semi-conducteurs, les lasers ou le génie génétique),

— le lien entre l'innovation et la science qui fait que les produits de l'innovation tels que de nouveaux instruments, de nouvelles machines, de nouvelles procédures sont utilisées pour supporter la recherche scientifique.

A partir de ce modèle, il est possible de caractériser des processus concrets d'innovation attachés à des formes d'organisation industrielle particulières. Ainsi M. Aoki (1988) oppose-t-il sur cette base la firme J (japonaise) à la firme A (américaine). Suivant M. Aoki, dans la chaîne principale de l'innovation, la firme J a été relativement plus active dans les phases en aval en faisant porter son effort sur la reconception des produits existants plutôt que sur de nouvelles inventions. La firme J a, en outre, fait un usage systématique des relations en forme de boucles en retour

courtes, avec pour corollaire le développement des communications semi-horizontales entre les unités fonctionnelles adjacentes, facilité par une forte rotation du personnel entre elles ; elle a fait un usage comparativement beaucoup moins grand des boucles en retour longues, ce qui traduit le choix effectué par le management d'utiliser efficacement les ressources humaines disponibles plutôt que d'explorer un marché potentiel et de réorganiser en conséquence la recherche-développement. Enfin, la firme J apparaît comme étant surtout attentive à l'interaction entre science et innovation aux stades de développement des produits, ce dont témoigne le fait que les ingénieurs de production sont très actifs dans la recherche d'une information scientifique extérieure en vue d'améliorer leur propre stock de connaissances techniques. La firme A présente des caractères que l'on pourrait dire symétriques de ceux de la firme J : elle est très active dans les phases amont de la chaîne principale ; elle fait un usage important des boucles en retour longues ; elle contribue de manière significative à la réalisation de nouvelles inventions. Cela a pour conséquence une subordination de la technique à la science, le contrôle de la production suivant une connaissance *a priori*, une séparation claire entre l'activité de recherche-développement et celle de production.

De ce parallèle entre deux types polaires de firmes, il ressort qu'il existe plusieurs manières d'innover dans l'activité industrielle. En particulier, la firme J souvent jugée non inventive ou non innovatrice à l'aune du modèle linéaire de l'innovation, peut être caractérisée comme innovatrice dans un sens déterminé. Ce parallèle et l'observation comparative des degrés de compétitivité suggèrent, par ailleurs, que les procédures de la firme J sont mieux adaptées que celles de la firme A dans le contexte actuel qu'implique le changement de nature des processus d'innovation.

### **3. Les contraintes du processus d'innovation**

L'identification des contraintes qui caractérisent le processus d'innovation, dont le modèle vient d'être exposé, doit permettre de comprendre qu'elle est l'origine de la supériorité de certaines formes d'organisation en tant qu'elles répondent à une demande de flexibilité de la part des entreprises.

La dimension temporelle du phénomène de l'innovation a toujours été un aspect essentiel de celui-ci. Elle renvoie à la nécessité pour une firme (ou d'ailleurs l'économie dans son ensemble) de devoir construire les machines et les équipements avant de pouvoir les utiliser. Naturellement, cette nécessité concrète ne constitue pas en elle-même un problème de nature économique. Ainsi quand toutes les phases du processus de production, entendu au sens large, y compris, donc, la phase de recherche-développement, sont parfaitement synchronisées, elles se déroulent instantanément d'un point de vue analytique, et tous les coûts, supportés dans une période élémentaire, peuvent être imputés sur la production de la même période. Cependant, l'innovation est toujours une rupture qui fait que pour les firmes (ou pour l'économie) la durée effective de construction et d'utilisation des machines (re)devient une coordonnée essentielle du processus de production. Les phases successives de celui-ci ne sont plus synchronisées et, par voie de conséquence, les coûts sont analytiquement et concrètement dissociés des recettes dans chaque période élémentaire. Cette dissociation signifie qu'il apparaît ce que l'on dénomme des coûts irrécupérables, c'est-à-dire des coûts qui ne peuvent normalement être récupérés qu'au terme d'une certaine période de temps incompressible. En d'autres termes, elle est constitutive d'une contrainte de financement. Elle est par ailleurs,

pour effet, une diminution de la productivité apparente des facteurs de production qui témoigne, non pas du ralentissement des efforts de R&D ou d'une diminution de leur efficacité, mais plus simplement du défaut inévitable de synchronisation entre ces efforts et leurs résultats, dans un régime transitoire de croissance. La recherche d'une solution au problème créé par l'existence de la contrainte de financement fait partie des objectifs des stratégies organisationnelles des firmes, qu'il s'agisse de l'organisation interne ou de l'organisation inter-firmes. Elle exprime une exigence de flexibilité assimilée en l'occurrence à une exigence de liquidité qui implique d'éviter au maximum des engagements irréversibles (et donc de les reporter sur d'autres).

