

Études empiriques - Quelles approches économiques pour la notion de réseau ? Contenus théoriques et dimensions opérationnelles

In: Revue d'économie industrielle. Vol. 77. 3e trimestre 1996. pp. 87-98.

Citer ce document / Cite this document :

Filippi Maryline, Pierre Emmanuel, Torre André. Études empiriques - Quelles approches économiques pour la notion de réseau ? Contenus théoriques et dimensions opérationnelles. In: Revue d'économie industrielle. Vol. 77. 3e trimestre 1996. pp. 87-98.

doi : 10.3406/rei.1996.1638

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rei_0154-3229_1996_num_77_1_1638

QUELLES APPROCHES ÉCONOMIQUES POUR LA NOTION DE RÉSEAU ?

CONTENUS THÉORIQUES ET DIMENSIONS OPÉRATIONNELLES

I. – INTRODUCTION

On adresse beaucoup de reproches à l'analyse économique, peut-être à juste titre, mais s'il est un point sur lequel on s'accorde généralement à lui reconnaître quelques mérites, voire même une attention trop soutenue, c'est son acharnement à définir de manière précise les concepts qu'elle utilise, au prix parfois d'une certaine frilosité quant à l'acceptation de notions nouvelles. C'est sans doute la raison pour laquelle elle s'accommode si mal du terme « réseau », au caractère polysémique bien marqué et aux origines non estampillées par les pères de l'économie politique. En comparaison, son contenu ne semble pas poser problème pour les praticiens, qu'il s'agisse de managers, de chefs de projets informatiques, ou encore de responsables des politiques publiques ou tarifaires.

Ce caractère flou mais opérationnel explique sans doute la multiplication des travaux se réclamant de manière explicite d'une analyse en termes de réseaux, qu'il s'agisse de recherches réalisées dans le domaine de l'économie des transports, de l'analyse spatiale, ou encore dans des secteurs plus particuliers tels que les technologies de l'information et de la communication par exemple. Le champ de l'économie industrielle et de la technologie est lui aussi concerné par ces développements et intègre maintenant de nombreuses recherches fondées sur une définition plus ou moins aboutie de la notion de réseau, comme

en témoigne la part grandissante d'articles publiés récemment sur ce sujet. Le constat répété de l'existence d'interdépendances dans les différents secteurs de l'économie, qui n'est pas sans rapport avec le développement des technologies de l'information et de la communication (Internet etc.), a entraîné une théorisation de ces phénomènes et, de fait, l'émergence d'un nouveau domaine d'analyse.

S'il est vain de vouloir situer avec précision les origines d'un terme qui trouve un usage si courant au quotidien, il est clair que c'est dans les études entreprises par les sociologues de la théorie de la forme, puis avec la naissance dans les années quarante de la sociométrie, et tout particulièrement avec les travaux de Moreno et de Lewin, que l'analyse des réseaux trouve sa première expression scientifique organisée. De l'étoile sociométrique – qui représente la force d'attraction d'un individu au sein d'un groupe – à l'élaboration de la théorie des graphes – qui vient systématiser et étendre cette relation à des cadres tels que les liaisons informelles ou indirectes, avec des auteurs comme Harary ou Cartwright – c'est tout un système d'analyse qui se met en place. Une tradition qui trouve son expression contemporaine en Grande-Bretagne avec l'analyse structurale popularisée par exemple par Granovetter (1973), et qui révèle tout l'intérêt de l'approche en réseau pour l'analyse des relations d'acteurs. Que peuvent avoir en commun les réseaux d'acteurs et les réseaux physiques, les réseaux d'infrastructures (transports, énergie, télécommunications), les réseaux bancaires ou les réseaux d'innovation ? Ils se caractérisent tous par un ensemble d'objets (villes, individus, prêteurs - emprunteurs, entreprises) connectés au sein d'une structure par des liens (routes, câbles, produits financiers, informations), que l'on peut représenter sous la forme de nœuds et d'arcs les reliant (ou interconnectant) ces nœuds.

