

Interactions techniques et indépendances hors marché: quelques réflexions

André Torre

Torre André, . Interactions techniques et indépendances hors marché: quelques réflexions. In: Revue française d'économie. Volume 8 N°3, 1993. pp. 71-108.

[Voir l'article en ligne](#)

Cet article a pour objet l'étude des interactions technologiques et hors marché existant entre les firmes, en dehors des échanges marchands ou contractuellement formalisés. Il s'agit de lister les interdépendances liées à la technologie et non reflétées de manière adéquate par les mécanismes de prix, en examinant tout d'abord les différentes catégories de relations informelles ou de nature technique. On essaie ensuite d'apporter plus particulièrement quelques éléments d'éclairage sur la question des comportements de coopération informelle, avant d'insister sur le rôle central joué par le temps et les processus dynamiques dans le développement des interactions techniques et interdépendances hors marché.

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.

**André
TORRE**

**Interactions
techniques
et interdépendances
hors-marché :
quelques réflexions**

U

ne des intuitions les plus célèbres de J.A. Schumpeter réside dans l'idée que les innovations n'apparaissent pas au hasard, mais qu'elles se présentent sous la forme de grappes, les relations entre

entrepreneurs se trouvant à l'origine de la formation de nouveaux systèmes d'innovations. Cette idée constitue le premier pas vers une étude générale des coopérations et des interactions technologiques entre firmes. Elle n'a cependant pas été beaucoup exploitée, les travaux réalisés dans ce domaine faisant largement référence aux relations de marché et aux échanges monétaires entre acteurs.

En dépit de cette relative indifférence, on constate l'émergence récente de nombreux travaux dans le domaine des interactions techniques et des interdépendances hors-marché. Cette attention renouvelée doit être reliée au développement impressionnant des collaborations entre firmes et des complémentarités technologiques au niveau inter-industriel durant les années quatre-vingts, ainsi qu'à l'apparition de produits-systèmes transnationaux (Tassey [1992]). La diffusion de paradigmes socio-techniques tels que les biotechnologies, les techniques de la micro-informatique ou les N.T.I.C. posent en effet la question du rôle des grappes technologiques au cœur des systèmes d'innovations (nationaux ou régionaux) et met l'accent sur l'existence d'externalités de réseaux (Antonelli [1992]) ou de rendements croissants générés par les mécanismes d'adoption.

En dépit de l'intérêt théorique présenté par des questions telles que les coopérations intra-firmes ou l'analyse des limites de la firme, on s'intéressera uniquement aux relations inter-firmes ou inter-industrielles. Toutefois, même en respectant cette restriction, il n'est pas aisé d'effectuer une distinction nette entre deux aspects qui sont couramment déconnectés dans la littérature standard consacrée aux innovations et à la technologie, à savoir la diffusion des technologies et les

coopérations entre firmes semi-indépendantes. Tout d'abord parce que, comme le suggèrent Cohen et Levinthal [1989], les coûts de diffusion sont fortement affectés par les dépenses initiales de recherche et développement réalisées par les firmes adopteuses. Mais également parce que la frontière entre la diffusion technologique et la coopération n'est pas toujours clairement définie. On suggère souvent que les technologies s'évadent de leurs firmes ou institutions d'origine, en les privant ainsi de leurs droits de propriété. On peut également considérer qu'une part importante de la diffusion des innovations est due à des coopérations informelles entre firmes, et plus spécialement entre les ingénieurs, pendant le processus de production. Bien évidemment, la distinction habituelle entre diffusion et coopération s'estompe dans ce cas, les relations techniques entraînant des coopérations hors-marché et des liens de nature technologique, souvent inextricablement imbriqués pendant le processus de production. Même si l'on admet que les contrats constituent des relations marchandes (Picory [1992]), il n'en demeure pas moins qu'il existe encore un grand nombre de relations qui ne transitent pas par le marché, telles que relations de complémentarité technique, externalités, ou relations de coopération informelle. Notre propos est simplement de lister ces interactions liées à la technologie et non reflétées de manière adéquate par les mécanismes de prix, et de mener quelques réflexions sur le statut de la coopération et du temps dans les dynamiques ainsi suggérées.

Nous présenterons les différents types de relations informelles et techniques et apporterons un éclairage sur la question controversée des comportements de coopéra-

tion informelle. Nous insisterons ensuite sur le rôle joué par les processus dynamiques et le temps dans le développement des interactions techniques et des interdépendances hors-marché.

Quelles relations informelles et technologiques ?

Commençons par la distinction habituelle entre deux formes de relations : interactions purement techniques et comportements coopératifs.

Externalités positives de technologie et diffusion des savoir-faire

Le processus de diffusion des technologies est analysé dans de nombreuses études consacrées à une présentation et à un examen des propriétés de la célèbre courbe en « S ». Il faut rappeler ici que le caractère non appropriable de la technologie n'est pas seulement une question de conflit entre les intérêts sociaux (de l'économie dans sa totalité) et privés (du premier détenteur de l'innovation), mais qu'il dépend également de ses caractéristiques de bien public. La technologie, bien public impur, n'est en aucun cas totalement appropriable, même si les droits de propriété sont correctement définis. On a ainsi pu montrer que les licences et brevets ne sont en aucune façon assez puissants pour capturer la totalité des bénéfices d'une innovation et empêcher la diffusion des savoir-faire technologiques.

Le caractère partiellement appropriable de la technologie implique une diffusion par l'intermédiaire de deux canaux différents.

La diffusion marchande des savoir-faire technologiques est liée aux échanges entre firmes, qu'ils concernent les ventes de biens intermédiaires et capitaux ou les brevets et licences.

La transmission pendant le processus de production fait référence aux relations de complémentarité entre partenaires, aux interactions entre producteurs et utilisateurs et aux innovations complémentaires (Torre [1990]).

Le cas de la diffusion marchande par l'intermédiaire des biens intermédiaires ou capitaux repose sur l'hypothèse que la technologie est incorporée dans les biens vendus par une firme innovatrice. Une explication intéressante de ce mécanisme de transmission est donnée par Griliches et Lichtenberg [1984] en termes de « prix fantômes ». Les améliorations de qualité de ces biens, dues aux progrès technologiques, ne seraient pas correctement traduites par les déflateurs d'output, les acheteurs se procurant alors des biens de qualité supérieure mais de prix similaire aux précédents. Une telle explication est nettement liée au cas des innovations de produits; elle rappelle également les résultats obtenus par Levin, Klevorick, Nelson et Winter [1987] concernant les procédures d'appropriation. Ces auteurs ont montré que quelques industries, telles que la chimie, développent d'importants mécanismes de protection parce que leur effort d'innovation est largement ciblé sur l'introduction de nouveaux processus. En revanche, d'autres secteurs, tels que l'alimentation ou la sidérurgie, ne développent pas de mécanismes de protection et laissent les innova-

tions se diffuser car ils sont tournés en priorité vers la production de nouveaux biens.

La collaboration entre producteurs, parfois rivaux, consiste en un échange d'informations et d'expériences concernant les techniques de production et les savoir-faire. La coopération peut être formelle, et inclure les assistances techniques, les accords coopératifs ou les joint-ventures. Quelques études font également référence aux transferts informels de technologie, tout spécialement entre les ingénieurs de différentes entreprises (Schrader [1991]). Ainsi que le suggère Von Hippel [1978], les interactions entre producteurs et utilisateurs constituent également un élément intéressant : des utilisateurs compétents peuvent aider à développer de nouvelles innovations grâce à leurs demandes particulières, ou encore développer leurs propres biens intermédiaires et demander à leurs fournisseurs de les produire.

