

## **La dynamique d'émergence et de structuration des *clusters* et réseaux d'innovation : revue critique de la littérature et éléments de problématisation**

**Abdelillah HAMDouch**

CLERSÉ-IFRESI-CNRS, Faculté des Sciences Economiques et Sociales,  
Université des Sciences et Technologies de Lille (Lille 1),  
Bâtiment SH2 – Cité Scientifique – 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex – France.  
[Abdel.Hamdouch@univ-lille1.fr](mailto:Abdel.Hamdouch@univ-lille1.fr)

### **Résumé :**

La problématique des *clusters* suscite un intérêt croissant depuis une vingtaine d'années, tant au niveau des politiques industrielles et régionales engagées dans de nombreux pays qu'au plan de la recherche académique. Cependant, malgré de très nombreux travaux sur le sujet, ni la définition de ce qu'est *réellement* un *cluster* (en général, et plus spécifiquement dans le cas des *clusters d'innovation*), ni la délimitation de ses frontières spatiales et de son contenu, ni encore l'identification des conditions de son émergence et de son évolution, ne sont vraiment tranchées. Parallèlement, l'étude de la question de la spécificité des *clusters d'innovation* reste encore embryonnaire. Cet article propose un examen critique de la littérature récente (notamment économique, sociologique et managériale) afin de préciser ce que recouvre la notion de cluster et ce qu'elle implique dans le cas spécifique des *clusters et réseaux d'innovation*.

**Mots clés :** *Clusters* ; Échelles spatiales ; Réseaux d'innovation ; Dynamiques d'émergence et de structuration

### **The Emergence and Structuring Dynamics of Innovation Clusters and Networks: Critical Survey of the Literature and Elements for an Analytical Framing**

#### **Abstract:**

During the last two decades, clusters have become a key focus for the design of industrial and regional policies in many countries and a central research topic within the academic sphere. Nevertheless, despite the huge amount of works devoted to this issue, one must recognize that several crucial questions are still pending: What is *really* a cluster (in general, and in the specific case of innovation clusters)? What are its core components and its spatial borders? And how does it emerge and evolve? In addition, the study of the specificity of innovation clusters remains at an embryonic stage. Through a critical survey of the recent economic, sociological and managerial literature, this article proposes a tentative clarification and analytical grounding of the notion of cluster and a characterization of its distinctive features when the cluster is organized around innovation activities and networks.

**Key Words:** Clusters; Emergence and Structuring Dynamics; Innovation Networks; Spatial Scales

**Classification JEL :** D85, O3, R1

## Introduction<sup>1</sup>

La problématique des *clusters* suscite un intérêt croissant depuis une vingtaine d'années, tant au niveau des politiques industrielles et régionales engagées dans de nombreux pays (développés, émergents ou en développement) qu'au plan de la littérature académique, notamment en économie (économie industrielle et de l'innovation, nouvelle économie géographique), en sociologie économique, en géographie ou encore dans le domaine du management stratégique. Si, dans un premier temps, l'accent a été mis sur l'analyse des dynamiques d'agglomération spatiale des activités industrielles (analyse en termes de districts industriels ou de systèmes productifs localisés), de nombreux travaux s'attachent aujourd'hui plus spécifiquement à analyser les questions liées à l'organisation spatiale des activités innovantes sous forme de *clusters* ou *réseaux d'innovation*. Les approches en termes de "milieux innovateurs", de parcs scientifiques et technologiques, de systèmes régionaux d'innovation, de "villes innovantes", de "*creative fields*"... se sont multipliées ces dernières années. L'axe central de ces travaux est de tenter de "spatialiser" l'analyse des processus et réseaux d'innovation dans les secteurs de hautes technologies, notamment dans la pharmacie et les biotechnologies et dans les technologies de l'information et de la communication, et, de manière moins développée, dans les nouveaux matériaux, les nanotechnologies, ou encore les industries aérospatiales et de défense.

Cette nouvelle orientation des recherches ne remet pas en cause l'analyse des effets d'agglomération spatiale d'industries plus traditionnelles comme l'automobile, la mécanique, l'optique ou la chimie, qui suscite toujours un flux important de travaux. Il s'agit davantage de l'enrichir en soulignant comment la localisation des activités productives est également traversée, de manière croissante, par le développement concomitant d'activités de recherche et d'innovation au sein des mêmes espaces géographiques. L'accent porte ainsi désormais sur la façon dont des acteurs publics et privés de nature très diverse (entreprises industrielles et de services, centres de recherche, universités, organismes de financement, agences et autorités publiques, ...) interagissent et se coordonnent pour favoriser le développement d'espaces locaux ou régionaux dynamiques et viables dans des domaines industriels, scientifiques et technologiques spécifiques.

Les questions clés abordées dans les travaux récents se situent principalement sur deux plans. Il s'agit, d'une part, d'analyser les logiques (scientifiques et technologiques, économiques et financières, historiques et institutionnelles)<sup>2</sup> d'émergence et de "*clustering*" ("*morphogenèse*"<sup>3</sup>), de structuration (nature et intensité des relations inter-organisationnelles et des formes de gouvernance) et d'évolution des activités d'innovation et de production au sein d'espaces géographiques plus ou moins étendus (zones urbaines et métropolitaines, régions, pays). D'autre part, des recherches de plus en plus nombreuses portent sur les *méthodes d'analyse* des dynamiques d'agglomération et de fonctionnement des espaces d'innovation identifiés, ainsi que de la topologie et des liens entre acteurs au sein de ces espaces.

Cependant, ces questions font encore largement débat, et la recherche sur les *clusters* reste relativement peu unifiée.<sup>4</sup> De fait, ni la définition de ce qu'est un *cluster* (en général, et plus spécifiquement dans le cas des *clusters d'innovation*), ni la délimitation de ses frontières spatiales et de son contenu, ni encore l'identification des conditions de son émergence et de son évolution, ne

---

<sup>1</sup> Cette contribution reprend partiellement, en les actualisant, des développements proposés dans deux contributions antérieures en anglais (voir Hamdouch, 2007b, 2008).