L'objectif de cet article est de présenter les principales recherches réalisées dans le cadre de ce qu'il convient d'appeler aujourd'hui l'*économie des réseaux*, sans exclure pour autant les travaux non formalisés. Il nous semble en effet que la précision analytique croissante que l'on peut trouver dans les travaux enracinés dans les théories de la micro-économie traditionnelle et de l'économie industrielle s'accompagne souvent d'une difficulté à donner naissance à des recherches de nature empirique (II), alors qu'un mouvement inverse se fait jour du côté des travaux consacrés au repérage des réseaux d'acteurs, dans lesquels l'effort poussé de représentation laisse peu de place à une théorisation aboutie (III).

II. – DE LA PRISE EN COMPTE DES EXTERNALITÉS À L'ANALYSE DES RENDEMENTS CROISSANTS D'ADOPTION

Si le principe des externalités de clubs et de réseaux avait fait l'objet d'investigations dès les années soixante-dix, il faut probablement dater des travaux de Katz et Shapiro (1985, 1986) la constitution de l'économie des réseaux en véritable centre d'intérêt pour les spécialistes d'économie industrielle. Perrot

(1996) y voit les résultats d'une double impulsion : « *d'une part, celle donnée par les expériences de déréglementation, qui ont alimenté les questions posées à l'économiste sur le fonctionnement des activités en réseaux ; d'autre part, celle qu'ont permis les avancées de la théorie micro-économique, tant dans le domaine de la théorie des contrats que dans celui des comportements stratégiques* ». Ainsi, les activités dites « en réseau » (réseaux de transport, de communication, bancaires, etc.) constituent une catégorie générique en analyse économique, car leurs propriétés fondamentales ont des implications importantes en matière d'efficacité de l'allocation des ressources. À la lumière des différentes études menées sur le sujet, on repère trois caractéristiques fondamentales, qui concernent respectivement la présence d'indivisibilités génératrices de rendements croissants, d'externalités de réseau et de phénomènes d'interconnexion.

La première particularité concerne la nature économique des biens réseaux et leur implication au niveau de la firme : les activités réticulaires sont caractérisées par des *indivisibilités* dans la fonction de production, qui se trouvent à l'origine de la présence de *rendements croissants*. Or, un optimum paretien ne peut être un équilibre général de marché si l'économie présente des phénomènes de rendements croissants. De plus, les entreprises travaillant en rendement croissant peuvent pratiquer des prix inférieurs à ceux de leurs concurrents du même secteur et ainsi les éliminer. Elles vont donc, à la longue, conquérir une position de monopole.

Les caractéristiques technico-économiques des grands réseaux d'infrastructures ont fortement évolué dans les années quatre-vingt et continuent à inspirer certains développements de la théorie micro-économique. En particulier, la cristallisation des débats sur le thème de la déréglementation – cf. par exemple Perrot (1996) – a contribué à l'enrichissement des théories de la concurrence, par le développement des approches en termes de marché contestable. Outre les renouvellements auxquels ces réflexions conduisent au niveau des politiques tarifaires ou de l'utilité sociale des réseaux, leur apport essentiel est surtout d'aborder le problème de l'organisation industrielle qui soit la mieux adaptée à la fois à la construction, à l'exploitation des infrastructures et au développement de la diversité des services (Curien et Gensollen, 1987). Bellet, Boureille et Massard (1994) présentent ces débats autour de trois grands points :

– en amont se situe le problème de l'analyse de la fonction de coût dans un réseau. Plus précisément l'interrogation porte sur le caractère sous-additif ou non de cette fonction. L'existence d'économies d'envergure sur les productions considérées est une condition nécessaire de cette sous-additivité, tandis que la présence d'économies d'échelle sur chaque produit en est une suffisante ;

– la détermination du domaine d'extension du monopole constitue l'un des débouchés opérationnels les plus importants de la théorie des marchés contestables. Lorsqu'il y a sous-additivité, donc monopole naturel, la concurrence peut suffire à discipliner celui-ci, pourvu que les conditions de contestabilité du

marché soient réunies. La nécessité d'une réglementation ne se justifie donc plus dans le cas où la fonction de coût est sous-additive et où le marché n'est pas contestable. Partant de là, l'analyse comparative des différents types de réseaux techniques a permis de dégager des concepts communs, pouvant être opérationnels. On distinguera – à la suite de Bouttes et Haag (1992) – : les clients, les infrastructures de distribution locale (arborescences), les infrastructures de transports (maillées), la production des biens et services et la fourniture des équipements et matériels. L'analyse précise que si les infrastructures de distribution et de transport doivent relever du monopole réglementé, la concurrence pourrait être introduite dans tous les autres maillons de la chaîne des activités de réseau, ce qu'illustre le tableau ci-dessous :