La coopération informelle

Les coopérations entre firmes se trouvent au cœur du processus moderne de production et de développement technologique. Ainsi que le montrent les travaux consacrés à cette manière de produire et d'organiser la production, il existe plusieurs degrés de collaboration économique, correspondant à différents types d'accords (Mariti et Smiley [1983]). Contractor et Lorange [1988] dressent une liste des accords coopératifs : il s'agit, selon le principe de la dépendance inter-organisationnelle croissante, des ententes techniques et accords d'assistance, des accords de production et d'assemblage, des licences et brevets, du franchising, des accords de

management et de commercialisation, des accords non équitables dans les domaines de l'exploration, du partenariat de recherche, du développement ou de la coproduction, et enfin des joint-ventures équitables.

Toutes ces relations sont généralement considérées comme formelles, et Mariti et Smiley trouvent, en 1983, que seulement seize pour cent des alliances passées entre les firmes de leur panel ne sont pas fondées sur une base légale. D'autres travaux (Schrader [1991] ou Allen [1988]) viennent contredire ce résultat et mettent l'accent sur l'importance des réseaux informels de communication dans la diffusion de l'information technique. Ainsi, Freeman note, dans son récent article sur les réseaux d'innovateurs que « these empirical studies on innovation demonstrated the importance of both formal and informal networks (...). Although rarely measured systematically, informal networks appeared to be the most important. Multiple sources of information and pluralistic patterns of collaboration were the rule rather than the exception » [1991].

Les liaisons coopératives entre firmes peuvent être appréhendées de différentes manières et donner naissance à plusieurs catégories de réseaux d'alliances stratégiques. Ces derniers prennent la forme de liens entre partenaires impliqués dans la mise en place de programmes joints, ou recouvrent la réalité de relations de type administratif, voire fondées sur le seul savoir. Afin d'ordonner ces relations, on peut dire que les coopérations informelles répondent à quatre catégories principales d'arrangements mutuels :

- les collaborations latérales entre partenaires appartenant à différents marchés ;
- les collaborations latérales entre rivaux ;

- les collaborations verticales entre producteurs et utilisateurs;
- les liens entre science et technologie.

Les collaborations latérales entre partenaires appartenant à différents marchés comprennent les coopérations entre firmes provenant de différentes industries. La coopération (échange d'informations, de savoir-faire ou de nouveaux produits) est considérée comme positive quand l'arrangement entraîne un partage de l'information et conduit à une plus grande confiance entre les partenaires (Buckley et Casson [1988]). Ce cas est le plus simple, parce qu'il n'implique aucun type de compétition entre les deux parties, qui peuvent être liées par des relations de pouvoir ou encore coopérer sur des bases équitables. Certaines études établissent une corrélation positive entre les firmes impliquées dans un processus de coopération informelle et leur niveau élevé de performances économiques.

Les collaborations latérales entre rivaux sont présentées dans un papier devenu célèbre de Von Hippel [1989]. Von Hippel considère que l'échange informel de savoir-faire entre rivaux «*may be applicable to any situation in which individuals or organizations are involved in a competition where possession of proprietary know-how represents a form of competitive advantage*». De manière plus précise, quand les ingénieurs ne sont pas en mesure de trouver le savoir-faire nécessaire au sein de leur entreprise ou dans les publications techniques, ils recherchent l'information nécessaire auprès d'autres spécialistes qui, de manière logique, se trouvent localisés dans des firmes produisant des produits similaires ou utilisant des procédés voisins. On verra que la coopération intra-industrielle comprend deux cas

polaires, dépendant des domaines dans lesquels les entreprises se trouvent réellement en concurrence et des structures de marché.

Les collaborations verticales entre producteurs et utilisateurs ont été étudiées par des auteurs tels que Von Hippel [1978] et Lundvall [1988 et 1991]. Ainsi qu'on l'a déjà suggéré pour le cas de la diffusion des savoir-faire, les acheteurs industriels peuvent contribuer à améliorer les biens produits par leurs fournisseurs ou même en arriver à définir les caractéristiques techniques de produits intermédiaires, sans pour autant impliquer l'existence de liens de sous-traitance entre ces différents acteurs.

Les liaisons science-technologie restent éminemment difficiles à quantifier et à mesurer (pour un point de vue récent sur la question de l'économie de la science : Foray [1992]). Si l'on en croit certaines recherches récentes, il se pourrait que dix pour cent des nouveaux produits introduits dans les industries manufacturières aient été développés grâce à l'apport de la recherche académique (Mansfield [1991]). D'autres travaux appliqués suggèrent également l'idée que ces liaisons sont souvent fondées sur des relations de proximité, le processus de diffusion se voyant limité à des aires géographiques telles que les parcs scientifiques ou les campus universitaires (Jaffe [1989]). En tout état de cause, les coopérations informelles se limitent alors aux relations entre chercheurs appartenant au privé ou au public et ingénieurs ou techniciens.

On n'abordera pas ici les liaisons latérales et verticales à l'intérieur des firmes-réseaux (Delapierre et Michalet [1989], Guilhon [1992]), souvent organisées autour d'une firme pivot (Jarillo [1988]) et se situant à un niveau intermédiaire entre les échanges sur le marché et

les collaborations internes. Elles présentent pourtant également un grand intérêt, en particulier par les distorsions introduites dans la conception standard de la firme (Dosi, Teece et Winter [1990]), les comportements de coopération et d'échange des savoir-faire organisationnels venant remettre en cause les frontières traditionnelles des organisations.

La dimension locale

Les relations informelles — qu'elles soient de nature purement technique ou qu'elles relèvent du domaine de la coopération informelle — sont souvent mises en parallèle avec l'existence de réseaux locaux d'innovateurs ou de producteurs (on peut consulter sur ce sujet le numéro spécial de *Research policy* [1991]: *Networks of innovators*, (édité par de Bresson et Amesse). On peut repérer, à partir de cette constatation, deux catégories de systèmes localisés de production (Ravix et Torre [1991]) dont les règles de fonctionnement reposent sur des comportements de coopération : les technopoles et les districts. Dans le cas des districts industriels, les réseaux de coopération internes au système sont largement dus à la pérennisation de traditions de nature socio/économique, alors que les réseaux technopolitains sont organisés par les institutions locales.