<sup>2</sup> On peut ainsi avancer l'hypothèse d'une co-évolution spatiale et inter-temporelle de ces logiques, comme cela a été montré dans le cas de la pharmacie et des biotechnologies en longue période (cf. Depret et Hamdouch, 2006, 2007 ; voir aussi Gisling et Nooteboom, 2004). Parallèlement, les dynamiques d'innovation et de production – diffusion – accumulation des connaissances s'inscrivent généralement dans un cadre multi-spatial (Hamdouch et Moulaert, 2006 ; Depret et Hamdouch, 2006, 2007).

<sup>3</sup> Selon le terme de Cohendet, Kirman et Zimmerman (2003).

<sup>4</sup> Sur ce constat, voir notamment : Preissl et Solimene (2003) ; Cohendet, Kirman et Zimmerman (2003) ; Martin et Sunley 2003) ; Moulaert et Sékia (2003) ; Nooteboom (2004) ; Ketels (2004) ; Bekele et Jackson (2006).

sont vraiment tranchées. Parallèlement, l'étude de la question de la spécificité des *clusters* et *réseaux d'innovation* dans les secteurs de hautes technologies (par contraste avec les *clusters industriels* dans les secteurs plus traditionnels) reste encore embryonnaire.

À partir d'une revue critique de la littérature récente, cet article tente de préciser les contours conceptuels et certaines dimensions clés de ce que recouvre la notion de *cluster* en général, et dans le cas spécifique des *clusters* et *réseaux d'innovation*. On souligne, tout d'abord, les raisons de l'importance accordée à cette question dans la plupart des pays développés, émergents ou en développement et les multiples indéterminations qu'elle soulève (section 1). On montre ensuite la multiplicité des définitions et conceptions de la notion de *cluster* (section 2). Enfin, la section 3 examine les facteurs de spécificité des *clusters* et *réseaux d'innovation* et pose quelques jalons pour progresser dans la problématisation de la recherche dans ce domaine.

## **1. Les politiques de *clusters* : motivations et indéterminations**

Depuis la fin des années 1990, la plupart des pays industrialisés et émergents, mais aussi bon nombre de pays en développement, se sont approprié la problématique des *clusters*. Cette approche semble désormais faire partie intégrante des outils-clés mis en œuvre au niveau des politiques de développement industriel et technologique national ou régional et d'aménagement du territoire. Mais l'orientation et les modalités de mise en œuvre de ces politiques soulèvent des questions de fond qui restent aujourd'hui en débat.

### ***Une problématique désormais internationale***

L'objectif général de l'orientation des politiques industrielles et technologiques vers une problématique de *clusters* est de promouvoir ou d'accompagner un développement territorial dynamique. En effet, la globalisation des marchés et le rôle décisif de l'innovation et des changements technologiques dans la "redistribution des cartes" entre pays et régions reconfigurent en profondeur le jeu concurrentiel entre les firmes et entre les territoires et redéfinissent les bases de leur compétitivité au plan international. Dans ce contexte, une des convictions aujourd'hui largement partagée par les décideurs publics et privés est celle de l'importance des dynamiques nationales et régionales de localisation des activités (notamment en matière d'innovation) pour faire face à l'intensification de la compétition internationale induite par la globalisation des industries et des marchés.

M. Porter et les travaux de son équipe au sein de l'*Institute for Strategy and Competitiveness (ISC)* de la *Harvard Business School*<sup>5</sup> ont très fortement contribué à forger cette conviction et ont influencé les politiques de création ou de stimulation des *clusters* dans de nombreux pays, en plus d'avoir initié un vaste courant de recherches empiriques un peu partout dans le monde. Comme le souligne Porter :

"Clusters are a striking feature of virtually every national, regional, state, and even metropolitan economy, especially in more economically advanced nations (...) Clusters are not unique, however; they are highly typical – and therein lies a paradox: the enduring competitive advantages in a global economy lie increasingly in local things - knowledge, relationships, and motivation - that distant rivals cannot match" (Porter, 1998c, p. 78).

---

<sup>5</sup> L'ISC pilote notamment le *Cluster Mapping Project* (lancé en 2003) dont l'objectif est de recenser et d'analyser les initiatives de *clusters* dans le monde. Plus de 250 initiatives avaient ainsi été recensées en 2003. Cf. *The Cluster Initiative Greenbook* (Sölvell, Lindqvist and Ketels, 2003) qui offre un large panorama de ces initiatives. Voir aussi Ketels (2004), et Ketels et Sölvell (2006) pour une présentation des *clusters* et des différentes initiatives en Europe. Voir enfin le réseau IRE : <http://www.innovating-regions.org> dont les publications soulignent la variété des approches et des situations en Europe.

Au sein des pays industrialisés, la diffusion de ces idées (relayée notamment par l'OCDE), parallèlement au succès des *clusters* américains dans les secteurs *high-tech* (notamment dans les technologies de l'information et de la communication et dans les biotechnologies), a incité la plupart des pays européens et le Japon à reconsidérer leurs politiques industrielles et de l'innovation traditionnelles pour les réorienter vers des *logiques de développement et de compétitivité territorialisées*. C'est dans cette perspective que s'inscrivent notamment la *Knowledge Cluster Initiative* et l'*Industrial Cluster Project* lancés au Japon en 2001-2002 (Eto, 2006 ; Lynskey, 2006 ; METI, 2006 ; MEXT, 2004, 2006 ; Yoshida et Nakanishi, 2005), ou encore la "Politique des pôles de compétitivité" engagée en France en 2004-2005.<sup>6</sup>