Secteur	Infrastructure monopole naturel	Maillons concurrentiels
Électricité	Interconnexion et distribution	Centrales
Gaz	Gazoduc et distribution	Puits
Eau	Distribution et collecte des eaux usées	Traitement de l'eau
Télécommunications	Câbles, satellites, fréquences	Services à valeur ajoutée
Transport aérien	Aéroports, espace aérien	Avions, services de transports

– enfin, plus en aval, le troisième thème de réflexion porte sur la question de la politique tarifaire et de son adaptation au nouveau contexte de déréglementation. L'analyse stipule des conditions de soutenabilité du monopole qui conduisent, notamment, à la suppression des subventions croisées et à la déperquation des tarifs.

L'économie des réseaux techniques intègre ici largement l'analyse des structures industrielles. Mais la notion de réseau s'étend au delà de l'interconnexion physique telle qu'elle apparaît dans le cas des réseaux d'infrastructures (télécommunications, transports), pour s'appliquer également à une classe de biens dont les propriétés technologiques sont à l'origine de la mise en réseau des acteurs, comme le montrent les deux caractéristiques présentées ci-dessous.

Un des principes fondamentaux associés aux réseaux est exprimé par le concept d'*externalité de réseau*, né de la forte interdépendance existant entre les fonctions d'utilité des membres potentiels, qui rend la décision de chaque agent tributaire de celle des autres. Ainsi, pour un utilisateur, la valeur d'un réseau va dépendre directement du nombre de ses membres. On dit alors qu'il y a effet externe de réseau positif quand un bien a d'autant plus de valeur pour un usager que le nombre d'utilisateurs ayant adopté le même bien ou des biens compatibles est élevé (Tirole, 1988). Une analyse de la littérature économique relative aux externalités de réseaux permet de dégager deux types d'effet réseau – cf. Katz et Shapiro (1985), Liebowitz et Margolis (1994), Perrot (1996) ou Tirole (1988) :

– les effets de réseaux directs, rattachés à l'existence d'effets de clubs. En deçà d'un éventuel seuil de congestion, chaque utilisateur voit sa satisfaction augmenter avec le nombre d'utilisateurs du même bien ou d'un bien compatible. Le téléphone, les réseaux informatiques, ou plus récemment le réseau Internet présentent tous trois cette propriété (un usager du téléphone bénéficie du fait que d'autres personnes sont raccordées au même réseau ; les logiciels informatiques, s'ils sont compatibles, peuvent être partagés, etc.) ;

– les effets de réseaux indirects. Grâce aux rendements croissants dans la production, un nombre plus important de produits complémentaires peut être offert, et à un prix plus faible, quand le réseau s'étend (on écrit plus de programmes pour un ordinateur largement diffusé ; il y a plus de vidéocassettes compatibles avec le système vidéo dominant ; un modèle de voiture largement répandu s'accompagne d'un nombre de concessionnaires plus élevé, etc.).

Qu'il s'agisse d'effets de réseaux directs et indirects, la question de la compatibilité ou de l'interconnexion entre les biens ou les services offerts occupe une place centrale dans l'analyse, ce qui nous conduit à retenir une troisième caractéristique, désignée par David sous le terme d'interopérabilité.

La nature propre à tout réseau est *l'interconnexion*, qui permet de mettre en relation un point à un autre, devenant ainsi le support de l'expression des interdépendances qui animent le système à tous les niveaux. Prenant en compte la concurrence entre technologies et les phénomènes d'incertitude qui en découlent, les nouvelles approches de la compétition technologique mettent l'accent sur l'inefficacité du marché dans ce cadre et posent la question d'une nouvelle rationalité dans les décisions de politiques publiques.