Si l'on se réfère aux nombreuses études appliquées réalisées sur ce sujet (Becattini [1988], ou Sforzi [1989]), un district industriel se caractérise par la présence d'un grand nombre de firmes indépendantes et de petite taille. Ces entreprises sont spécialisées dans différentes étapes de la production d'un bien et localisées sur un territoire

géographique bien délimité. Bien que souvent concurrentes, elles préfèrent généralement coopérer et échanger des informations concernant les techniques de production ou de commercialisation, mais refusent le plus souvent toute tentative d'intégration. Parallèlement à cette organisation de la production existe un marché local du travail, qui offre aux employés la possibilité de travailler et de changer d'emploi sans subir de délocalisation. La structure sociale du district est largement de type familial et repose sur de forts liens personnels entre les acteurs. On signalera ici la communauté de vue avec l'analyse de l'altruisme en économie, telle que faite par Simon [1992]. Les firmes sont le plus souvent de très petite taille, généralement moins de dix employés mais ont cessé d'entretenir des relations de sous-traitance au profit de différents types de liaisons à l'intérieur du réseau local : interdépendances de marché concernant les relations verticales entretenues par les firmes situées à différentes étapes du processus de production, interdépendances informationnelles horizontales liées aux caractéristiques physiques ou techniques des biens et des produits, spécifications des acheteurs finals, interdépendances techniques de nature verticale ou horizontale. Les entreprises des districts adoptent les innovations plus tard que les firmes de taille plus importante, mais les mettent plus rapidement en application en raison de la circulation interne de l'information et des coopérations informelles, qui permettent l'adoption de nouvelles solutions et leur diffusion rapide à l'intérieur de la structure du district.

En dépit de leur petite taille et de leur faible degré d'intensité technologique, les firmes appartenant aux districts peuvent occuper une place importante au niveau national, voire même international, grâce à leur fort

degré de compétitivité. Il en va de même des entreprises technopolitaines, mais pour des raisons différentes. La caractéristique principale d'une technopole est d'intégrer deux fonctions : innovation technologique et construction locale. Une étude récente (Charbit et alii [1991]) révèle l'existence de deux catégories de technopoles, fondées sur les activités de recherche et développement ou faisant partie de systèmes localisés de production ou d'innovation de taille plus vaste. Les technopoles dont le fonctionnement est fondé sur les activités de recherche et développement ne font pas beaucoup appel aux relations de coopération. Elles sont composées de firmes de haute technologie — et correspondent dans ce cas à l'appellation d'incubateurs — ou de laboratoires de recherche et développement, à l'exclusion de toute activité de production — et répondent alors à la dénomination de parcs scientifiques. Au contraire, les technopoles qui correspondent à des parties de systèmes de production ou d'innovation de taille plus vaste voient leur fonctionnement basé sur l'existence d'interactions durant le processus de production. Les complémentarités techniques et organisationnelles se trouvent au cœur de ces sous-systèmes, les réseaux locaux de coopération — souvent informels — entre acteurs reposant largement sur la proximité spatiale d'un marché local du travail. Toutefois, les études empiriques montrent que cette catégorie de technopole est peu fréquente : si les interdépendances technologiques se révèlent très fortes entre firmes technopolitaines, ces dernières n'entretiennent le plus souvent que très peu de relations de coopération.

Grappes et sous-systèmes

Si les interdépendances technologiques sont généralement examinées au niveau des firmes, elles donnent également souvent naissance à des macro-structures, telles que les grappes ou les filières. Bien que récemment remis à l'honneur, le concept de grappe est ancien et l'on a régulièrement rappelé, depuis le travail pionnier de Schumpeter [1935], que la production d'innovations ou de nouvelles techniques peut être fortement liée à l'existence de grappes d'entrepreneurs ou de producteurs, grappes qui prennent une forme intra ou inter industrielle. Pour Schumpeter, les grappes d'entrepreneurs travaillant à partir d'une technique commune ou développant des savoir-faire liés donnent naissance à des compétences générales au sein d'activités uniques ou jointes. Cette idée bien connue s'est vue par la suite reformulée et transformée dans le but de fournir une explication aux phénomènes de développement économique, sur la base d'une explication en termes de pôles de développement ou de secteurs clés.

Deux versions plus récentes de l'analyse des grappes ont fait cependant plus récemment leur apparition. La première, qui est aussi la plus large, fait des grappes technologiques la base de l'analyse du système productif et des interdépendances qui le sous-tendent (Gest [1986], Zimmermann [1991]). Une autre approche, de nature plus foncièrement technologique, est fondée sur l'idée que les innovations fonctionnent rarement seules (Rosenberg [1982]) et que les systèmes techniques reposent sur la présence d'innovations fortement interconnectées — cette approche fait appel à ce que Le Bas et Zuscovitch [1992] appellent les interactions innova-

tions-innovations. Le développement et le succès d'une innovation sont alors subordonnés aux caractéristiques de son environnement technologique, les technologies se révélant clairement dépendantes les unes des autres et réagissant de telle manière qu'elles créent des effets de renforcements mutuels ou de feedbacks positifs.

Ces effets, fondés sur des relations de complémentarité ou de compatibilité entre différentes techniques, sont souvent illustrés par l'exemple des chemins de fer (complémentarité entre la technique du moteur à vapeur et l'invention des rails en acier, qui a permis un développement du réseau ferré). Dans la plupart des cas, cependant, les complexités techniques impliquées par l'expansion et la diffusion d'une innovation sont telles que cette dernière est incapable de surmonter toute seule de tels obstacles. L'apparition d'innovations complémentaires mineures, en d'autres termes d'innovations secondaires originaires des industries interconnectées, permet de développer l'innovation centrale. Les améliorations ultérieures conduisent ensuite à la naissance d'une grappe de techniques interconnectées, liées par des relations inter-industrielles. La notion de grappe indique que les innovations sont rarement distribuées au hasard au sein du système productif mais qu'elles sont au contraire concentrées dans un petit groupe d'industries. De Bresson a ainsi présenté, dans plusieurs articles (de Bresson et Kwan Luk [1989]), des grappes technologiques obtenues à partir de brevets ou de matrices d'innovations. Le même type de travail pourrait être effectué en utilisant des enquêtes d'innovation telles que celles ayant été réalisées par le S.P.R.U. en Grande-Bretagne ou l'I.F.O. en Allemagne, voire maintenant par l'O.S.T. en France.

Une étude poussée de la nature des structures

révélées par les processus de production montre qu'il est possible d'aller plus loin que le seul concept de grappe, du moins quand ce dernier est conçu comme un regroupement de caractère strictement interdépendant. Certaines études (Bellet, Vincent, Lallich [1990]) révèlent ainsi une diversité de structures (couples de branches, complexes industriels...), qui entretiennent toutes un rapport avec les liaisons inter-industrielles et les relations bilatérales, une des caractéristiques les plus persistantes de ces recherches consistant en la présence commune de relations horizontales et verticales entre les branches. Il semble en fait que l'échange de technologies et la recherche de compatibilité entre différentes étapes de production sont d'une grande importance dans les relations de complémentarité technologique. Par exemple, Braunstein et White [1985] ont montré qu'un producteur situé en amont peut imposer ses choix technologiques ou ses standards à ses clients s'il est assez puissant. Les relations verticales jouent un rôle important dans le processus de verrouillage sur une seule technique ou sur un groupe de techniques compatibles, des acheteurs puissants ou des vendeurs pouvant se trouver en mesure d'imposer leurs conditions, et tout particulièrement leurs choix technologiques, aux autres participants du réseau (Bernard et Torre [1992]).