De leur côté, les grands pays émergents comme la Chine et l'Inde - de même que de nombreux pays en développement engagés dans des processus d'ouverture croissante de leur économie (*cf.* Schmitz et Nadvi, 1999 ; van der Linde, 2003) - tentent de redéfinir leurs stratégies de développement industriel et technologique dans une perspective "spécialisée". Cette redéfinition tient désormais compte très explicitement de la double dimension de territorialisation - régionalisation et de globalisation - ouverture des industries et des marchés dans le cadre d'une économie mondiale plus concurrentielle et évolutive. La politique chinoise de développement de parcs technologiques, de "villes spécialisées" et de "régions industrielles spéciales" constitue l'exemple sans doute le plus parlant de cette nouvelle orientation de la stratégie industrielle dans les pays émergents (voir notamment : Arvanitis et Jastrabsky, 2005 ; Bellandi et Di Tommaso, 2005 ; He, 2005 ; Simoni, 2005 ; Hong, 2006 ; Frassoldati, 2007 ; Hu, 2007 ; Liu et Buck, 2007 ; Hamdouch et He, 2008 ).<sup>7</sup>

### ***Des interrogations persistantes***

En dépit de cette large diffusion internationale, les politiques de *clusters* restent soumises à une série d'indéterminations et d'interrogations fondamentales quant à leur orientation et aux modalités de leur mise en œuvre. Trois questions méritent d'être soulignées ici. La première, abordée par de nombreux travaux, concerne les liens supposés entre *clusters*, dynamique d'innovation et compétitivité territoriale, d'une part, et les équilibres (respectivement, déséquilibres) interrégionaux que les politiques nationales ou régionales pour initier, stimuler ou accompagner la création de *clusters* compétitifs doivent assurer (respectivement, corriger), d'autre part. En particulier, doit-on concentrer les efforts et les moyens sur quelques villes, zones ou régions ciblées, ou au contraire privilégier une certaine égalité et cohérence dans le développement des différentes régions (respectivement localités) du territoire national (respectivement régional) ? La réponse à cette question est pour l'instant plutôt mal assurée.<sup>8</sup>

Une autre question centrale — débattue à la fois dans la sphère académique et au niveau des décideurs politiques — est celle de la pertinence d'une approche "*top-down*" explicite (initiée par les pouvoirs publics) *versus* celle d'une démarche "*bottom-up*" plus ou moins implicite (engagée d'abord de manière plus ou moins informelle par des acteurs locaux) de création et de développement de *clusters* (pour une discussion éclairante, voir : Chiaroni et Chiesa, 2006 ; Casper, 2007). De fait, derrière cette alternative, toujours en débat, ce sont les questions fondamentales liées aux conditions d'émergence, de structuration, de gouvernance et de formes de développement des

---

<sup>6</sup> Voir le site dédié [www.competitivite.gouv.fr](http://www.competitivite.gouv.fr) sur lequel est rassemblée toute la documentation institutionnelle sur la politique des pôles, une liste des pôles labellisés et leur chronologie, ainsi que des données et analyses très variées. Pour une présentation et une discussion de cette politique, *cf.* Gaffard (2005).

<sup>7</sup> Le cas de l'Inde est également très instructif dans les domaines des technologies de l'information et de la communication et de la pharmacie et des biotechnologies, notamment à Bangalore et à Hyderabad (*cf.* Taeube, 2004, et Balatchandirane, 2007). Thomas (2006) propose, pour sa part, une comparaison éclairante de la Chine et l'Inde dans la pharmacie et les biotechnologies. Enfin, Chaminade et Vang (2006) et Ernst (2006) offrent une vue plus générale sur la variété des *clusters* en Asie et sur leur rôle dans les "*Global Innovation Networks*" qui sont en train de s'organiser tant dans des secteurs de pointe que dans les industries plus traditionnelles.

<sup>8</sup> Pour une réflexion allant dans ce sens dans les contextes français et chinois, voir respectivement : Gaffard (2004, 2005) ; Hong (2006) et Hu (2007).

*clusters* qui sont posées. (Sur ce point, voir notamment : OECD, 1999 ; Porter, 2000 ; Luukkainen, 2001 ; Steinle et Schiele (2002) ; Ketels, 2004 ; Martin et Sunley, 2003 ; Fromhold-Eisebith et Eisebith, 2005 ; Hamdouch, 2008.)

Enfin, la question du "maillage" territorial pertinent des *clusters*, pourtant décisive pour la formulation et la mise en œuvre d'une politique efficace, reste aujourd'hui dans une relative indétermination un peu partout dans le monde. Ainsi, doit-on délimiter les *clusters* au niveau de villes, de zones métropolitaines, de régions ou groupes de régions, voire du territoire national dans son ensemble ? Cette dernière question (et, de manière liée, les deux précédentes) renvoie directement au concept même de *cluster* et à ce qu'il recouvre, comme nous allons à présent le voir.

## 2. Le concept de *cluster* : de quoi parle-t-on ?

Lorsqu'on tente de cerner la notion de *cluster* dans la littérature très abondante de ces dernières années, un constat s'impose assez rapidement : il existe pratiquement autant de définitions que d'auteurs ou de publications. Par ailleurs, cette notion est souvent mêlée à d'autres concepts plus ou moins voisins sans que les critères permettant de les distinguer clairement ne soient toujours bien spécifiés. Des notions telles que réseau, chaîne de valeur, système (national ou régional) d'innovation, district industriel, milieu innovateur, système de production localisé, parc scientifique ou technologique, technopole, pôle de compétitivité, pôle de compétences, ... se côtoient ainsi tant dans la littérature dédiée à l'analyse des *clusters* que dans le cadre des politiques qui leur sont consacrées. D'autres distinctions subtiles apparaissent également, par exemple : district industriel / district d'innovation, *cluster* industriel / *cluster* d'innovation ou technologique ou de "connaissance" (*knowledge cluster*), réseau de production / réseau d'innovation, ...

De fait, il est extrêmement difficile de s'y retrouver dans ce foisonnement conceptuel. Certes, plusieurs tentatives de classification conceptuelle ont été proposées dans la littérature, mais sans qu'elles permettent d'emporter totalement la conviction. En particulier, les critères permettant de distinguer les différents concepts et de les positionner clairement les uns par rapport aux autres restent relativement confus.<sup>9</sup> Il nous semble cependant que le spectre des différentes définitions de ce qu'est un *cluster* peut être sensiblement réduit si l'on se centre sur quelques critères apparaissant comme décisifs. Il s'agit notamment du *caractère territorialisé ou non* d'un *cluster*, d'une part, et de la *focalisation ou non du concept sur les activités fondées sur l'innovation*, d'autre part. Deux grandes conceptions se dégagent alors assez clairement : d'une part, l'approche développée par M. Porter ; d'autre part, celle de l'OCDE et des conceptions résiliaires des clusters.