L'étude des technologies de réseaux a alors permis le développement d'une approche nouvelle de l'économie de la standardisation. La standardisation se définit comme la production des compatibilités nécessaires à l'exploitation des externalités de réseau afin de pouvoir bénéficier des avantages issus de l'intégration des réseaux.

La littérature économique liée à la question s'articule autour de deux types de modèles.

– Un premier programme de recherche, bénéficiant d'un transfert important de méthodes et d'outils venus de la physique, s'est orienté vers la modélisation stochastique des processus d'émergence de standard (Arthur, David, Foray). Selon Arthur (1988, 1989), c'est l'action même d'adopter l'une des technologies en compétition qui rendra celle-ci plus attractive pour les utilisateurs potentiels, augmentant par là même ses chances d'être adoptée dans le futur. Parmi les « self-reinforcing mechanisms » alors évoqués s'inscrivent au premier rang les processus d'apprentissage ainsi que les externalités de réseau, qui sont à la source des rendements croissants d'adoption. Le problème d'accès à une masse critique, caractéristique de la compétition entre deux solutions techniques en vue de l'établissement d'un standard, devient un comportement

de choix des premiers utilisateurs. Au cours du processus de compétition, c'est-à-dire durant la séquence de choix, intervient à un moment donné une situation de « lock-in », qui correspond au blocage du processus d'adoption sur une des technologies en présence. Le concept de rendement croissant d'adoption révèle ainsi l'importance, pour comprendre l'issue d'un processus de compétition technologique, des notions de « séquence de changements économiques dépendante du passé » et d' « accidents historiques » ou « petits événements ».

– La compétition entre standards possède une particularité supplémentaire : l'usager en situation de choix, non seulement prend en compte les comportements passés, exprimés par la taille respective des réseaux au moment où il doit se déterminer, mais surtout anticipe sur les comportements d'adoption futurs. La plupart des modèles de concurrence dans les réseaux qui font référence à cette particularité sont de nature dynamique et envisagent le déroulement de la concurrence comme un jeu séquentiel, au cours duquel les firmes choisissent d'abord le degré de compatibilité entre leurs produits puis se font concurrence en prix ou en quantité (Katz et Shapiro, 1985 ; Farrell et Saloner, 1986 ; Economides, 1996). Suivant la distinction effectuée par Tirole (1988), on considère que la standardisation résulte de la conjonction de deux forces, respectivement liées aux propriétés de l'offre et aux caractéristiques de la demande de biens-réseaux.

– Du côté de la demande (Katz et Shapiro, 1985), et suite à l'interdépendance des fonctions d'utilité, chaque usager doit anticiper la technologie la plus répandue dans le futur, ce qui pose des problèmes de coordination. De plus, et bien qu'ils soient sensibles à cet aspect, les usagers peuvent avoir des préférences divergentes concernant la technologie sur laquelle il faudrait se coordonner. Ces deux considérations peuvent conduire à deux inefficiences potentielles : une inertie excessive (les usagers attendent pour adopter une nouvelle technologie ou pour choisir entre plusieurs technologies) ou une précipitation excessive (les consommateurs se jettent sur une technologie inférieure de peur de « ne plus être dans le coup »).

– La question qui se pose du côté de l'offre a trait à la façon dont sont choisies et promues les nouvelles technologies. En présence d'effets de réseau, les normes (c'est-à-dire les choix de technologies particulières que chacun doit adopter) sont souvent définies par le Gouvernement ou par des organismes privés tels que les syndicats professionnels, car la standardisation permet de réduire les coûts de recherche et de coordination des usagers. Elle peut se révéler cependant difficile, comme l'illustre l'exemple de l'adoption du clavier QWERTY, standard notoirement moins efficient que d'autres dispositifs présents sur le marché (en particulier le clavier DVORAK). Mais le changement de technologie entraîne des coûts de reconversion (switching costs) et d'apprentissage qui empêchent l'adoption d'un standard adverse.