On peut considérer que les grappes et les structures verticales, telles que les filières, constituent seulement un résultat de méthodes particulières de sélection des relations inter-industrielles jugées significatives. Il n'en demeure pas moins que ces structures apportent une première réponse à la question des blocs de développement ou encore des grappes techniques, souvent évoquée dans la littérature contemporaine consacrée au change-

ment technologique et aux problèmes de dynamique économique (Carlsson [1989], Arena [1990]). Nous pensons ici en particulier aux regroupements involontaires de branches, qui sont fortement déterminés par l'état actuel de la technologie et les nécessités techniques, mais également par l'évolution des relations entre industries. Grappes et filières représentent, dans leur formulation extensive, le soubassement technologique et industriel du système de production. Les nouveaux produits constituent le résultat d'un arrangement original des éléments technologiques appartenant aux industries qui composent les différents groupes. Ils peuvent être imposés par une seule industrie dominante, ou encore résulter de la formation en grappe d'innovations complémentaires. Dans tous les cas, ces structures se trouvent au cœur d'un processus d'interdépendances complexes, fondé sur l'évolution des relations entre les participants du réseau ainsi constitué.

Les comportements de coopération informelle

Les relations de production

Nous considérons que les comportements de coopération informelle sont plus faciles à adopter mais également à étudier durant le processus de production plutôt que sur le marché. Il ne s'agit pas ici d'exclure les relations d'échange de notre analyse, ainsi que le montrent les exemples des firmes impliquées dans des rapports pro-

ducteurs/utilisateurs ou encore des concurrents opérant sur le même segment de marché, qui sont souvent liés par des relations de coopération. C'est plutôt une question de durée du processus économique, la coopération se trouvant initiée pendant le processus de production plutôt que pendant le temps de l'échange, même si les deux se déroulent en parallèle au niveau macro-économique. Bien évidemment, chaque firme produit et échange simultanément des biens et des marchandises, mais il est analytiquement possible de faire une distinction nette entre ces deux phases du processus économique, ne serait-ce qu'au niveau de la durée de vie d'un seul bien. Suivant en cela Thévenot [1989], nous identifions deux catégories de nature économique : la nature industrielle et la nature marchande. La nature marchande concerne les biens finals ou intermédiaires ou encore les services, et les firmes qui les échangent sur le marché. La coordination de ces échanges prend une forme contractuelle. La nature industrielle réunit les producteurs et les processus de production et de transformation. La coordination de ces processus se réalise le plus souvent de manière informelle (Ravix et Torre [1991]).

La coopération pendant la production implique un fort degré d'incertitude, lié à la nature même de ces processus. Il est en effet extrêmement difficile d'anticiper l'ensemble des événements (mineurs ou majeurs) qui apparaîtront durant une relation de coopération et, s'ils ont été correctement anticipés, de les prévoir à l'avance d'une manière claire et de les inscrire dans leur totalité dans un contrat. Une des conséquences de cette incertitude est que les deux parties vont se montrer très réticentes à la signature d'un contrat qui anticipe tous les événements. Elles peuvent également hésiter à se lier par

des contrats complets qui limitent leur liberté de choix dans le futur. Hart [1991] considère que les firmes vont rédiger des contrats incomplets, qui contiennent des lacunes ou oublient certaines dispositions et spécifient seulement les conséquences d'un nombre réduit d'actions soigneusement sélectionnées. On peut également émettre la suggestion que les firmes impliquées dans des relations de coopération pendant la durée du processus de production n'écriront aucun contrat et agiront uniquement suivant des comportements de coopération informelle. Une autre raison que l'on peut avancer en faveur de la coopération informelle est que cette catégorie de transfert d'information limite les coûts de transaction. « Empirical evidences suggest that contracting costs and control and enforcement costs are insignificant in comparison to the formal transfer : no lengthy negotiations are required, and no costly legal institutions are necessary to monitor the information exchange. These simplifications are made possible at the expense of legal mechanisms that could be used to force the training party into fulfilling its obligations » (Schrader [1991]).

Les analyses traditionnelles en termes de coûts de transaction expliquent généralement l'intégration verticale en faisant appel à des notions telles que la gestion de la ressource humaine ou les coûts de bureaucratie. Il semble que cette explication puisse également s'appliquer au cas des relations informelles, bien que l'on doive alors l'élargir à l'analyse des caractéristiques des actifs physiques. C'est dans cet esprit que Grossman et Hart [1986] suggèrent qu'en cas d'existence de rendements croissants de management entre deux actifs dont les activités sont complémentaires, il est intéressant d'intégrer verticalement. Les notions de complémentarité et de

similarité sont également utilisées par Richardson [1972] afin d'expliquer les différents modes de coordination des firmes (Ravix [1990] et Foray [1991]). Si une activité est à la fois similaire et complémentaire à celle de la firme elle doit être intégrée, alors que si elle est non similaire et fortement complémentaire, elle doit être coordonnée par le biais de relations de coopération (voir également Reve [1990] sur ce point). On pourrait ajouter que si les relations entre deux firmes constituent uniquement une petite partie de leur activité totale, elles seront fortement incitées à limiter leurs rapports à des collaborations informelles.

Les firmes impliquées dans des relations de coopération pendant la durée du processus de production doivent partager différents types d'actifs, physiques ou intangibles. Le partage de l'information est probablement la conséquence la plus immédiate de cet état de fait, les agents se trouvant en situation de transmettre certaines catégories d'informations à leurs partenaires. On peut considérer que ces acteurs économiques, en refusant l'intégration, choisissent également de partager les coûts d'irréversibilité plutôt que de les supporter seuls, tout en préférant rester plus flexibles face à des événements incertains. Ils peuvent alors se trouver également en mesure de partager une quasi rente due aux phénomènes d'apprentissages collectifs se produisant durant le processus de production. Il nous semble toutefois que cette dernière possibilité est particulièrement réduite dans le cas de coopérations informelles, en raison du temps nécessaire par la transmission des savoir-faire organisationnels, durée qui s'accorde mieux avec une situation d'accord coopératif fortement formalisée et qui peut

même nécessiter la création de filiales communes (Rullière et Torre [1993]).

Le marché

La coopération latérale entre rivaux peut être considérée comme un paradoxe, puisqu'elle concerne des firmes qui se trouvent en compétition sur le même marché et peuvent sembler avoir intérêt à préserver leur savoir-faire et à empêcher la diffusion des innovations. Une telle conception est toutefois fondée sur une idée très naïve du fonctionnement du marché. Ainsi que l'ont montré différentes études (pour une illustration récente Hamel, Doz et Prahalad [1989]), les firmes rentrent seulement en compétition sur un nombre limité de dimensions du marché. Si deux entreprises se trouvent stratégiquement en concurrence sur les prix ou sur les dimensions commerciales mais pas sur les caractéristiques techniques de leurs produits, elles peuvent être incitées à coopérer dans le but de partager des coûts fixes ou irrécupérables relevant du développement de nouveaux procédés ou de la définition commune de normes de production. Ainsi, le transfert de l'information n'altère en aucun cas la situation de concurrence entre la firme qui diffuse et celle qui reçoit, à condition que l'information appartienne à une dimension stratégique dans laquelle les deux firmes ne se trouvent pas en compétition. Les motifs de coopération entre firmes rivales sont largement liés à l'absence de compétence technologique ainsi qu'à l'existence d'une compétition extra-technique. C'est la raison pour laquelle le degré de coopération informelle varie en fonction des industries, selon que les entreprises sont plus

ou moins impliquées dans une compétition affectant les dimensions techniques, commerciales, ou autres.