Le rôle que jouent, désormais, les ressources humaines dans le processus d'innovation, y compris (et parfois surtout) les ressources humaines engagées dans les autres phases que celle de la recherche-développement, accroît l'importance du temps en tant que dimension cruciale de ce processus. En effet, le processus d'innovation apparaît, fondamentalement, comme un processus d'élargissement et d'enrichissement des compétences, en vue d'engendrer de nouvelles solutions et, surtout, de nouveaux problèmes productifs, autrement dit, comme un processus de spécification des ressources humaines, et ce processus, par définition, ne peut s'effectuer que dans le temps. D'une certaine manière, les ressources humaines n'étant plus des ressources génériques, c'est-à-dire, parfaitement mobiles et adaptables à n'importe quel processus physique de production, la nécessité apparaît de devoir les construire avant de pouvoir les utiliser. Le problème que cela pose est du même ordre que celui posé par les constructions de machines, mais il ne se résoud pas en une simple contrainte de financement. Une nouvelle contrainte intervient, qui limite l'intensité de l'activité productive au sens large : en l'occurrence, la contrainte de ressources humaines. Celle-ci se traduit, dans les premières étapes d'un processus d'innovation par une inadéquation de l'offre du travail, laquelle est adaptée à l'ancienne manière de produire, vis-à-vis de la demande de travail requise pour la construction d'une nouvelle capacité productive. Elle ne peut être que progressivement réduite à mesure que se déroule dans le temps le processus d'innovation et que les ressources humaines engagées dans ce processus sont mieux familiarisées avec les problèmes qui lui sont propres. En fait, la recherche d'une solution au problème créé par l'existence de la contrainte de ressources humaines fait aussi partie des stratégies organisationnelles des firmes. Elle exprime, également, une exigence de flexibilité, mais qui s'apparente ici au souci d'être en mesure d'accroître la gamme des options productives.

#### **4. La recherche de flexibilité**

L'efficacité d'une firme industrielle engagée dans un processus d'innovation est, en quelque sorte, mesurée par son degré de flexibilité. Cependant, la notion de flexibilité est ambiguë. Elle peut signifier que la firme a une forte capacité d'adaptation à des changements exogènes de l'environnement et l'on parlera de flexibilité de réponse. Elle peut, également, signifier que la firme a une capacité de façonner son environnement et l'on parlera de flexibilité d'initiative.

Une firme envisagée du point de vue de sa flexibilité de réponse est une firme qui demeure définie strictement par la technologie qu'elle maîtrise et par ses relations de marché. En effet, la flexibilité est ici définie comme la capacité de la firme de s'adapter à des changements exogènes de son environnement qui sont des changements dans l'offre (qualité, quantité, prix) des facteurs ou dans la demande (qua-



lité, quantité, prix) des biens produits. Une telle capacité est avant tout une capacité technologique incarnée dans des machines et des équipements particuliers. La flexibilité est, alors, un attribut du système technique de production. Dès lors, ce qui est en cause s'est seulement la différence de degré de flexibilité entre les systèmes techniques. Comparés aux systèmes automatisés classiques (électromécaniques) de production de masse, les systèmes manufacturiers fondés sur les machines-outils à commande numérique et les robots, permettent une beaucoup plus grande flexibilité de production en termes de variété acceptable des facteurs et des produits et de niveau minimum de l'échelle de production. Le schéma de comparaison proposé par G. Dosi (1988) révèle la portée de ce type d'analyse. Dans ce schéma (figure 2) la courbe AA représente la relation technique entre le coût total moyen et le taux de production, la courbe FF la relation entre le coût total moyen et le degré de flexibilité mesuré par la variance du taux et de la variété de production, la courbe TT, par la relation entre le taux de production et le degré de flexibilité dans l'ancienne technologie (i.e. dans le système électromécanique). Un accroissement de l'exigence de flexibilité en raison, par exemple, d'une incertitude accrue sur le niveau et la composition de la demande, aura, dans cette technologie, pour conséquence une réduction du taux de production et une augmentation drastique du coût unitaire : sur le schéma le passage de  $f_0$  à  $f_1$  se traduit par une diminution de  $q_0$  à  $q_1$  et une augmentation de  $c_0$  à  $c_1$ . Dans une nouvelle technologie (i.e. dans un système d'automation basé sur l'électronique), cependant, pour le même niveau d'exigence de flexibilité, le taux de production est plus élevé ( $q_2$ ) et le coût unitaire de production plus faible ( $c_2$ ). Autrement dit, la nouvelle technologie permet à la firme qui la maîtrise de mieux s'adapter (à un moindre coût) aux aléas d'un environnement qu'elle ne maîtrise pas.