III. – LE REPÉRAGE DES RÉSEAUX D'ACTEURS

Le repérage et la représentation des réseaux restent une opération problématique, dans la mesure où les critères permettant leur établissement varient selon les méthodologies d'enquête et les objets d'étude retenus. On va présenter ici une littérature dont l'objectif est la recherche d'une mesure ou d'un repérage effectif des réseaux d'acteurs et des interdépendances que ces derniers créent ou consolident en tant que formes organisationnelles. Si la visualisation de ces réseaux reste possible à l'aide de la représentation des points ou noeuds (acteurs individuels ou organisations) et des liens ou arcs qui les unissent, leur matérialisation devient plus complexe que celle des réseaux techniques. On est davantage intéressé par le mode de coordination, le type d'information diffusée ou encore les règles de fonctionnement générées au sein de telles structures.

Cette littérature, qui a été ou est influencée par les travaux réalisés en sciences sociales sur les réseaux sociaux, se situe souvent à l'articulation de deux domaines distincts mais complémentaires, l'économie et la sociologie. La tradition qui s'ancre dans les analyses liées à la sociométrie consiste à identifier les structures et les conditions de stabilité de ces organisations par le repérage quantitatif des contacts, l'évaluation de leur fréquence et la structure de communication requise (Monsted, 1995). Les méthodologies qui en découlent sont alors liées à des enquêtes individualisées, des entretiens, sources de bon nombre de données statistiques. Dès lors, l'intérêt repose plus sur la structure que sur le processus de mise en réseau et donne une approche statique des réseaux. À l'approche inductive s'ajoute une approche stratégique, qui allie à l'étude des structures formelles celle de la notion « de système d'action concret » afin d'analyser conjointement relations formelles et informelles (Lazega, 1994). Cette réorientation appliquée aux réseaux dans le domaine de l'innovation place l'acteur au centre des relations organisées.

Dans les champs de l'économie industrielle et du changement technologique, deux domaines de recherche cherchent à adjoindre à une analyse des structures une approche plus dynamique des processus de mise en réseaux : il s'agit des travaux réalisés autour de la notion de réseaux industriels et de ceux qui concernent les réseaux d'innovation ou technico-économiques, qui refusent la conception des réseaux comme formes intermédiaires entre marché et hiérarchie et privilégient une conception des réseaux comme formes spécifiques de coordination (Joly et Mangematin, 1995). Qu'il soit qualifié d'industriel ou de technologique, le réseau fait ici figure d'entité organisationnelle originale, dont la conception repose sur un processus social. L'intérêt principal de ces approches est d'utiliser ces formes organisationnelles comme un support d'investigation donnant lieu à de nombreuses études, dans des domaines tels que la diffusion des technologies ou les systèmes localisés.

Les travaux de l'École suédoise reposent sur l'idée qu'un *réseau industriel* est « une série de deux ou plusieurs relations d'échange interconnectées » (Cook et Emerson, 1978), ou encore «... un tissu d'activités relativement

interdépendantes, efficaces, sur la base de l'usage d'une certaine constellation de ressources » (Hakansson et Johanson, 1988). C'est dans la perspective de développer une approche empirique de ces systèmes d'interactions qu'Hakansson (1987) construit un modèle reposant sur le triptyque acteurs, activités et ressources :

– le développement et la finalisation des connaissances des acteurs constituent l'objectif de la mise en réseau, à travers la création de nouvelles ressources ou d'innovations (d'où l'expression de « réseaux industriels », qui traduit l'intérêt pour l'analyse des relations industrielles). Le but principal de l'acteur en réseau est d'accroître sa connaissance sur les autres participants, mais également sur les ressources (pour augmenter son pouvoir) et sur les activités. Aussi, chaque acteur est entraîné à tisser des relations plus ou moins fortes, dans le but de renforcer les possibilités de contrôle, qu'elles soient directes par la propriété, ou indirectes par la complémentarité, avec les autres ressources ou autres relations des acteurs ;