Une autre cause de comportements de coopération informelle entre rivaux est le besoin de protection à l'égard des autres concurrents, qui recouvre deux idées distinctes. La première est la volonté de protéger des positions de marché établies des attaques menées par les nouveaux entrants ou des menaces faites par les entrants potentiels, dans le but d'ériger des barrières techniques à l'entrée. Les entreprises déjà installées ont à faire face à des menaces croissantes de la part de concurrents étrangers, mais elles ont également intérêt à collaborer pour décourager l'entrée de nouveaux concurrents domestiques provenant d'autres branches. En effet, les changements technologiques rapides conduisent à des recompositions du marché qui permettent le passage d'une industrie à une autre en fonction de la diffusion des paradigmes socio-techniques. La seconde idée consiste à collaborer avec seulement un petit nombre de partenaires, dans le but de préserver ou de gagner des parts de marchés vis-à-vis d'autres concurrents, qui vont se trouver exclus de la coopération ainsi mise en place. Dans ce sens, la coopération informelle est souvent une manière de cacher l'information concernant une stratégie coopérative entre deux firmes. Une des explications d'un tel comportement réside dans le fait que la coopération formelle est souvent interprétée comme une action antagoniste par les firmes ne participant pas à l'accord (Håkansson et Johansson [1988]), poussant ainsi les firmes à résoudre des problèmes spécifiques sans faire appel à des contrats formalisés.

Valeur et coopération

Les résultats tirés des études empiriques sur les accords de coopération suggèrent que les relations formelles constituent la forme la plus courante de coopération quand la valeur totale du transfert d'information ou de l'opération commune est élevée. Les firmes engagées dans des arrangements coopératifs tels que le partenariat de recherche, la coproduction ou les joint-ventures sont amenées à signer des contrats contenant le maximum d'informations sur leurs projets communs. Par exemple, une joint-venture nécessite la création d'une entité séparée et conduit à la formalisation totale des relations réciproques et des droits de propriété. D'autres programmes de coopération, qui impliquent des activités conjointes sans pour autant nécessiter la création d'une nouvelle corporation, appellent également la signature de contrats formalisés contenant les règles et les clauses de la coopération. Contractor et Lorange [1988] font ainsi référence au projet de Boeing 767, réalisé en commun par Boeing et Japan Aircraft Development Corporation. Dans ce projet, chaque partenaire est responsable de la fabrication d'une section particulière de l'avion et ses coûts sont fonction de sa capacité à produire cette partie, alors que les profits sont fonction des ventes réalisées par le partenaire dominant (en l'occurrence Boeing). Ces accords sont motivés par la très forte valeur attachée au module en question, qui conduit à une définition exacte des tâches, coûts et profits de chaque partenaire.

Quand le module de coopération possède une valeur plus faible, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à un tel formalisme. Au contraire, une formalisation excessive serait à même d'empêcher la formation d'une

relation de coopération. Les coûts de transaction seraient tellement élevés comparés à la valeur totale du module que d'une part le profit net retiré du transfert se révélerait négatif ou très faible et d'autre part que les partenaires hésiteraient à s'engager dans une opération risquée sans avoir de perspectives assurées de gains. Von Hippel [1987] considère ainsi que l'échange informel de savoir-faire peut se concevoir comme une forme peu coûteuse et flexible de licence, fonctionnant mieux, sous des conditions appropriées, que les alternatives plus connues présentées par les coopérations formelles. Suivant une conception traditionnelle du progrès technique, largement fondée sur l'expérience de la haute technologie, des grands programmes et des dépenses de recherche, on peut considérer que la coopération informelle représente seulement une forme mineure de relation entre les acteurs. Une vision plus évolutionniste suggérerait qu'une partie importante du progrès technique est constituée par des avancées incrémentales, des petits événements, des nouvelles méthodes de gestion de la ressource humaine, des formes d'organisation interne et des compétences en matière d'imitation. En ce sens, la création de technologies (Amendola et Gaffard [1988]) donne naissance à des interactions nombreuses et répétées entre les acteurs du processus de production. Ces relations, souvent de caractère coopératif, sont bien adaptées aux échanges informels entre producteurs — leur valeur individuelle est souvent faible — mais elles jouent un rôle majeur dans le processus de changement technique en raison de leur contenu informationnel ou de leur répétition quotidienne.

La question de la valeur se trouve au cœur du choix d'un échange coopératif informel. Si les deux

partenaires considèrent que la rente qu'ils vont retirer d'un tel comportement est plus importante que celle attendue en l'absence de coopération, ils vont alors coopérer. Cette solution peut être adoptée dans le cas de délais de production très courts : il est intéressant par exemple de coopérer s'il n'y a pas assez de temps pour produire ou pour reproduire des techniques ou des biens déjà connus. Il arrive souvent que les coopérations ne soient pas optimales et reposent uniquement sur une conception commune des deux parties, en l'absence d'une connaissance suffisante des caractéristiques de l'environnement dans lequel elles évoluent. Dans l'ensemble, la coopération informelle implique des perceptions et des anticipations communes, les partenaires partageant un consentement minimal au sujet des développements futurs de leur arrangement coopératif.

Interdépendances technologiques et coopération

Il est impossible de faire la liste, dans ce paragraphe, des différents types d'interdépendances technologiques et de coopérations informelles concernant les actifs ou le savoir technologiques. Mentionnons simplement que la diffusion des technologies constitue l'un des facteurs principaux de développement dans les économies industrialisées modernes. Ainsi que le suggèrent Cohen et Levinthal [1989], les coûts de diffusion ne sont pas seulement associés à la nature de la technologie mais également aux efforts de recherche et développement préalablement mis en œuvre par la firme adoptrice. Les dépenses de recherche et développement constituent une source d'apprentissage interne et conduisent à une capa-

citée renouvelée d'adoption des innovations externes, la recherche et développement interne permettant de convertir l'information provenant de différentes sources en un savoir utilisable concernant les nouveaux produits et procédés. Foray [1991] a suggéré que ce résultat est inconsistant avec l'idée développée par Arrow d'une substituabilité parfaite entre la recherche et développement interne et externe. Il serait alors plus approprié de parler de complémentarité entre les deux sources de recherche et développement et d'insister sur la fonction d'apprentissage réalisée grâce à la recherche et développement interne.

On peut également considérer que les changements technologiques fréquents jouent un rôle important dans la mise en place de coopérations techniques et informelles. En effet, le processus d'adaptation aux innovations de produits et de procédés et le coût de l'information entraînent de grandes difficultés de survie et de compétition pour les firmes, qui cherchent souvent à coopérer en raison de leur manque de ressources financières dans les activités de design et de développement, en particulier dans le domaine des nouvelles technologies telles que les N.T.I.C. (Hagedoorn et Schakenraad [1992]). Les arrangements coopératifs peuvent alors être motivés par des considérations stratégiques de long terme mais également par la recherche d'une réponse rapide à des changements brusques. Une autre cause de coopération réside dans la présence de complémentarités entre les techniques, liées à différentes branches ou industries et/ou échangées par les ingénieurs et techniciens de manière informelle. La coopération peut contribuer à ralentir les rendements décroissants de la technologie. Elle peut encore se trouver à l'origine

d'un nouveau processus d'innovation, en permettant l'apparition de nouvelles ressources et compétences grâce à la mise en place de nouvelles formes d'organisation de la production (Amendola et Gaffard [1988]).