### *L'approche de Porter : contenu et limites*

Si l'origine de la notion de *cluster* est difficile à retracer avec précision, il revient sans doute à M. Porter de l'avoir popularisée à partir de la publication de son ouvrage *The Competitive Advantage of Nations* en 1990 (Porter, 1990), et présentée ensuite de manière plus détaillée dans plusieurs de ses publications ultérieures (notamment 1995, 1998a, 1998b, 1998c, 2000). Porter (1998c, p. 78) définit ainsi ce qu'il entend par "clusters" :

"Clusters (are) critical masses - in one place - of unusual competitive success in particular fields. (...) Clusters are geographic concentrations of interconnected companies and institutions in a particular field. Clusters encompass an array of linked industries and other entities important to competition."

---

<sup>9</sup> Quatre tentatives de synthèse et d'articulation des concepts méritent cependant d'être signalées (cf. den Hertog et Roelandt, 1999 ; Moulaert et Sékia, 2003 ; Preissl et Solimene, 2003, ch. 3 ; Bekele et Jackson, 2006). Ces auteurs dressent également un historique utile des travaux sur la localisation des activités, allant des travaux les plus anciens (Marshall, Weber, Hoover, Lösch, Jacobs, etc.) jusqu'aux plus récents (districts industriels innovants et milieux innovateurs, nouvelle économie géographique, théories de la croissance endogène, approches évolutionnistes, littérature managériale...). Par manque de place, nous ne présentons pas cette littérature ici.

Puis il indique (*ibid.*, pp. 79-80) les caractéristiques qui font, selon lui, du *cluster* une forme d'organisation spatiale efficiente des activités :

"Clusters promote both competition and cooperation (...). Competition can coexist with cooperation because they occur on different dimensions and among different players. Clusters represent a kind of new organizational form in between arm's-length markets on the one hand and hierarchies, or vertical integration, on the other. A cluster, then, is an alternative way of organizing the value-chain. Compared with market transactions among dispersed and random buyers and sellers, the proximity of companies and institutions in one location – and the repeated exchanges among them – fosters better coordination and trust. Thus clusters mitigate the problems inherent to arm's-length relationships without imposing the inflexibilities of vertical integration or the management challenges of creating formal linkages such as networks, alliances, and partnerships. A cluster of independent and informally linked companies and institutions represents a robust organizational form that offers advantages in efficiency, effectiveness, and flexibility."

Cette approche présente ainsi le *cluster* comme une *organisation industrielle spatialisée* reposant, d'une part, sur les liens entre acteurs en termes de proximité géographique, de complémentarités et de construction de relations de confiance, et, d'autre part, la combinaison de relations concurrentielles et coopératives entre les firmes co-localisées. C'est cette combinaison d'éléments qui induit, d'après Porter, une plus grande compétitivité des firmes et industries localisées dans un *cluster*.<sup>10</sup>

Très largement admise et reprise (avec plus ou moins de nuances) dans de nombreux travaux, cette approche, *a priori* simple et convaincante, soulève en réalité de nombreuses questions et difficultés analytiques.

1) La première difficulté a trait à la *délimitation de l'espace géographique pertinent* permettant de cerner les frontières d'un *cluster*. Dans une première approche, Porter (1998c, p. 79) définissait ainsi ces frontières :

"A cluster's boundaries are defined by the linkages and complementarities across industries and institutions that are most important to competition."

Dans une publication ultérieure, Porter (2000, p. 16) propose une définition qui précise sa conception sur ce point :

"A cluster is a geographically proximate group of interconnected companies and associated institutions in a particular field, linked by commonalities and complementarities. The geographic scope of a cluster can range from a single city or state to a country or even a group of neighbouring countries."

Comme on le voit, cette délimitation spatiale reste très vague. La première définition représente des *frontières organisationnelles et concurrentielles plutôt que spatiales*, alors que la seconde envisage finalement *tout type d'espace géographique*, y compris un pays ou un ensemble de pays voisins... Du coup, cette conception se démarque nettement de celle des districts Marshalliens, tout en se rapprochant d'une conception essentiellement résiliaire du *cluster*. Qu'est-ce qui distingue alors un *cluster* de la notion plus générale de *réseau* ?

---

<sup>10</sup> L'approche de Porter s'inspire d'ailleurs très largement - comme il le reconnaît lui-même (Porter, 1998a) - de celle des districts industriels de Marshall, dont elle recoupe l'essentiel des dimensions importantes : "When an industry has thus chosen a locality for itself, it is likely to stay there long: so great are the advantages which people following the same skilled trade get from near neighbourhood to one another. The mysteries of the trade become no mysteries; but are as it were in the air, and children learn many of them unconsciously. Good work is rightly appreciated; inventions and improvements in machinery, in processes and the general organization of the business have their merits promptly discussed; if one man starts a new idea it is taken up by others and combined with suggestions of their own, and thus it becomes the source of further new ideas" (Marshall, 1903, Livre IV, Ch. X, pp. 152-153). Pour une présentation renouvelée et éclairante de l'approche de Marshall, voir notamment Beccatini (1990).

2) Dans sa conception "territorialisée" du *cluster*, Porter indique l'existence d'un éventail d'*industries inter-reliées* (et d'autres entités et institutions) importantes pour la compétition (Porter, 1998c, p. 78). Mais ce caractère interindustriel du *cluster* reste lui-même relativement vague. S'agit-il d'*industries verticalement complémentaires*? Dans ce cas, nous retrouverions la conception "chaîne de valeur" (une notion éminemment « Porterienne »...) mise en avant par la définition de l'OCDE (voir *infra*), voire plus simplement le concept de *filière de production* proposé en France au début des années 1980 (cf. par exemple Montfort, 1983). Ou bien s'agit-il d'*industries horizontalement différentes*, mais localisées sur un même territoire? On retrouverait alors une conception de la localisation proche des travaux anciens ou plus récents sur les effets d'agglomération urbaine ou régionale dans laquelle les firmes et industries co-localisées bénéficient de marchés communs de facteurs et d'un même bassin d'emplois et de compétences (sur lesquels elles sont en concurrence).