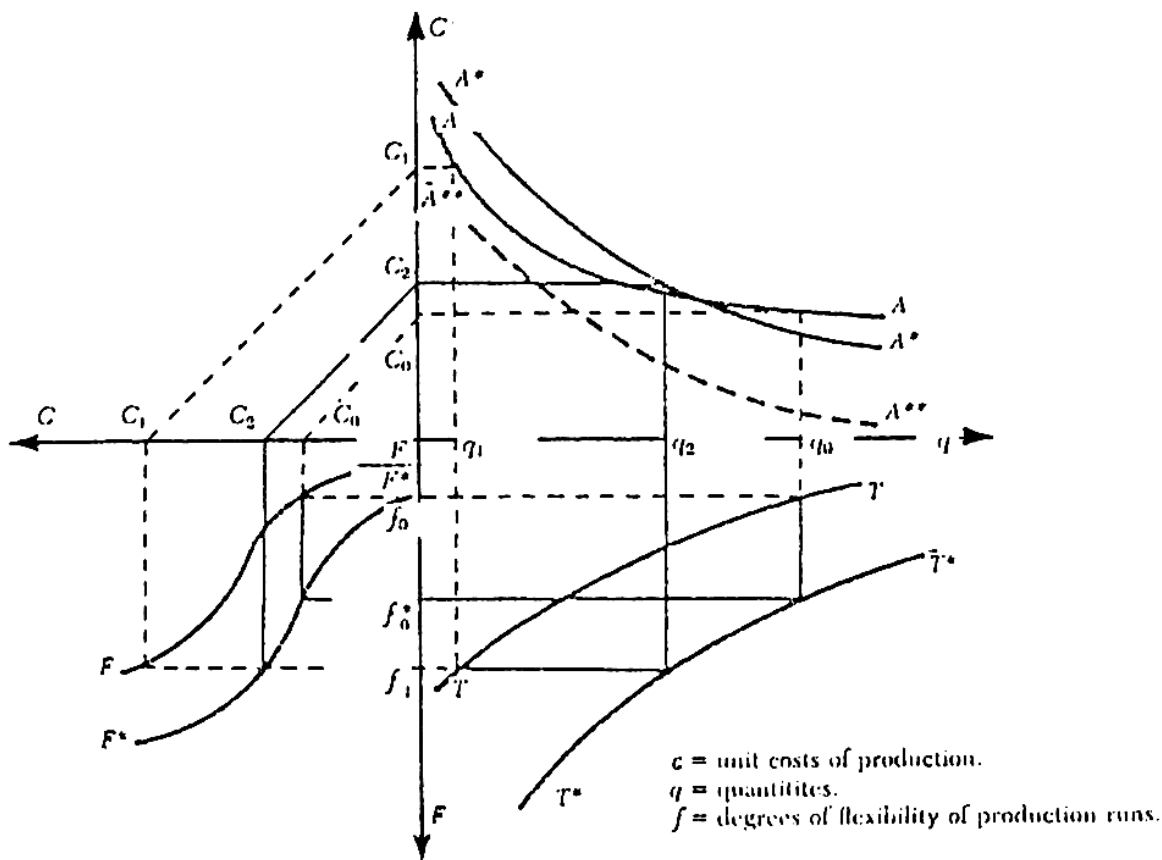


Figure 2 : (Source : G. Dosi, 1988)

Il demeure que la firme n'existe ici que comme « boîte noire technologique » et à travers de pures relations de marché vis-à-vis desquelles son pouvoir est plus ou moins grand, en raison de sa capacité à couvrir un champ plus ou moins grand d'activités productives, capacité qui est, d'ailleurs, strictement délimitée par la configuration d'une technologie donnée de l'extérieur, c'est-à-dire, conçue et développée en dehors de toute référence à des considérations de nature économique. En fait, le concept de flexibilité de réponse s'inscrit dans une analyse (et une pratique) qui maintient le principe d'une séparation entre le domaine de la technologie et celui de l'économie et qui, par voie de conséquence, aboutit à n'envisager la question du transfert de technologie que sous l'angle d'un échange et des mécanismes institutionnels de cet échange. Le seul problème pour l'entreprise qui recherche cette flexibilité c'est de disposer de la technologie matérielle appropriée ; les obstacles à la satisfaction de sa demande sont alors, simplement, l'expression de phénomènes de rareté de la ressource technologique, qu'il s'agisse d'une rareté intrinsèque ou d'une rareté née de la structure institutionnelle du marché.

La firme envisagée du point de vue de sa flexibilité d'initiative est une firme créatrice de technologie, c'est-à-dire, organisée de manière à imaginer et à exécuter de nouvelles options productives. Cette flexibilité ne définit pas une machine ou un ensemble de machines, mais qualifie un environnement ; elle se mesure à la capacité de cet environnement à concevoir et à faire exister des solutions et des problèmes productifs, c'est-à-dire à assurer une mobilité d'activités de la firme concernée ; elle est au cœur du nouveau modèle des processus d'innovation, dont elle donne une image claire, qui est moins celle d'une diversité réalisée des productions et d'une segmentation des marchés, que celle d'une diversification en train de se faire des productions et de la création de nouveaux marchés. La technologie n'est plus alors la condition préalable du processus d'innovation mais un résultat de celui-ci.

Dans une telle perspective, la technologie n'est plus, pour la firme, un bien qui peut faire l'objet d'un échange sur un marché et qui, par conséquent, peut être transféré entre un offreur et le demandeur que cette firme est censée être ; la technologie devient un produit de l'activité de la firme, mais d'une activité qui, au lieu de se réduire à des achats de ressources génériques (de facteurs de production) et à des ventes de produits finals, est aussi une activité d'organisation de ressources, notamment de ressources humaines, en vue d'en assurer la spécificité et la capacité créatrice. La configuration de l'organisation industrielle (intra et inter firmes) est, alors, le moyen d'une stratégie d'entreprise dont la recherche de la flexibilité d'initiative, c'est-à-dire, la création de technologie, est l'objectif.

La configuration de l'organisation industrielle exprime des stratégies d'intégration et de coopération qui complètent, sinon dominent les pures stratégies de marché. G.-B. Richardson (1972) les analyse en mettant l'accès sur le rôle de la connaissance, de l'expérience et des compétences humaines. Les concepts qu'il retient sont ceux d'activités semblables et d'activités complémentaires. Les activités semblables sont celles qui nécessitent les mêmes capacités, c'est-à-dire, les mêmes expériences, connaissances ou compétences des ressources humaines. Les activités complémentaires sont celles qui représentent différentes phases d'un processus de production entendu au sens large, c'est-à-dire incluant, outre la phase manufacturière proprement dite, les phases de recherche-développement et de marketing. L'entrecroisement de ces deux notions de similitude et de complémentarité permet de comprendre les stratégies organisationnelles. L'idée générale est que les