La question des complémentarités technologiques a été explorée dans de nombreuses études pendant les années quatre-vingts. Il peut s'agir des réseaux de télécommunications (Benzoni, Lebart et Rowe [1992]), qui impliquent des externalités de réseaux entre les participants et l'existence de rendements croissants dans la production du bien final (Allen [1988]). Des situations encore plus complexes sont décrites dans les études consacrées aux questions de standardisation ou de compatibilité de biens possédant des caractéristiques différentes. Trois catégories d'interdépendances technologiques ont été décrites dans la littérature.

Le cas le plus évident est celui des économies d'échelle : la production de masse, permise par les procédures de standardisation, est intéressante pour un producteur parce qu'elle permet de retirer des profits d'une situation de base installée (Farrell et Saloner [1986]). La production est alors réalisée à des coûts faibles, mais ces résultats dépendent fortement de l'absence de technologies d'interface (gateways technologiques).

Les externalités de réseau (voir par exemple Katz et Shapiro [1986]) font référence à une situation dans laquelle chaque utilisateur d'une nouvelle technologie perçoit des externalités positives dues à la nature même de la technologie. Des illustrations célèbres peuvent être trouvées dans l'histoire de l'industrie des micro-ordinateurs ou sur le marché des bandes vidéos.

Un dernier cas est celui des systèmes composés de

différents produits compatibles. Si les interdépendances technologiques sont fortes, alors la compatibilité accroît, pour les consommateurs, l'intérêt de procéder à des constructions personnelles à l'aide de biens produits par des firmes rivales.

Ces questions peuvent être résolues par la concurrence entre standards, mais une solution coopérative peut également se voir négociée par les producteurs. Les firmes ont souvent intérêt à négocier, les rivalités entre standards (et plus généralement le manque de coordination et de compatibilité) entraînant des coûts élevés liés aux externalités de réseau ou encore à l'impossibilité de tirer parti des économies d'échelle. Les opportunités de collaboration sont alors au nombre de trois : autorité, marché et comité. Il faut souligner que la coopération par l'intermédiaire des comités de standardisation constitue une alternative aux solutions de marché, socialement coûteuses. Les producteurs se rencontrent, communiquent et tentent de mettre en place des protocoles communs, qui peuvent consister en des décisions de standardisation ou de normalisation ou encore en la production de technologies d'interface. Dans ce cas, les producteurs tentent d'éviter l'affrontement et de promouvoir des actions coordonnées, certains travaux de nature théorique laissant à penser que, sous des hypothèses particulières, la coordination réalisée par l'intermédiaire des comités est supérieure à la coordination par le marché (Cf. Farrell et Saloner [1988]). Les interdépendances technologiques conduisent alors à des comportements coopératifs, tout particulièrement quand elles se mettent en place à travers une coordination par comité.

Don et réciprocité

La coopération informelle, et plus particulièrement la coopération concernant le transfert d'informations, est fortement liée aux coûts et aux bénéfices anticipés de la relation réciproque. Ces bénéfices économiques peuvent être estimés sous la forme de rentes futures résultant d'un comportement coopératif, mais on peut également les évaluer en termes d'informations intéressantes ou de renseignements reçus en retour. Ainsi que l'a montré Schrader [1991], des tests empiriques semblent appuyer l'idée selon laquelle l'information est fournie de manière informelle par une entreprise dans des circonstances dans lesquelles elle attend des bénéfices considérables. Cependant, ces bénéfices sont difficiles à identifier puisque ces informations ne font pas l'objet d'un échange sur le marché et difficiles à mesurer parce que celles-ci ne font pas non plus l'objet d'une évaluation en termes de prix de marché. Nous pensons que le transfert informel doit être conçu comme un don, impliquant une réciprocité de la part de l'autre partenaire. Quand une firme accepte l'aide d'un concurrent, elle accepte également l'obligation de fournir une aide similaire dans le futur, cette obligation de retour de l'aide se trouvant au cœur de la relation hors-marché (Rogers [1982]). Le concept de coopération informelle est fortement lié à l'échange réciproque, le lien de transfert obligeant l'autre partie à la réciprocité afin de maintenir en équilibre la balance des coûts et bénéfices mutuels (sur le concept de don et ses applications à l'analyse économique, on peut consulter l'article de Batifoulier, Cordonnier et Zenou [1992], qui fait en particulier le point sur les apports centraux d'Akerloff et encore plus de Camerer).

L'engagement de réciprocité entre les deux firmes peut être explicite, mais les ingénieurs et managers préfèrent souvent un arrangement tacite. Chacun des partenaires ressent alors fortement la nécessité de faire respecter cette règle tacite et se trouve contraint par son environnement à retourner les faveurs accordées par son concurrent. Une explication de l'absence d'opportunisme dans cette relation réside dans le développement de relations personnelles de confiance entre les acteurs, spécialement entre les ingénieurs appartenant à différentes firmes ou encore entre les petits entrepreneurs localisés dans un même district industriel. La localisation et la proximité spatiale des firmes peuvent être considérées comme un facteur explicatif important dans l'explication de tels comportements. Des aspects souvent qualifiés de socio-culturels, tels que le langage commun, l'éducation, l'idéologie, les rapports familiaux, les intérêts partagés et les relations amicales jouent un rôle important dans l'émergence de consensus économique locaux. « An appreciation of these sociological factors in both formal and informal networks is a necessary complement to narrower economic explanations and helps greatly to understand the importance of regional networks, geographical proximity and national systems of innovation » (Freeman [1991]). Une autre cause de relation réciproque est fournie par Axelrod [1984] avec sa désormais célèbre stratégie de « donnant-donnant ». Cette stratégie n'implique en aucune façon l'existence de relations amicales entre les acteurs, ni de fondements sociologiques tels que ceux évoqués ci-dessus. Les firmes coopèrent parce qu'elles anticipent des relations et des échanges futurs. La garantie d'une action réciproque est alors donnée, dans la relation informelle, par le compor-

tement «donnant-donnant» : la coopération informelle est fondée sur l'engagement réciproque des firmes. Si l'une des parties ne retourne pas l'aide qui lui a été fournie antérieurement, l'autre firme la punira à la période suivante, en utilisant son pouvoir de représailles. Cet engagement entraîne un effet de réputation, chacun des partenaires considérant qu'il a intérêt à coopérer et sachant que s'il ne fournit pas d'informations en retour il sera puni. La menace crédible constitue alors une bonne incitation à une coopération informelle entre firmes ainsi qu'à une tolérance maximale entre les parties en présence.

Temps et dynamique

Les interactions techniques et les interdépendances hors marché reposent sur les relations informelles et technologiques entre les agents économiques tels que les firmes (petites et grandes) et les laboratoires. Elles apparaissent aux niveaux intra et inter-industriels et ont un impact sur les systèmes nationaux et localisés d'innovation et de production. Les complémentarités technologiques dépendent des économies d'échelles, des externalités de réseaux et de la compatibilité entre standards. Elles peuvent donner naissance à une concurrence entre standards mais également se négocier à travers le rôle joué par les comités de standardisation. Les comportements de coopération informels sont liés aux coûts d'intégration ainsi qu'au fort degré d'incertitude des processus de production, qui empêche une anticipation correcte des événements et leur formalisation ex ante claire et contractuelle. La coopération entre rivaux est

largement liée à l'absence de compétences technologiques et au fait que les firmes ne sont en compétition que sur un nombre limité de dimensions (souvent extra-technique) du marché. Les bénéfices économiques des coopérations informelles sont souvent évalués en termes d'informations ou de conseils reçus en retour d'engagements similaires et peuvent être considérés comme un don, impliquant une réciprocité de la part de l'autre partenaire.