Dans les deux cas, la notion de *cluster* perdrait de son originalité. Par ailleurs, l'idée d'une diversification industrielle du *cluster* (et donc des métiers et compétences disponibles) qui favoriserait la capacité d'innovation individuelle des firmes est mise en doute par des auteurs comme Baptista et Swann (1998). Ces auteurs, tout en confirmant qu'une firme a plus de chance d'innover si l'emploi lié à son propre secteur est disponible dans sa région de localisation, ne trouvent pas de relation probante entre le degré de diversification industrielle du *cluster* et la propension à innover des firmes dans leur ensemble.

3) La troisième difficulté tient à la manière dont Porter définit les liens qu'entretiennent les firmes et autres institutions au sein d'un *cluster*. Pour Porter, il s'agit de *liens informels*, et c'est ce qui fait, selon lui, l'efficacité et la flexibilité de ce mode d'organisation industrielle comparativement à la fois à des relations de pur marché, à l'intégration verticale et aux alliances, partenariats et réseaux (voir la citation reproduite plus haut de Porter, 1998c, pp. 78-79). Or, ce sont paradoxalement ces dernières formes de collaboration, couplées avec des relations inter-organisationnelles et interpersonnelles plus informelles, que de nombreux travaux récents autour de la problématique des *clusters* mettent en avant comme fondements des réseaux industriels ou d'innovation (voir *infra* la section 3). Les *collaborations formelles* entre firmes dans les processus d'innovation deviennent incontournables notamment lorsque se posent les questions cruciales du financement, de l'accès à de nouveaux champs de connaissance et de l'appropriation des résultats de la R&D collaborative.<sup>11</sup>

4) De fait, l'approche de Porter ne fait guère de distinction entre les *clusters* selon la nature du domaine d'activités considéré. Secteurs traditionnels et secteurs très innovants — y compris ceux basés sur la science — sont traités de manière indifférenciée, Porter (1998c, pp. 85-87) allant même jusqu'à remettre en cause la distinction entre industries *high-tech* et industries *low-tech*. L'importance des processus de R&D et d'innovation, qui constituent pourtant le fondement de la dynamique des secteurs basés de manière intensive sur le développement et l'exploitation de nouvelles connaissances et compétences, semble ainsi minorée dans cette approche.

### ***Les conceptions résiliables des clusters***

Dans la lignée des travaux réalisés sous l'égide de l'OCDE (1999, 2001), une *vision essentiellement résiliable des clusters* a été proposée, qui a également diffusé de manière très large dans la sphère académique ces dernières années :

"Clusters are characterised as networks of production of strongly interdependent firms (including specialised suppliers), knowledge producing agents (universities, research institutes, engineering companies), bridging institutions (brokers, consultants) and customers, linked to each other in a value-adding production chain" (OECD, 1999, p. 5).

---

<sup>11</sup> Ce constat est particulièrement bien établi dans la pharmacie et les biotechnologies (cf. Hamdouch et Perrochon, 2000a, 2000b ; Hamdouch et Depret, 2001).

Pour leur part, den Hertog et Roelandt (1999), également dans le cadre des travaux de l'OCDE, enrichissent cette approche en y incluant la possibilité d'alliances stratégiques entre firmes, d'une part, et universités et institutions de recherche, d'autre part. Ici, ce sont les *liens institutionnels et organisationnels forts* entre acteurs interdépendants qui définissent le *réseau* au sein d'une "chaîne de valeur". Mais les liens dont il est question sont *a priori* seulement formels, ce qui laisse de côté les interactions plus informelles entre acteurs organisationnels ou individuels. Or ces liens nécessitent une certaine *proximité topographique* entre acteurs, ce que cette approche n'explique pas vraiment (à la différence de Porter), même si elle souligne le caractère souvent localisé, mais "ouvert" des *clusters* :

"In a knowledge-based economy, these clusters of innovative firms form around sources of knowledge. They are based on a sophisticated infrastructure in which knowledge is developed, shared and exchanged, and are characterised by highly concentrated and effective links between entrepreneurs, investors and researchers. Clusters can take a variety of forms, depending on their main technological and commercial areas of specialisation. In most cases they operate within localised geographical areas and interact within larger innovation systems at the regional, national and international level. With globalisation, dynamic clusters are becoming key factors in a country's capacity to attract the international investment that generates new technological expertise, to interest investors in innovation (venture capital, etc.) and to benefit from the international mobility of skilled personnel" (OECD, 1999, p. 5).

Une autre approche purement résiliaire des *clusters* va encore plus loin car, en plus de fonder l'espace dans un cadre global indifférencié, elle dématérialise complètement le *cluster* en l'assimilant à un *réseau d'innovation virtuel* basé sur l'apprentissage croisé entre acteurs électroniquement connectés (Passiante et Secundo, 2002). Ces auteurs parlent de "*global virtual learning environment*", défendant ainsi l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage, qui constitue le cœur des processus d'innovation, prend de plus en plus place au sein de réseaux virtuels dans le cadre d'une économie informationnelle globale.

Certes, cette dimension d'échanges dématérialisés d'informations et de connaissances (codifiées) à distance prend aujourd'hui une importance indéniable. Elle introduit ainsi la possibilité potentiellement avantageuse de *clusters* et réseaux "ouverts" (notamment en matière d'innovation). Cependant, on peut souligner avec Preissl et Solimene (2003) que les réseaux électroniques sont mal adaptés à l'échange de connaissances tacites, qui nécessitent une certaine proximité spatiale et des interactions physiques. Au-delà, même les échanges électroniques de connaissances codifiées requièrent généralement, aussi, des contacts matériels préalables qui permettent d'identifier les interlocuteurs potentiels et d'établir des relations de confiance.