firmer rassemblent des activités semblables ce qui, compte-tenu de la définition retenue, n'exclut pas que soit couverte une large variété de produits et de marchés, mais qu'en revanche il est difficile de coordonner à l'intérieur d'une même firme des activités dissemblables, y compris quand il s'agit d'activités complémentaires. Dans ce dernier cas, la forme d'organisation appropriée peut être la coopération qui aboutit à soustraire la relation entre les activités concernées aussi bien au pur mécanisme de marché qu'à une coordination par une administration uniforme et centralisée. Il faut, pour cela, que la complémentarité ait un caractère plus qualitatif que quantitatif (comme ce sera le cas entre les premières phases du processus d'innovation) de telle sorte que la coopération correspond avant tout à une association de compétences distinctes. Ainsi, la constitution de firmes par agglomération d'activités semblables, quand la notion d'activité est définie de manière aussi large, par référence à des compétences et à une expérience, explique qu'en particulier il n'y ait pas coïncidence entre les secteurs de production et les secteurs d'innovation des entreprises, entre la diversification de leurs produits finals et celle de leurs technologies. Certes, une telle situation, dont la réalité est attestée empiriquement (K. Pavitt, 1986), peut être expliquée dans les termes de l'approche transactionnelle de la firme (O. Williamson, 1975) : la non-intégration que révèle le divorce entre les diversifications de produit et de technologie traduirait la possibilité d'établir, entre des firmes différentes, des relations de marché stables impliquant une interdépendance technologique et des échanges réguliers d'information, malgré un taux d'innovation rapide, le développement de connaissances technologiques idiosyncratiques et la possibilité de comportements opportunistes. Cette situation est, cependant, mieux expliquée en suivant une analyse techno-organisationnelle : des activités de recherche peuvent être semblables et les activités de production correspondantes dissemblables, ou l'inverse, en termes de compétences requises, et notamment de compétences manageriales, d'où il ressort l'absence de complète intégration pour des raisons d'efficacité de gestion, et finalement de profitabilité.

En fait, le choix de la forme organisationnelle est dicté par la nécessité de déserrer, conjointement, les contraintes de financement et de ressources humaines, compte-tenu de ce que la première de ces contraintes requiert plutôt une désintégration, et la seconde plutôt une intégration des activités. Ainsi la coopération, qu'elle concerne une activité semblable ou des activités entre lesquelles des interactions doivent exister, permet, simultanément, d'intégrer des ressources humaines pour assurer un enrichissement des compétences, et de désintégrer les ressources matérielles de manière à en répartir les coûts entre les partenaires.

## II. — LA DEMANDE DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

La demande de recherche technologique formulée par les firmes industrielles dépend normalement des bénéfices qu'elles attendent de l'utilisation dans l'activité productive des produits de la recherche. Cette demande (privée) a changé et est devenue quantitativement plus importante parce que les processus d'innovation ont eux mêmes changé, avec comme conséquence une modification des termes dans lesquels repose le problème du degré d'appropriabilité des résultats ou produits de la recherche. Le fait que la technologie, en raison de son caractère de plus en plus tacite et cumulatif, a un degré d'appropriabilité de plus en plus élevé entraîne une modification du rôle de la recherche publique et de son articulation avec l'activité industrielle.

## 1. L'appropriabilité des produits de la recherche

Schématiquement, il semble que l'on soit passé d'une situation où la non appropriabilité des résultats de la recherche justifiait l'existence d'une recherche publique, notamment fondamentale, complètement indépendante, de manière à obtenir un niveau de recherche socialement optimum, à une situation où une forte appropriabilité des résultats de la recherche justifie une intégration croissante de la recherche publique et de l'activité industrielle et commerciale, suivant des mécanismes qui préservent l'existence (et le financement) d'une recherche fondamentale.

Un exemple tiré de l'expérience américaine récente illustre clairement la manière dont se pose, désormais, le problème de l'appropriabilité : il concerne les relations entre la recherche militaire et la recherche civile (D. Mowery, N. Rosenberg, 1989). Il apparaît, en effet, que les technologies militaires sont moins fertiles qu'auparavant en tant que sources de technologies commerciales. Le facteur déterminant de cette fertilisation, quand elle existait, résidait dans la similitude générique de ce qui était requis en matière de coût, de performance, de fiabilité. L'affaiblissement de cette fertilisation est, donc, vraisemblablement lié à l'écart croissant entre les exigences de la demande des technologies militaires et celles de technologies commerciales. Ainsi, dans le domaine des satellites de communication, où la fertilisation a été très importante, désormais les priorités et exigences militaires concernant les orbites ou en matière de transmission de la voix, de l'image et des données sont très différentes de celles des opérateurs commerciaux de telle sorte que les retombées de la recherche militaire ne peuvent être que limitées. Dans le domaine de la microélectronique, le programme militaire VHSI (« Very High Speed Integrated Circuit ») n'a pas eu les retombées commerciales attendues. En l'occurrence, la raison avancée est qu'il était orienté vers des applications ou des développements particuliers, déterminés par la demande militaire, plutôt que sur la recherche de base. En fait, cela témoigne de la séparation des processus d'innovation considérés (militaires et civils), de leur intégration respective, et du fort degré d'appropriabilité technique des résultats de la recherche. Dans ce nouveau contexte les mécanismes de l'intervention publique en matière de recherche ne peuvent être que révisés, indépendamment de la source de financement qui peut rester militaire. Deux programmes sont particulièrement significatifs de cette révision : le programme SEMATECH (« Semi Conductor Manufacturing Technology ») dédié au développement des processus de fabrication de composants électroniques à usage commercial, qui bénéficie d'une contribution de 600 millions de dollars sur six ans du Département de la Défense, et le programme de recherche sur la télévision haute définition dont les applications sont essentiellement commerciales, qui doit recevoir de l'Agence des projets de recherche avancée en matière de défense, une subvention de 30 millions de dollars.