La structure des réseaux d'alliances stratégiques au niveau international et les évolutions des systèmes localisés de production tels que les technopoles ou les districts révèle que ces réussites sont fortement dépendantes de la durée des expériences ainsi entreprises. Il est absolument impossible de bâtir un réseau instantané, sans aucun délai, ou encore d'imposer une nouvelle structure sans l'existence d'un arrangement préalable établi de longue date entre les parties. Dans un certain sens, il est certainement vrai que «l'histoire compte» et que la dépendance par rapport au sentier joue un rôle important dans la mise en place de systèmes d'interdépendances technologiques. Une autre manière de voir les choses est de dire que le rôle joué par le temps est ici fondamental, du point de vue bien sûr de la liaison avec le passé, mais également dans une perspective de constitution future de tels systèmes. Les comportements de coopération informelle reposent en effet également fortement sur la convergence des anticipations des parties en présence ainsi que sur leurs engagements réciproques dans une collaboration honnête et équitable.

Dans une optique dynamique, les phénomènes de dépendance par rapport au sentier et au passé peuvent sembler la cause la plus évidente de succès des interdé-

pendances technologiques et des coopérations informelles. Les grappes sont fondées sur l'existence de nombreux mécanismes d'auto-renforcement ainsi que sur la lente diffusion des nouveaux paradigmes socio-techniques. Elles dépendent également des complémentarités technologiques entre les innovations centrales et les améliorations incrémentales plus tardives. Au niveau de la firme, l'apprentissage par l'usage de techniques externes ou des savoir-faire et l'apprentissage par l'interaction jouent un rôle majeur dans les comportements coopératifs. Les coopérations réellement efficaces se mettent souvent en place après une longue période de partage de l'information et de réciprocité entre les parties, d'autant plus que le passage d'un mode d'organisation interne à un mode coopératif nécessite du temps. Dans un tel esprit, des avancées importantes ont été réalisées au cours des années quatre-vingts par les approches en termes de rendements croissants d'adoption (Arthur [1989]), qui explorent, résument et illustrent différents phénomènes d'interdépendance dynamique tels que les externalités de réseaux, la standardisation, la normalisation, le rôle des petits événements ou la localisation dépendant de l'histoire. Il n'en demeure pas moins que cette approche reste encore limitée à des cas très précis, l'obtention d'un seul équilibre sur le marché nous paraissant ici constituer une limite, dans une situation où l'on attendrait plutôt une distribution d'équilibres conditionnels reflétant l'extrême versatilité et fragilité des situations d'interdépendance et d'interaction.

Le partage des anticipations constitue une autre source de comportements coopératifs dynamiques. Si les deux joueurs considèrent qu'ils ne se rencontreront plus,

ils ont alors une incitation forte à tricher. Mais s'ils prennent en considération les effets à venir de leurs actions et anticipent des relations futures avec leurs partenaires, ils vont introduire ces considérations dans leurs choix actuels. Dans cette situation, les firmes ou les managers techniques préfèrent souvent coopérer avec leurs partenaires, ou même avec leurs concurrents. Le manque d'informations et l'incertitude radicale constituent alors de fortes incitations à une plus grande tolérance. Mais, si une firme qui anticipe une situation de «fly by night» peut être le seul détenteur de cette information privée, un comportement non coopératif ou de tricherie devient une opportunité intéressante. Bien évidemment, une sortie rapide la mettra alors à l'abri de toute punition, mais il est impossible de fonder une relation de coopération informelle sur cette base. Une coopération honnête et équitable nécessite du temps parce qu'elle est fondée sur des échanges récurrents ainsi que sur de nombreuses actions réciproques; mais également parce qu'une bonne réputation constitue le résultat des engagements réciproques.

Les engagements successifs jouent un rôle majeur dans tout type d'arrangement coopératif, quelle que soit sa nature, mais ils se trouvent en particulier au cœur du fonctionnement des coopérations informelles. Dans ce cas, en effet, le seul système de coopération est construit sur l'engagement à coopérer et la confiance entre les partenaires.

Les interactions techniques et les interdépendances hors-marché, les coopérations informelles et équitables, nécessitent du temps pour fonctionner correctement, qu'il s'agisse du temps passé ou encore du futur. Les comportements collectifs et les structures socio-

économiques interdépendantes constituent un résultat des changements préalables et des collaborations répétées. Ils sont également fondés sur les anticipations communes des participants et sur leurs engagements réciproques.

Une première version de ce texte a bénéficié des commentaires de Ch. de Bresson et D. Archibugi. L'auteur les en remercie et reste seul responsable, selon la formule consacrée, des erreurs et omissions pouvant subsister dans le texte.

Références

- D. Allen [1988]: *New telecommunications services, network externalities and critical mass*, **Telecommunications policy**, septembre, pp. 257-271.
- M. Amendola et J.L. Gaffard [1988]: **The innovative choice**, Blackwell.
- C. Antonelli [1992]: **The economics of information networks**, North Holland, Amsterdam.
- R. Arena [1990]: *La dynamique industrielle: tradition et renouveau*, **Revue d'économie industrielle**, n° 53, pp. 5-17.
- W.B. Arthur [1989]: *Competing technologies, increasing returns and lock-in by historical events*, **Economic journal**, vol. 99, mars, pp. 116-131.
- R. Axelrod [1984]: **The evolution of cooperation**, Basic books, N. York.
- P. Batifoulier, L. Cordonnier et Y. Zenou [1992]: *L'emprunt de la théorie économique à la tradition sociologique. Le cas du don contre-don*, **Revue économique**, vol. 43, n° 5, pp. 917-946.
- G. Becattini [1988]: *I distretti industriali in Italia: evidenza, problemi, prospettive*, Mimeo, University of Florence.
- M. Bellet, S. Lallich, M. Vincent [1990]: *Noyaux, filières et complexes industriels dans le système productif*, **Revue économique**, vol. 14, n° 3, pp. 481-500.
- L. Benzoni, L. Lebart et F. Rowe [1992]: *Market dynamics and technological segmentation: the case of the French professional communication market*; in C. Antonelli (éd.): **The economics of information networks**, North Holland, Amsterdam.
- J. Bernard et A. Torre [1992]: *Structural change and dynamic strategies*, Communication to the *Industrial organization conference*, Vienna, juin 24-26.
- Y. Braunstein et L.J. White [1985]: *Setting technical compatibility standards: an economic analysis*, **The antitrust bulletin**, vol. XXX, n° 2, pp. 337-355.
- C. de Bresson et F. Kwan Luk [1988]: *Technical hierarchies and innovation clusters in some O.E.C.D. countries*, Mimeo, Concordia university.
- P.J. Buckley et M. Casson [1988]: *A theory of cooperation in international business*, in F.J. Contractor and P. Lorange (éds.): **Cooperative strategies in international business**, Lexington books, Lexington.
- B. Carlsson [1989]: *Industrial dynamics: an overview*, in B. Carlsson (éd.): **Industrial dynamics**, Kluwer, Academic publishers.
- C. Charbit et alii [1991]: **Coherence and diversity of innovation localized systems in Europe**, E.E.C., F.A.S.T. program.
- W.M. Cohen et D. Levinthal [1989]: *Innovation and learning: the two faces of R & D*, **Economic journal**, pp. 569-596.
- F.J. Contractor et P. Lorange [1988]: *Why should firms cooperate? The strategy and economics basis for cooperative ventures*, in F.J. Contractor et P. Lorange (éds.): **Cooperative strategies in**

international business, Lexington books, Lexington.