Dans tous les cas, à supposer qu'elle soit fondée, une approche essentiellement résiliaire des *clusters* (même "matérialisée" dans des échanges de biens, services, connaissances et technologies) appelle nécessairement une dimension spatiale, fût-elle non territorialisée avec précision (espace géographique pertinent variable), ou encore multi-territorialisée au plan national (voir par exemple Owen-Smith *et al.*, 2002), voire international. Cette dernière configuration correspond à ce que certains appellent les *Global Innovation Networks (GIN's)* (Ernst, 2006), désignant par-là les effets de l'internationalisation de la R&D et des relations structurelles entre des centres de recherche et de production localisés dans des pays différents.<sup>12</sup>

Par suite, il apparaît nécessaire de recourir à une conception renouvelée des *clusters* pour pouvoir rendre compte de ces dimensions clés. C'est précisément cette voie que recouvrent les concepts de *cluster d'innovation* ou, plus largement, de *réseau d'innovation* dans le cas des secteurs *high-tech*.

---

<sup>12</sup> Dans le cas chinois, par exemple, Liu et Buck (2007) et Hamdouch et He (2008) mettent clairement en évidence le rôle des "*international technology spillovers*" dans les secteurs *high-tech* induits par l'implantation de firmes multinationales et de centres de recherche étrangers en Chine, mais aussi par le tissage de liens de plus en plus étroits entre des firmes et centres de recherche chinois avec des partenaires nord-américains et européens. Ces liens sont particulièrement développés avec la Silicon Valley, notamment grâce au retour "au pays" d'étudiants et de migrants indiens ou chinois (sur ce point, voir notamment Saxenian, 1999, 2002).



### 3. Les *clusters* et réseaux d'innovation : une problématique spécifique

La question de la spécificité des *clusters* et réseaux d'innovation occupe une place croissante dans la littérature empirique récente consacrée aux secteurs *high-tech*.<sup>13</sup> Nous partons de l'approche proposée par Preissl et Solimene (2003) qui nous apparaît particulièrement fructueuse. Nous introduisons ensuite une série d'amendements et de compléments importants, avant de proposer plusieurs pistes pour progresser vers une approche enrichie et potentiellement dynamique des *clusters* d'innovation.

#### *Les spécificités des clusters d'innovation*

Preissl et Solimene (2003, p. 61) proposent une définition relativement simple des *clusters d'innovation* :

"A cluster is a set of interdependent organisations that contribute to the realisation of innovations in an economic sector or industry."

Cette définition est basée sur deux principes : (i) les *clusters* représentent un phénomène pertinent pour la réalisation d'innovations ; (ii) l'analyse des *clusters* constitue donc un instrument utile pour saisir les évolutions récentes des processus d'innovation. Les auteurs (*ibid.*, pp. 61-62) précisent ensuite plusieurs caractéristiques clés des *clusters d'innovation* attachées à cette définition :

- Les *clusters* ne *sont pas* conçus comme des agglomérations géographiques. Cela ne signifie pas pour autant l'inexistence d'effets bénéfiques potentiels de la proximité géographique éventuelle. Ce qui est souligné en revanche, c'est le fait que, dans certains processus ou projets d'innovation, c'est la *qualité de l'expertise technologique des partenaires* qui prime (plus que la proximité géographique), et c'est la possibilité de communiquer sous forme électronique qui induit les firmes à se référer à des partenaires parfois éloignés dans le cadre de leurs processus d'innovation.
- La définition se place dans la *perspective sectorielle d'une industrie donnée*, en raison de la complexité de la création de connaissances dans un certain domaine de technologies pertinentes pour les firmes de cette industrie.
- Le *cluster* est défini comme une entité qui contribue à l'innovation en général, et non pas seulement dans certaines des firmes ou organisations le composant. Un *cluster d'innovation* doit ainsi être interprété comme une *base de ressources liées à l'innovation*, ressources qui peuvent être activées par des firmes innovantes du *cluster*, notamment sous forme de coopérations. De ce point de vue, le *cluster d'innovation* dans une industrie donnée recouvre des *sous-ensembles de firmes inter-reliées dans des projets ou processus d'innovation spécifiques*. Ces sous-ensembles s'apparentent ainsi à des *réseaux d'innovation* au sein du *cluster*. Les *clusters d'innovation* constituent finalement des *potentiels de ressources* dont certaines firmes peuvent se saisir pour les besoins de leurs processus ou projets.
- Enfin, cette définition recouvre tous les *acteurs* qui contribuent à l'innovation. Cela concerne les universités et organisations publiques et privées de recherche, mais aussi les firmes industrielles ou de services dont les activités ne sont pas nécessairement intensives en R&D.

Cette approche nous semble en première approche bien "calibrée" pour analyser les *clusters d'innovation* dans les secteurs *high-tech*. Néanmoins, il nous apparaît nécessaire d'y apporter

---

<sup>13</sup> Ce constat vaut tout particulièrement pour les travaux sur les *clusters* dans les biotechnologies et dans les technologies de l'information et de la communication. Il est impossible de les citer tous ici tant ils sont nombreux. Signalons simplement quelques travaux importants : Saxenian (1994) ; Swann et Prevezer (1996) ; Castilla *et al.* (2000) ; Ahuja (2000) ; Depret et Hamdouch (2000) ; Cooke (2001, 2002) ; Zeller (2001) ; Owen-Smith *et al.* (2002) ; Powell *et al.* (2002) ; Feldman (2003) ; Waluszewski (2004) ; Chiaroni et Chiesa (2006) ; etc. Voir Hamdouch (2007a) pour une revue de la littérature empirique récente dans les domaines biopharmaceutique et biomédical.

plusieurs amendements et compléments importants pour progresser vers une approche enrichie des formes de proximité et d'interaction entre acteurs au sein de ces configurations spécifiques.