Un deuxième exemple, tout aussi significatif des problèmes d'appropriabilité, est également tiré de l'expérience américaine. Il est relatif à l'échec du programme fédéral Cogents-Centers of Generic Technology (D. Mowery 1983, D. Foray, C. Lebas, 1988). Ce programme, lancé en 1980 et interrompu en 1983, avait pour objectif la création de grands centres de recherche sur les technologies génériques, dont l'activité devait pallier la défaillance de la recherche interne des firmes industrielles. Son échec tient à ce que les connaissances nouvelles produites n'ont pas été exploitées par les firmes. La raison de ce phénomène est claire. « Il ne peut pas y avoir de substitution pure entre la recherche intra-firme et la recherche contractuelle, sans dommage pour les performances globales du système en matière

d'innovation. Les firmes doivent, en effet, conserver ou acquérir un niveau acceptable de capacités de recherche afin de pouvoir profiter au mieux des résultats de la recherche contractuelle. A l'option de substitution appliquée dans le cadre du programme fédéral évoqué, il conviendrait, donc, de préférer celle de complémentarité » (D. Foray, C. Lebas, *Ibid.*, p. 660).

Ces exemples, qui concernent fondamentalement la maîtrise des technologies, permettent de poser le problème théorique de la conception de la dynamique économique de l'innovation dont la compréhension est nécessaire à l'élaboration de pratiques efficaces. En l'occurrence, le programme Cogents et les programmes militaires ont été conçus à partir d'une théorie particulière de la production de connaissances, d'ailleurs, cohérente avec le modèle traditionnel de l'innovation (i.e. le modèle linéaire). Cette théorie formulée par R. Nelson (1959) et par K. Arrow (1962) énonce que l'invention est une production d'information (donc, que la connaissance technologique est assimilable à de l'information), et que cette information est une marchandise dont les caractéristiques — qui sont l'indivisibilité, l'inappropriabilité et l'incertitude — empêchent une affectation optimale des ressources. Elle en conclut qu'il y a, nécessairement, une insuffisance des dépenses privées de recherche (quelle que soit la position des firmes sur le marché de leurs produits) en raison d'un défaut d'incitation. L'inappropriabilité, en particulier, fait qu'il y a un divorce entre les coûts de l'activité de recherche, d'une part, et les revenus tirés de l'exploitation de ses résultats, d'autre part, tout simplement parce qu'il est toujours possible pour une firme, n'ayant pas soutenu d'effort de recherche, de tirer parti, moyennant un coût relativement faible, des résultats de la recherche des autres, ce qui réduit d'autant les bénéfices de l'innovateur. Ce défaut d'incitation ne saurait, en outre, être complètement contrebalancé par l'existence de droits de propriété, dans la mesure où les restrictions ainsi introduites amenuiseraient l'efficacité de l'activité d'invention en général, ainsi que son ampleur. Cette analyse est bien celle qui est à la base des politiques technologiques consistant à attendre des retombées technologiques de grands programmes notamment militaires, ou à tenter de substituer une recherche publique à une recherche privée défailante, et dont la seule véritable difficulté réside dans la détermination des montants financiers à allouer. Elle repose, implicitement, sur l'hypothèse que les phases successives d'un processus de production (au sens large) sont pleinement séparables, et que les processus sont, au contraire, complémentaires phases par phases. En effet, s'il est possible de substituer une recherche externe (et notamment publique) à une recherche interne, c'est bien que la phase de recherche peut être séparée de la phase de production par exemple. Et s'il est possible d'obtenir des retombées des technologies militaires sur les technologies commerciales, c'est bien que les recherches pour des produits à usage militaire sont semblables à celles poursuivies en vue de produits à usage commercial. Or, ainsi que nous l'avons souligné le modèle de l'innovation sous-jacent n'est plus valable.

Le nouveau modèle de l'innovation fait qu'à l'inverse de ce qu'énonçaient K. Arrow et R. Nelson, les résultats de l'activité de recherche ont un degré élevé d'appropriabilité. Cela tient au caractère, désormais, essentiellement tacite et cumulatif de la connaissance technologique. Le processus de recherche, qu'une firme met en œuvre, pour améliorer sa capacité technologique ne consiste plus à explorer tout le stock de connaissances existant avant de faire le choix des techniques appropriées aux conditions de son marché. Il est un processus séquentiel contraint de développement à partir de sa propre base de connaissances, ce qui signifie que « dans chaque technologie, il y a des éléments de connaissance *tacite et spécifique*

qui ne sont pas et ne peuvent pas être écrits dans un annuaire, et ne peuvent, donc, pas, être entièrement diffusés par une information publique ou privée » (G. Dosi, 1988, p. 1131). Par voie de conséquence, les opportunités technologiques réalisées ou réalisables sont, dans une large mesure, locales ou spécifiques à chaque firme. Elles sont, en outre, influencées par ce qui peut être tiré des connaissances propres aux activités connexes et celles de la firme, autrement dit de la base de connaissances de ses fournisseurs et clients. Elles apparaissent ainsi comme spécifiques de chaque processus envisagé dans sa dimension verticale (de la recherche-développement à la production et à la vente du produit final). Dans ces conditions, l'aptitude d'une firme à adopter une nouvelle technologie, à l'évaluer ou même à proposer à la recherche contractuelle des programmes précis portant sur des problèmes techniques nouveaux repose sur le maintien au sein de la firme elle-même d'un niveau déterminé de connaissance scientifique et technique » (D. Mowery, 1983, pp. 31-32). Cette analyse des conditions d'appropriabilité dans le nouveau modèle de l'innovation conduit à formuler l'idée que les politiques technologiques doivent être conçues de telle sorte à prendre appui sur les deux considérations suivantes : les processus de production définis suivant leur dimension verticale sont pleinement séparables ce qui appelle, en particulier, une intégration, sous une forme appropriée, de la recherche fondamentale dans chacun d'entre eux, aucune recherche complètement externe et à usage polyvalent ne pouvant s'y substituer ; les phases successives d'un même processus sont certes, dissemblables (ou peuvent l'être) mais ne sont pas pour autant séparables et sont, donc, complémentaires, ce qui appelle l'instauration de relations de coopération, en particulier entre la recherche et les phases en aval, aucune relation pure de marché ne pouvant s'y substituer.