M. Delapierre et C.A. Michalet [1989] : *Vers un changement des structures des multinationales : le principe d'internationalisation en question*, **Revue d'économie industrielle**, n° 47, pp. 27-43.

G. Dosi, D. Teece et S. Winter [1990] : *Les frontières des entreprises : vers une théorie de la cohérence de la grande entreprise*, **Revue d'économie industrielle**, n° 51, pp. 238-254.

J. Farrell et G. Saloner [1986] : *Installed base and compatibility : innovation, product preannouncement and predation*, **American economic review**, vol. 75, pp. 235-252.

J. Farrell et G. Saloner [1988] : *Coordination through committees and markets*, **Rand journal of economics**, vol. 19, n° 2, pp. 235-252.

D. Foray [1991] : *Repères pour une économie des organisations de recherche-développement*, **Revue d'économie politique**, vol. 101, n° 5, pp. 779-808.

D. Foray [1992] : *Économie et politique de la science : les développements théoriques récents*, **Revue française d'économie**, vol. VI, automne, pp. 53-87.

C. Freeman [1991] : *Networks of innovations : a synthesis of research issues*, **Research policy**, vol. 20, pp. 499-514.

Gest [1986] : **Grappes technologiques. Les nouvelles stratégies d'entreprise**, Mc Graw-Hill, Paris.

B. Guilhon [1992] : *Technologie, organisation et performances* ; **Revue d'économie politique**, vol. 102, n° 4, pp. 563-592.

Z. Griliches et F. Lichtenberg [1984] :

Interindustry technology flows and productivity growth : a reexamination, **The review of economics and statistics**, mai, vol. LXVI, n° 2, pp. 324-329.

S. Grossman et O. Hart [1986] : *The costs and benefits of ownership : a theory of vertical and lateral integration*, **Journal of political economy**, vol. 94, pp. 691-716.

J. Hagedoorn et J. Schakenraad [1992] : *Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies*, **Research policy**, vol. 21, pp. 163-190.

H. Hakansson et J. Johanson [1988] : *Formal and informal cooperation strategies in international industrial networks*, in F.J. Contractor et P. Lorange (éds.) : **Cooperative strategies in international business**, Lexington Books, Lexington.

G. Hamel, Y.L. Doz et C.K. Prahalad [1989] : *Collaborate with your competitors — and win*, **Harvard business review**, vol. 67, n° 1, pp. 133-139.

O.D. Hart [1991] : *Incomplete contracts and the theory of the firm*, in O.E. Williamson and S.G. Winter (éds.) : **The nature of the firm : origin, evolution and development**, Oxford university Press.

A. Jacquemin et B. Remiche [1988] : **Coopération entre entreprises**, De Boeck, Bruxelles.

A.B. Jaffe [1989] : *Real effects of academic research*, **American economic review**, vol. 79, n° 5, pp. 957-970.

J.C. Jarillo [1988] : *On strategic networks*, **Strategic management journal**, vol. 9.

- T.M. Jorde et D. Teece [1990] : *Innovation and cooperation : implications for competition and antitrust*, **Journal of economic perspectives**, vol. 4, n° 3, pp. 75-96.
- M.L. Katz et C. Shapiro [1986] : *Technology adoption in the presence of network externalities*, **Journal of political economy**, vol. 94, n° 41, pp. 822-841.
- C. Le Bas et E. Zuscovitch [1992] : *Formes d'interactivité et types de progrès technique*, **Économie appliquée**, tome XLV, n° 1, 23-51.
- R. Levin, A. Klevorick, R. Nelson et S. Winter [1987] : *Appropriating the returns from industrial research and development*, **Brookings papers on economic activity**, n° 3, pp. 783-820.
- B.A. Lundvall [1988] : *Innovation as an interactive process : from user-producer interaction to the National System of Innovation*, in G. Dosi et al. : **Technical change and economic theory**, Pinters publishers, London, N. York.
- E. Mansfield [1985] : *How rapidly new industrial technology leak out ?*, **Journal of industrial economics**, vol. XXXIV, pp. 217-223.
- E. Mansfield [1991] : *Academic research and industrial innovation*, **Research policy**, vol. 20, pp. 1-12.
- P. Mariti et H. Smiley [1983] : *Cooperative agreements and the organization of industry*, **Journal of industrial economics**, vol. XXXI, juin, pp. 437-451.
- C. Picory [1992] : *Du contrat au marché : une critique coasienne de l'analyse néoinstitutionnaliste*, **Oeconomia, Économies et sociétés**, n° 3, p. 16.
- J.L. Ravix [1990] : *L'émergence de la firme et des coopérations inter-firmes dans la théorie de l'organisation industrielle : Coase et Richardson*, **Revue d'économie industrielle**, n° 51, pp. 202-225.
- J.L. Ravix et A. Torre [1991] : *Éléments pour une analyse industrielle des systèmes localisés de production*, **Revue d'économie régionale et urbaine**, n° 3/4, pp. 375-389.
- Policy Research [1991] : **Networks of innovations**, Special issue, ed. by C. de Bresson and R. Walker.
- G.B. Richardson [1972] : *The organization of industry*, **Economic journal**, septembre, pp. 883-896.
- E.M. Rogers [1982] : *Information exchange and technological innovation*, in D. Sahal (éd.) : **The transfer and utilisation of technical knowledge**, Lexington books, Mass.
- N. Rosenberg [1982] : **Inside the black box**, Cambridge university press, Cambridge.
- J.L. Rulliere et A. Torre [1993] : *Les formes de la coopération industrielle : dynamique et rationalité de l'engagement*, **Revue d'économie industrielle** (à paraître).
- S. Schrader [1991] : *Informal technology transfer between firms : cooperation through information trading*, **Research policy**, vol. 20, pp. 153-170.
- F. Sforzi [1989] : *Les districts industriels marshalliens en Italie : une analyse quantitative*, **Revue internationale P.M.E.**, vol. II, n° 2-3, pp. 159-184.
- J.A. Schumpeter [1935] : **Théorie de l'évolution économique**, Librairie Dalloz, Paris.

H.A. Simon [1992]: *Altruism and economics*, **Eastern journal of economics**, vol. 18, n° 1, pp. 73-83.

A. Torre [1990]: *Quand les économistes mesurent l'intangible. Noté sur la transmission intersectorielle des savoir-faire technologiques*, **Revue d'économie industrielle**, n° 53, pp. 87-98.

G. Tassev [1992]: **Technology infrastructure and competitive position**, Kluwer academic publishers.

E. Von Hippel [1978]: *Users as innovators*, **Technology review**, vol. 81, pp. 31-39.

E. Von Hippel [1982]: *Appropriability of innovation benefit as a predictor of the service of innovation*, **Research policy**, vol. 11, pp. 95-115.

E. Von Hippel [1989]: *Cooperation between rivals: informal know-how trading*, in B. Carlsson (éd.): **Industrial dynamics**, Kluwer academic publishers.

J.B. Zimmermann [1991]: *Théorie générale des grappes technologiques*, G.R.E.Q.E., Document de travail n° 91A08.