– les activités sont réalisées par les acteurs qui combinent, créent les ressources et développent des échanges. Hakansson distingue ainsi deux grands types d'activités, de transformation (dans l'optique de contrôler un autre acteur) ou d'échange de ressources (pour créer des relations), qui ne peuvent être maîtrisées en totalité par un seul acteur. Dans le court terme, les connexions par les activités sont les plus importantes, parce qu'elles suivent une logique fonctionnelle, alors que, dans le long terme, ce sont les relations entre les acteurs qui priment, car elles modifient les perceptions entre les membres du réseau. Cette distinction est fondamentale, car elle explique pourquoi les relations en réseaux constituent un mode de coordination particulier, en ce qu'elles doivent se comprendre dans la durée et non dans l'instantanéité. Un réseau se caractérise alors par l'ensemble des forces (externes et internes) qui s'y développent et qui exercent des pressions sur sa structure : les forces externes sont alimentées par l'ensemble des relations et interactions nouées entre les acteurs et les forces internes impulsées par les intérêts personnels des membres du réseau, qui incluent donc conflits et coopérations. La conjugaison entre connexions et changements opérés rend alors viable la structure du réseau, mais les interactions, renforçant l'identité respective de chacun des membres (selon l'idée que chaque identité se construit à travers les interrelations), contiennent à la fois un aspect objectif, c'est-à-dire observable à travers les échanges réels qui s'effectuent au sein du réseau, et un aspect subjectif causé par la perception par les acteurs de leurs propres actions et de celles de leurs voisins.

Cette schématisation désigne les pistes de recherche pour une étude empirique. Ainsi, un certain nombre d'enquêtes menées par Hakansson ont constitué une base d'informations reprise par Lundvall (1992) dans le cadre de ses travaux sur les Systèmes Nationaux d'Innovation. Pourtant, comme le remarque Freeman (1991), la mesure quantitative des relations entre agents par le biais des banques de données sur les collaborations reste insuffisante, en rai-

son de l'absence de critères qualitatifs (Hagedoorn, 1995). On peut proposer, comme complément à la mesure effective des réseaux, la mise en place d'une typologie des relations existantes susceptibles d'influencer la configuration du réseau. L'interdépendance entre acteurs prend alors une dimension sociale, technique et temporelle, qui n'est pas sans rappeler les travaux de Le Bas et Zuscovitch (1992) sur les interdépendances, puisque le réseau constitue à la fois le support et le résultat de l'interaction.

Pour Callon, un *réseau technico-économique* est «un ensemble d'entités humaines et non humaines individuelles ou collectives (définies par leur rôle, leur identité, leur programme...) et les relations dans lesquelles elles entrent» (1991a). Les acteurs « s'entre-définissent » dans les intermédiaires qu'ils mettent en circulation, c'est-à-dire qu'une identification des actions des agents est possible à travers la production qu'ils vont diffuser, dans et à travers le réseau. Ce point semble intéressant dans la mesure où il n'y a pas de définition figée du réseau ou de repérage selon une formalisation fixée arbitrairement, mais plutôt des critères qui permettent une identification de ce qui se passe dans la réalité.

Ces réseaux polycentriques s'organisent autour de plusieurs acteurs et de leurs interactions. Leur décomposition repose sur l'identification de trois sphères ou pôles principaux (scientifique, technique et marché), reliés par deux types d'activités (d'intermédiation et de développement), la structuration interne de ces pôles se décomposant en acteurs et en intermédiaires qui permettent de caractériser les acteurs et de construire leur identité. Ainsi, la création d'interrelations par le biais des intermédiaires renforce les interdépendances et explique les processus de constitution et de dynamique des réseaux. Sur la base de l'étude des pôles, des activités et des intermédiaires, on identifie différents types de réseaux résultant de l'émanation des actions des acteurs et de leurs interactions : réseaux lacunaires, réseaux chaînés, réseaux longs, réseaux courts et réseaux dispersés.

Cette typologie permet de caractériser les interactions entre les acteurs et d'offrir une grille d'analyse des organisations ; elle fournit également des résultats intéressants dans l'évaluation des politiques et programmes technologiques, en renouvelant l'analyse de la mesure des effets des décisions publiques sur l'incitation aux innovations. L'avantage de cette méthodologie d'enquête (Callon, 1991b) réside dans la prise en compte des réseaux formels et informels sur la base des interactions qui lient les acteurs, permettant le repérage de l'échange d'informations tacites et la construction des savoirs.