## **2. L'articulation entre la recherche publique et l'activité industrielle**

Les observations effectuées concernant les comportements des grandes entreprises en matière de Recherche-Développement font apparaître une diminution du poids relatif des laboratoires centraux, et il est, par ailleurs, significatif de constater que certaine grande entreprise particulièrement performante et innovatrice dans le domaine de l'informatique a toujours privilégié une recherche-développement décentralisée et étroitement associée à l'activité d'ingénierie par rapport à l'activité de son laboratoire central. Cela ne saurait être interprété comme signifiant un recul de l'activité de recherche dans les entreprises ou comme un effet d'une volonté ponctuelle (conjoncturelle) de partager sinon d'éliminer les coûts de la recherche supportés par l'entreprise. En fait, c'est exactement l'inverse qui se produit : il est clair que les grandes entreprises ont une pratique qui consiste à remonter vers l'amont scientifique et technologique pour mieux maîtriser l'aval industriel et commercial (cf. les travaux du GEST 1986, ou ceux de G. Loinger et V. Peyrache 1987) ; leurs dépenses de recherche-développement continuent d'augmenter. Mais ces phénomènes vont de pair avec une déconcentration de la recherche-développement qui se traduit, d'une part, par la constitution de segments homogènes de processus de production (conçus évidemment dans leur dimension verticale) impliquant une plus grande autonomie des établissements correspondants au sein des groupes industriels, une réduction du nombre de niveaux hiérarchiques, une circulation horizontale de l'information, d'autre part, par l'établissement ou le renforcement des relations de coopération de chacun de ces établissements avec les structures publiques de recherche dont les compétences sont complémentaires des leurs. Le problème, alors, n'est pas de savoir si les laboratoires doivent répondre à une demande pré-établie des établissements, ou si les

entreprises doivent accepter de développer et de diffuser des produits de la recherche publique conçus *à priori* et indépendamment d'elles. Il est de savoir dans quelles conditions des laboratoires publics et des entreprises (ou des établissements) sont intégrés ou plutôt quasi intégrés les uns avec les autres pour permettre une création de technologie, c'est-à-dire, un élargissement progressif de la gamme des solutions et problèmes productifs.

Les relations de coopération entre firmes industrielles et institutions publiques de recherche traduisent une interpénétration de principes d'organisation et de principes de marché. En effet, les décisions procèdent, non de l'optimisation des intérêts individuels des parties, mais de celle d'un intérêt commun défini dans le cadre d'une procédure de négociation qui a certains aspects d'une procédure hiérarchique, tandis que les relations contractuelles, qui sont mises en œuvre, concernent un nombre limité de partenaires et sont fixes et continues (cf. K. Imai, H. Itami, 1984). Une telle interpénétration est, en quelque sorte, la conséquence des défauts des principes purs de marché et d'organisation. Les défauts du principe de marché sont, d'une part que les participants aux transactions de marché adoptent souvent des comportements de court terme, caractérisés par un champ de décision plutôt étroit, et par suite inefficaces à long terme, d'autre part, qu'il y a peu de place pour l'accumulation d'une information commune aux différents participants, compte-tenu des entrées et sorties fréquentes. Les défauts (symétriques) du principe d'organisation sont, d'une part, qu'il y a un manque d'incitations individuelles et un coût de gestion de l'information qui sont sources d'inefficience X (au sens de H. Leibenstein), d'autre part que l'information accumulée devient rigide, ce qui limite les capacités d'adaptation à un environnement changeant. La coopération apparaît comme un compromis entre le principe du marché et le principe d'organisation et atténue leurs défauts respectifs : elle concourt au maintien de mécanismes d'incitations individuelles tout en favorisant des comportements qui prennent en considération l'efficacité à long terme ; elle repose sur des échanges d'informations réguliers qui en favorisent l'accumulation sans, pour autant, créer de trop grandes rigidités quant aux directions dans lesquelles cette accumulation se fait. L'interpénétration des principes de marché et d'organisation fait que se forme, au bénéfice des parties dans la coopération, une quasi-rente relationnelle (M. Aoki, 1988) laquelle traduit l'existence d'une relation contractuelle à long terme (mais qui peut toujours être rompue), en même temps que la poursuite de leurs objectifs propres par les partenaires. Cette quasi-rente est engendrée par l'efficacité informationnelle (en termes de partage et de création d'informations et de connaissances tacites) de la relation contractuelle. Elle est matérialisée par une diminution des paiements de marché effectués par les partenaires (i.e. par une diminution des coûts) ou par un accroissement des revenus, et cela sur toute la durée de la coopération. La référence à la durée est, en l'occurrence, essentielle. En effet, une explication, désormais, traditionnelle de l'intrégration verticale (O. Williamson, 1975) est que cette forme d'organisation industrielle à l'avantage d'éliminer les comportements opportunistes caractéristiques des relations de marché ou des relations contractuelles que sont les relations de coopération ; cependant, quand la coopération n'engendre de quasi-rente (relationnelle) que dans la durée, alors les comportements opportunistes doivent disparaître puisque la rupture de la relation empêche *ipso facto* d'en obtenir la plus grande part des bénéfices qui sont les bénéfices futurs. Ce sera le cas dès lors que les gains nets de la coopération (la quasi-rente relationnelle) résultent d'un partage de coûts irrécupérables, d'une part, d'un apprentissage né de l'intégration, d'autre part. Les coûts qualifiés d'irrécupérables sont, par définition, des coûts dont le recouvrement exige du temps ;