### ***Formes de proximité et modalités d'interaction entre acteurs : précisions et compléments***

Trois séries d'amendements et de compléments de l'approche esquissée ci-dessus semblent particulièrement utiles et nécessaires :

1. Même si nous pouvons admettre que la localisation d'activités dans un espace géographiquement délimité au plan régional ou local n'est une condition ni suffisante ni absolument nécessaire à l'existence d'un *cluster*, il faut bien, en revanche, que les firmes et autres organisations et institutions impliquées dans des processus de production et/ou d'innovation soient, elles, localisées quelque part. *C'est donc la configuration spatiale globale des localisations des acteurs ayant des liens plus ou moins étroits au sein d'un processus donné qui importe, plutôt que la seule proximité géographique impliquée par une co-localisation.* Par ailleurs, si la proximité géographique peut être déterminante dans certains cas, elle nécessite généralement aussi une proximité organisationnelle, cognitive et institutionnelle pour être génératrice d'externalités positives de localisation (cf. entre autres Rallet et Torre, 1995, 2001, 2007 ; Audretsch et Feldman, 1996 ; Feldman, 1999, 2003 ; Depret et Hamdouch, 2006, 2007).

De fait, la seule proximité géographique d'acteurs n'indique en rien l'existence d'un *cluster d'innovation*. Ainsi, comme le montre par exemple une étude comparative approfondie sur huit *clusters* américains dans des domaines *high-tech*, l'impact des universités sur le développement local de firmes innovantes dépend de manière cruciale d'un "alignement" entre les champs de compétences de la recherche universitaire locale et les domaines de spécialisation industrielle des firmes (Paytas, Gradeck et Andrews, 2004).<sup>14</sup> Parallèlement, l'efficacité des mécanismes de coordination et de coopération entre acteurs et l'équilibre qui s'instaure entre centralisation et décentralisation des décisions jouent également un rôle décisif dans la viabilité et le succès du *cluster* (*ibid*). *A contrario*, des acteurs plus ou moins éloignés géographiquement peuvent parfaitement entretenir des "liens forts" dans le cadre d'un processus de production ou d'innovation impliquant des échanges ou des collaborations sur une base régulière (Ernst, 2006).

Dans tous les cas, la prise en compte de la *topographie des acteurs en fonction de leurs localisations géographiques respectives* nous semble constituer un *élément non neutre* de la compréhension de la dynamique spécifique d'émergence, de structuration et d'évolution d'un *cluster d'innovation*, de même que ses formes particulières de gouvernance. *L'origine géographique et la localisation des acteurs importent donc, même lorsque ces derniers sont distants les uns des autres.*<sup>15</sup>

2. L'approche de Preissl et Solimene nous semble sous-estimer, d'une part, le *rôle des interactions informelles* (souligné par Porter ; voir *supra*), et, d'autre part, *l'impact des relations interpersonnelles* (mis en avant, parfois depuis longtemps, par les économistes et sociologues des réseaux et *clusters*<sup>16</sup>). Or ces liens sont, à notre avis, décisifs à un double titre. En effet, non seulement ces liens constituent le "ciment" nécessaire à une coordination souple et adaptative des acteurs au sein des *clusters d'innovation* (ou des réseaux qui y prennent place), mais ils fondent

---

<sup>14</sup> Voir aussi, dans le même sens, le concept d'"identité industrielle régionale" proposé par Romanelli et Khessina (2005). Cette approche souligne l'importance de la manière dont les acteurs internes ou externes au *cluster* se représentent la capacité d'une région à permettre le développement de certaines activités, et la manière dont cette représentation influe sur les décisions d'orientation et de localisation des investissements.

<sup>15</sup> Pour une argumentation plus précise sur ce point, voir Hamdouch (2008).

<sup>16</sup> Voir notamment : Granovetter (1973) ; Saxenian (1994) ; Walker *et al.* (1997) ; Castilla *et al.* (2000) ; McKelvey *et al.* (2003) ; Dahl et Pedersen (2004) ; Owen-Smith et Powell (2004) ; Casper et Murray (2005) ; Cassi et Zirulia (2005) ; Goyal (2005).

également le caractère "créateur d'opportunités" du *cluster* — caractéristique que Preissl et Solimene soulignent par ailleurs à juste titre (voir aussi Paytas, Gradeck et Andrews, 2004).

3. Enfin, le rôle des institutions très variées qui influent sur l'amorce, l'accompagnement ou le fonctionnement d'un *cluster d'innovation* (et donc, en partie, sur ses performances potentielles) nous semble insuffisamment souligné dans cette approche. Il s'agit en particulier des institutions financières (banques, sociétés de capital-risque, agences publiques de financement, "*Business Angels*", ...), juridiques (notamment les cabinets d'avocats spécialisés en propriété intellectuelle) et réglementaires (comités de standardisation et d'éthique, commissions d'autorisation de mise sur le marché de produits ou procédés innovants, ...) dont l'action est souvent déterminante en matière d'innovation. Or ces institutions sont elles-mêmes très différentes d'un pays à l'autre (voire, pour certaines, d'une région ou ville à l'autre), ce qui souligne à nouveau la *nécessité de prendre en compte explicitement la localisation géographique des acteurs impliqués dans le cluster*.<sup>17</sup>

### ***Éléments pour une problématisation de l'analyse des clusters d'innovation***

Sur la base de ces remarques et amendements, nous proposons la définition suivante des *clusters d'innovation* :

*Un cluster d'innovation correspond à un ensemble d'organisations et d'institutions, définies par leur nature et leur localisation, qui interagissent formellement et/ou informellement au travers de réseaux inter-organisationnels et interindividuels variés, et qui contribuent à la réalisation d'innovations dans un domaine d'activités donné, c'est-à-dire dans un domaine défini par des champs spécifiques de connaissances, de compétences et de technologies.*

Cette définition ne préjuge en rien du caractère territorialisé ou non, "fermé" ou "ouvert", ou encore spontané ou volontairement impulsé du *cluster d'innovation*. Notre conviction est que, d'un point de vue positif, toutes ces options restent ouvertes et peuvent correspondre potentiellement, selon des combinaisons diverses dans des contextes (temporels, géographiques, économiques, financiers, institutionnels, scientifiques et technologiques) co-évolutifs variés<sup>18</sup>, à des configurations également vraisemblables. La question qui reste alors posée, de nature potentiellement normative, est celle de savoir s'il existe une configuration qui serait supérieure aux autres en termes de performances (micro, méso et macroéconomiques), notamment en matière d'innovation.