La méthodologie de Callon est à l'origine d'un grand nombre d'études empiriques, tant en économie qu'en gestion (cf. par exemple Penan, 1996, pour une étude scientométrique, ou l'approche plus critique de Le Bas et Picard, 1995). On se limitera ici à deux champs d'application particulièrement propices à ce type d'analyse, à savoir le changement technologique, et plus précisément les phénomènes liés à la diffusion des innovations, et l'approche des systèmes localisés de production et d'innovation :

– dans le domaine de la compétition technologique, Callon avance la distinction entre réseaux d'adoption et réseaux de conception et caractérise le processus de création et de diffusion d'une technologie en établissant des trajectoires types d'évolution au sein d'un groupe d'acteurs. Cela permet de dépasser une approche uniquement basée sur l'identification des acteurs, qui reste impuissante à saisir les phénomènes dynamiques (Dalle, 1995). Par ailleurs, Steyer et Zimmermann (1996) démontrent bien l'intérêt de combiner les travaux, jusque là segmentés, relatifs à l'analyse des réseaux « sociaux » et des réseaux techniques. Offrant une approche renouvelée des phénomènes de diffusion technologique sur la base des externalités de réseaux et des rendements croissants d'adoption, ils étudient l'influence des effets des réseaux d'agents sur les processus d'adoption et de diffusion d'une innovation ;

– le recours aux méthodologies liées à l'analyse réticulaire renouvelle les résultats obtenus dans la caractérisation des systèmes localisés de production et d'innovation et de leur dynamique (Filippi, 1995). À titre d'exemple, citons les travaux développés par le BETA sur le système localisé alsacien et appliqués au cas de l'industrie mécanique. Bureth et Llerena (1995) utilisent ainsi une segmentation en quatre pôles (science, formation, finance et production) afin d'expliquer la nature des interactions et des composants des réseaux, d'envisager une typologie des formes réticulaires non exclusivement fondées sur les entreprises (incorporation des laboratoires de recherches, banques) et de définir clairement ce qu'est un système local d'innovation. Leur reformulation des pôles calloniens en pôles de compétence conduit à une typologie des systèmes productifs, fondée sur les liens entre relations formelles, informelles et connexion entre les différents pôles, ainsi qu'à une explication des performances de différents systèmes, par exemple en matière de délocalisation. L'intérêt présenté par ces recherches se manifeste alors en matière d'analyse spatiale comme le montre, par exemple l'étude des modalités de coordination localisée des acteurs.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTONELLI C., 1995, Économie des réseaux : variété et complémentarité, in RALLET A. et TORRE A. (éds.), *Économie Industrielle et Économie Spatiale* ; Economica, Paris.
- BELLET M., BOUREILLE B. et MASSARD N. (1994), Réseau : objet et/ou outil d'analyse en économie, in *Dynamique des activités et évolution des territoires* ; ADICUEER, Université de Saint-Etienne.
- BOUTTES J.P. et HAAG D. 1992, Économie des réseaux d'infrastructure, in CURIEN N. (éd.), *Économie et Management des Entreprises en Réseau*, ENSPTT, Economica.
- BURETH A. et LLERENA P., 1994, *Système Local d'innovation, approche théorique et premiers résultats empiriques*, miméo BETA, Université de Strasbourg.
- CALLON M., 1991a, Réseaux technico-économiques et irréversibilités, in BOYER R., CHAVANCE B. et GODARD O. (eds), *Les figures de l'irréversibilité en Économie*, EHESS, Paris.