ce sont les coûts, de construction d'une capacité productive qui doivent être supportés avant d'obtenir les recettes de la production correspondante : la coopération permet de les partager mais l'interruption de la coopération empêche de les récupérer. Les coûts de recherche technologique partagés entre les organisations publiques de recherche et les firmes industrielles entrent, naturellement, dans cette catégorie. L'apprentissage, qui procède de l'échange et de l'intégration des compétences correspondant aux stades successifs du processus d'innovation, n'a, par définition, d'effets que dans le temps : ils sont mesurés par l'élargissement de la gamme des compétences des partenaires et par celui de la gamme des activités productives (au sens large) réalisables.

S'agissant plus particulièrement des relations de coopération entre la recherche publique et les firmes industrielles, leur efficacité dépend de leur stabilité, laquelle rend, en effet, possible la formation d'une quasi-rente spécifique. Cette stabilité n'est obtenue que si la coopération respecte la séparabilité des processus verticalement intégrés et la complémentarité des phases de chacun d'entre eux.

### **3. Recherche publique et activité industrielle : le cas des matériaux**

Une claire illustration des problèmes ainsi posés peut être trouvée en se référant à l'articulation de la recherche et de l'activité industrielle dans le domaine des matériaux dont le poids, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif, est particulièrement important dans l'économie. Ce domaine a connu et connaît une profonde mutation (cf. P. Cohendet, M. Ledoux, E. Zuscovitch, 1987). Jusqu'à une période récente, les matériaux ont fait l'objet, d'une maîtrise industrielle qualifiée de macroscopique ce qui signifiait que le seul véritable problème industriel était celui de l'homogénéité du produit fabriqué. Ces matériaux étaient ce que l'on dénomme dans la terminologie anglaise des « commodities », c'est-à-dire, des biens standardisés produits en très grandes quantités dans des usines avec des équipements conçus pour exploiter au maximum les économies d'échelle. Les offreurs de matériaux étaient, alors, dans une position de force vis-à-vis des demandeurs, au moins quant à la spécification des produits proposés. En amont, la recherche était, en grande partie, assurée au sein même des unités de production et portait surtout sur la réduction des impuretés. Ainsi le processus de production était-il strictement linéaire et séparé d'une activité de recherche fondamentale, d'ailleurs peu développée. La mutation en cours se traduit par une généralisation de la maîtrise industrielle de la structure microscopique des matériaux. Celle-ci autorise un accroissement considérable de la variété, mais ce faisant elle oblige les offreurs, qui doivent tirer partie des économies de variété, à faire droit aux exigences des demandeurs. Par ailleurs, elle exige la connaissance en amont des lois qui régissent l'organisation de la matière au niveau moléculaire et atomique, ce qui correspond à l'introduction de la science dans un domaine jusque là essentiellement empirique : la coopération avec des laboratoires ou centres de recherche devient nécessaire ; elle permet l'accès à des compétences spécifiques, complémentaires des compétences requises dans la production.

Les processus d'innovation dans ce domaine d'activité sont caractéristiques du nouveau modèle. Il existe, en effet, des effets de rétroaction permanents entre les phases successives du processus de conception, élaboration, transformation et utilisation des matériaux, qui impliquent des relations de coopération entre les organisations de recherche publique et les entreprises industrielles. Les entreprises concernées (notamment celles des industries chimiques) sont confrontées à un pro-



blème de mobilité d'activité qui leur crée une double contrainte de financement et de ressources humaines, celle-ci singulièrement dans les phases situées en amont. Ces contraintes ne peuvent être éliminées que par la mise en place de coopérations qui favorisent un apprentissage réciproque et un enrichissement des compétences, et qui engendrent des quasi-rentes relationnelles.

Les mécanismes de cette coopération doivent permettre la multiplicité et la diversité des relations aussi bien du côté des laboratoires que de celui des entreprises. C'est, en effet, à cette condition que peuvent être identifiés les thèmes d'une recherche à la fois fondamentale et appliquée. Les simples relations bilatérales véhiculent une information limitée ; en outre, elles autorisent des comportements opportunistes qui rendent instable la coopération. Le problème se pose, alors, de la constitution d'organismes intermédiaires à l'interface de laboratoires et des firmes industrielles, dont les fonctions ne sont pas seulement de management courant, mais ressortent du management technologique. Ces organisations apparaissent comme les managers dans la négociation entre les laboratoires et les entreprises dont le véritable enjeu est un accord sur le partage de la quasi-rente, qui assure la stabilité et, par suite, l'efficacité de la recherche. L'archétype de ces organisations est, sans doute, l'institut de recherche constitué dans le but explicite d'explorer un champ de recherche intéressant certaines industries. Un tel institut est financé, non pas seulement, ni même principalement, à partir de fonds affectés à des projets particuliers, mais grâce à des fonds institutionnels versés, pour partie, par le groupe des entreprises concernées. A travers cette participation au financement, les entreprises obtiennent d'être consultées dans les décisions concernant les programmes de recherche et dans le marketing des résultats de cette recherche ; elles obtiennent, en outre, l'implication de leurs propres chercheurs dans l'activité de l'institut. Nombre de formes concrètes de coopération entre laboratoires et entreprises industrielles dans le domaine des matériaux ont des caractéristiques qui les rapprochent de ce modèle.

Par ailleurs, les mécanismes de coopération entre laboratoires publics de recherche et entreprises industrielles ne sont pas indépendants de ceux mis en place entre les entreprises elles-mêmes et, singulièrement, s'agissant des matériaux, entre grandes et petites ou moyennes entreprises. En effet, dans ce domaine, les petites ou moyennes entreprises qui sont, le plus souvent, des transformateurs de matériaux, occupent une place privilégiée, au point de rencontre des utilisateurs qui appartiennent à des secteurs d'activité très différents (aéronautique et automobile notamment), où elles recueillent les résultats des différents apprentissages par l'usage. Il n'est pas indifférent, dans ces conditions, qu'elles soient associées aux opérations de recherche technologique et qu'elles deviennent, avec les grandes entreprises, les partenaires des laboratoires publics de recherche dans les structures conçues à cet effet.

## CONCLUSION

Les transformations du processus d'innovation qui rendent nécessaires les actions de coopération entre les organisations de recherche publique et les entreprises industrielles, n'ont certes pas pour conséquence d'éliminer les relations de marché s'agissant des ressources technologiques. Il y a toujours une interpénétration entre des principes de marché et des principes d'organisation et, donc, quelque part, la présence des premiers. Cependant, la nature même des ressources technologiques a

changé. Alors que l'acquisition de technologies passait, essentiellement, par l'achat de machines ou d'équipements dans lesquels elles étaient incorporées, ou par l'achat d'actifs incorporels assimilables à des éléments corporels (brevets, licences, marques), elle passe, de plus en plus, par la maîtrise d'actifs incorporels (savoirs, savoir-faire) dont l'achat s'inscrit dans des stratégies d'intégration verticale. Ce sont ces actifs, en effet, qui sont constitutifs des quasi-rentes internes ou relationnelles. Ils posent un problème spécifique d'évaluation (M. Glais, E. Sage, 1988), quoiqu'ils fassent l'objet d'un marché dans le cadre d'opérations d'absorption, de fusions ou de rachats de firmes. Ils posent, en outre, un problème spécifique de détermination des prix des services ou produits qu'ils rendent, dès lors qu'ils sont divisés mais engagés dans une coopération qui fait leur valeur ce qui est, évidemment, le cas à l'articulation de la recherche publique et de l'activité industrielle.

#### BIBLIOGRAPHIE

AMENDOLA, M., 1984, Productive Transformations and Economic Theory, Quarterly Review-Banca Nazionale del Lavoro, 351-66.

AMENDOLA, M., BRUNO, S., INGRAO, B., PIACENTINI, P., 1984, Valutazioni di Fattibilità di una analisi economica delle interdipendenze funzionali in relazione ai processi di innovazione tecnologica, Miméo, Dipartimento di Science Economiche, Roma.

AMENDOLA, M., GAFFARD, J.-L. 1988, La dynamique économique de l'innovation, Economica, Paris.

AOKI, M., 1988, Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy, Cambridge University Press.

ARROW, K., 1962, Economic Welfare and the Allocation of Ressources for Invention, in the Rate and Direction of Inventive Activity : Economic and Social Factors, Nelson R. Ed., Reprinted in Arrow K., 1985, Collected Essays, vol 5, Production and Capital, Blackwell, Oxford.

COHENDET, P., LEDOUX, M., ZUSCOVITCH, E., 1987, Les matériaux nouveaux : dynamique économique et stratégie européenne, Economica, Paris.

DOSI, G., 1988, Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation, Journal of Economic Literature, 26, 1120-1171.

FORAY, D., LEBAS, C., 1988, Economie de la recherche industrielle, in Traité d'économie industrielle, ARENA, R., De BANDT, J., BENZONI, L., ROMANI, P., Eds, Economica, Paris.

GEST, 1986, Grappes technologiques, Les nouvelles stratégies d'entreprise, Mc Graw Hill, Paris.

GLAIS, M., SAGE, E., 1989, L'évaluation des actifs incorporels, in Encyclopédie de Gestion, SIMON, Y., Ed. Economica, Paris.

IMAI, K., ITAMI, H., 1984, Interpenetration of Organization and Market : Japan's Firm and Market in Comparison with the US, International Journal of Industrial Organization, 2, 285-310.

KLINE, S., ROSENBERG, N., 1986, An Overview of Innovation, in The Positive Sum Strategy, LANDAU, R., ROSENBERG, N., Eds, Academy of Engineering Press, 275-305.

LOINGER, G., PEYRACHE, V., 1987, La recherche adaptative, Miméo, Commissariat général du Plan, Paris.

MOWERY, D., 1983, The Relationship between Intrafirm and Contractual Forms of Industrial Research, Explorations in Economic History, 20.

MOWERY, D., ROSENBERG, N., 1989, New Developements in US Technology Policy : Implications for Competitiveness and International Trade Policy, Miméo, Stanford University.

NELSON, R., 1959, The Simple Economics of Basic Scientific Research, *Journal of Political Economy*, 67, 297-306.

PAVITT, K., 1986, Technology, Innovation and Strategic Management, in *Strategic Management Research : A European Perspective*, Mc GEE J., THOMAS H. Eds, Wiley, New York.

RICHARDSON, G., 1972, The Organization of Industry, *Economic Journal*, 82, 883-96.

SCHIMANK, U., 1988, The Contribution of University Research to the Technological Innovation of the German Economy : Societal Auto-dynamic and Political Guidance, *Research Policy*, 17, 329-40.

WILLIAMSON, O., 1975, *Markets and Hierarchies : Analysis and Antitrust Implications*, The Free Press, New York.