- CALLON M., LAREDO P. et RABEHARISOA V., 1991b, Des instruments pour la gestion et l'évaluation des programmes technologiques : le cas de l'AFME, in DE BANDT J. et FORAY D (eds), *Évaluation économique de la recherche et du changement technique*, Éditions du CNRS, Paris.
- COOK K.S. et EMERSON P. 1978, Power, equity, and commitment in exchange networks, *American Sociological Review*, 43, p. 725.
- CURIEN N. et GENSOLLEN M.. 1987, De la théorie des structures industrielles à l'économie des réseaux de télécommunication, *Revue Économique* ; 38, 2, mars, 521-578.
- DALLE J.M., 1995, Dynamiques d'adoption, coordination et diversité : la diffusion des standards technologiques, *Revue Économique*, vol 46, n°4, juillet, 1081-1098.
- DAVID P.A. 1985, Clio and the economics of QWERTY, *American Economic Review*, 75, mai.
- DE BRESSON C. et AMESSE F., 1991, Networks of innovators : a review and introduction of the issue, *Research Policy*, n° 20, 363-379.
- DEGENNE A. et FORSE M., 1994, *Les réseaux sociaux*, A. Collin, Paris.
- ECONOMIDES N. 1996, The Economics of Networks, *International Journal of Industrial Organization*.
- ÉCONOMIES et SOCIÉTÉS, 1995, *Économie de l'organisation réticulaire*, numéro spécial, série Dynamique Technologique et Organisation, W n° 2, septembre.
- FARRELL J. et G. SALONER 1985, Standardisation, compatibility and innovation, *Rand Journal of Economics* ; 16, 1.
- FILIPPI M., 1995, *Coopération Industrielle et Systèmes Productifs Localisés : une analyse en terme de réseaux*, Thèse de doctorat es Sciences Économiques, Univ. de Corse, 442 p.
- FORAY D. 1990, Exploitation des externalités de réseau versus exploitation des normes : les formes d'organisation face au dilemme de l'efficacité dans le domaine des technologies de réseau, *Revue d'Économie Industrielle* ; 51, 113-140.
- FREEMAN C., 1991, Networks of innovators : a synthesis of research issues, *Research Policy*, n° 20, 499-514.
- GRANOVETTER M.S. 1973, The Strength of Weak Ties, *American Journal of Sociology*, 78, 1360-1380.
- HAGEDOORN J., 1995, Strategic technology partnering during the 1980s : trends, networks and corporate patterns in non-core technologies, *Research Policy*, 24, 201-231.
- HAKANSSON H. (ed.), 1987, *Industrial Technological Development, a network approach*, Croom Helm.
- HAKANSSON H. et JOHANSON J., 1988, Formal and informal cooperation strategies in international industrial networks, in CONTRACTOR F. et LORANGE P. (eds) *Cooperatives Strategies in International Business*, Lexington Book.

- JOLY P.B. et MANGEMATIN V. 1995, Les acteurs sont-ils solubles dans les réseaux ?, *Économies et Sociétés*, W, 2, sept, 17-50.
- KATZ M.L. et SHAPIRO C. 1985, Network externalities, competition and compatibility, *American Economic Review* ; 75, 3, 424 à 440.
- LAZEGA E., 1994, Analyse de réseaux et sociologie des organisations, *Revue Française de Sociologie*, XXXV, 293-320.
- LE BAS C. et PICARD F., 1995, Réseaux technologiques et innovamétrie, l'apport de la statistique d'innovation à l'analyse des réseaux technologiques, *Économies et Sociétés*, W, 2, sept, 69-98.
- LE BAS C. et ZUSCOVITCH E., 1992, Formes d'interactivité et types de progrès techniques, une relecture des théories économiques du changement technique, *Économie Appliquée*, t. XLV, 1, 23-51.
- LIEBOWITZ S.J. et S.E. MARGOLIS 1994, Network Externality : An Uncommon Tragedy, *Journal of Economic Perspectives*, 8, 2, 133-150.
- LUNDVALL A.B. 1992, Les relations entre utilisateurs et producteurs, in FORAY D. et FREEMAN C. (eds), *Technologie et richesse des nations*, Economica, Paris.
- MONSTED M., 1995, Processes and structures of networks : reflections on methodology, *Entrepreneurship and Regional Development*, 7, 193-213.
- PENAN H., 1996, R-D Strategy in a techno-economic network : Alzheimer's disease therapeutic strategies, *Research Policy*, 25, 337-358.
- PERROT A. 1996, L'économie des réseaux, *Problèmes Économiques*, 2456, janvier.
- RESEARCH POLICY, 1991, *Networks of innovators*, October.
- REVUE d'ÉCONOMIE RÉGIONALE et URBAINE, 1993, numéro spécial « *Économies de Proximités* ».
- STEYER A. et ZIMMERMANN J.B., 1996, Externalités de réseau et adoption d'un standard dans une structure résiliable, *Revue d'Économie Industrielle*, 76, 2ème tri.
- TIROLE J. 1988, *The Theory of Industrial Organisation*, M.I.T. press.