C'est à ce niveau qu'interviennent les débats autour de la genèse, de la structuration et de l'évolution des *clusters* et réseaux d'innovation. Ici aussi, il nous apparaît utile d'explorer de nouvelles hypothèses. Ainsi, l'opposition entre mécanismes "*top-down*" versus "*bottom-up*" d'émergence des *clusters d'innovation*, telle qu'elle est habituellement posée dans la littérature<sup>19</sup>, nous semble réductrice. En effet, s'il est intuitif et bien établi par bon nombre de travaux qu'on ne peut tout simplement pas "décréter" la création d'un *cluster d'innovation* (ou alors en prenant un risque plus ou moins important d'échec)<sup>20</sup>, on ne peut pas non plus conclure hâtivement que toute action ou politique volontariste d'initiation ou d'accompagnement d'un processus de *clustering* soit à bannir (voir par exemple : Luukkainen, 2001 ; Fromhold et Fromhold-Eisebith, 2005). La question centrale se situe alors, à notre sens, plutôt au niveau de la nature et de la pertinence des

---

<sup>17</sup> Le rôle différencié de ces institutions selon les pays et les régions est bien souligné dans de nombreux travaux empiriques, notamment dans les biotechnologies et les technologies de l'information et de la communication. Voir en particulier : Castilla *et al.* (2000) ; Cooke (2001) ; Zeller (2001) ; Owen-Smith *et al.* (2002) ; Powell *et al.* (2002) ; Eto (2005) ; Autant-Bernard *et al.* (2006) ; Depret et Hamdouch (2006, 2007) ; Hamdouch et Moulaert (2006) ; Lynskey (2006).

<sup>18</sup> Sur ce point, voir Depret et Hamdouch (2006, 2007).

<sup>19</sup> Voir par exemple Bresnahan, Gambardella et Saxenian (2002), et Chiaroni et Chiesa (2006).

<sup>20</sup> Un cas intéressant, analysé par Orsenigo (2001), est celui de l'échec du développement d'un cluster biotechnologique en Lombardie. D'autres cas sont bien identifiés en Allemagne, aux Etats-Unis, en France et au Japon (voir Hamdouch, 2007a, 2008).

mécanismes d'incitation et de coordination mis en œuvre par les différents acteurs publics et privés.<sup>21</sup>

De même, dans la discussion sur le degré d'ouverture de l'échelle du *cluster* au plan territorial et inter-organisationnel, on peut avancer l'hypothèse selon laquelle les *clusters d'innovation* émergent, se structurent et évoluent au travers de combinaisons spécifiques de *réseaux multi-échelles*.<sup>22</sup> Ces réseaux découleraient de l'articulation de plusieurs "cercles" de relations. Les uns pourraient être denses, proches et régulières, de type "*small world*" (Watts et Strogatz, 1998) et "réseaux cohésifs" permettant le développement d'un "capital social" (Coleman, 1988, 1990). *A contrario*, certains liens pourraient être plus hétérogènes et sélectifs, et caractériser ainsi des "trous structuraux" (Burt, 1992) porteurs de positions d'intermédiation et de pouvoirs différenciés au sein du réseau. D'autres relations encore pourraient être lâches, éloignées ou occasionnelles, de type "*strength of weak ties*" (Granovetter, 1973). Enfin, certains liens pourraient être plus ou moins fortuits ou aléatoires, de type "*scale free*" (Albert et Barabasi, 2002). Cette dernière catégorie pourrait d'ailleurs recouvrir également des effets de "généalogie" entre firmes (Saxenian, 1994 ; Castilla *et al.*, 2000 ; Feldman, 2003 ; Feldman et Romanelli, 2006), ou encore les logiques d'"exploration" de nouvelles possibilités scientifiques (par opposition à des logiques d'"exploitation" des connaissances ou possibilités existantes) qui peuvent déboucher sur la construction de nouvelles relations (Nooteboom, 2004).

Après tout, le caractère ouvert de certains *clusters* et réseaux d'innovation sur des relations interrégionales, voire nationales et internationales, illustre bien cette logique multi-spatiale (*cf.* entre autres : Owen-Smith *et al.*, 2002 ; Gay et Dousset, 2005 ; Ernst, 2006 ; Roijakkers et Hagedoorn, 2006). Par ailleurs, la volonté d'inscrire les *clusters d'innovation* (créés suite à des politiques volontaristes, comme c'est le cas en France, en Chine ou au Japon) dans une optique d'ouverture et de compétitivité internationales, témoigne de la volonté d'exploiter les effets positifs attendus d'une dynamique locale / régionale d'externalités cumulatives pour renforcer la capacité nationale / régionale de participation aux réseaux internationaux de recherche et d'innovation. Enfin, l'ouverture du cluster ou réseau d'innovation sur l'"extérieur" est souvent nécessaire, non seulement pour que les organisations qui y participent aient accès à des ressources (financières, cognitives, humaines, commerciales, ...) cruciales, mais également pour pouvoir se mesurer aux pratiques de pointe (*benchmarking*) et détecter de "nouveaux possibles".

Cette problématisation exploratoire des *clusters* et réseaux d'innovation débouche alors naturellement sur la question des outils d'analyse empirique susceptibles d'être mobilisés pour en rendre compte. Les méthodes les plus couramment utilisées sont celles de l'analyse descriptive, des études de cas (avec parfois une visualisation topographique du cluster dans une région ou une aire métropolitaine), de la statistique comparative, de l'économétrie, de l'analyse des données (surtout analyse des correspondances multiples), ou encore, mais beaucoup moins fréquemment, de l'*input-output*. De manière spécifique, mais relativement récente, la sociologie des réseaux sociaux a eu recours à des représentations sous forme d'arbres de classement hiérarchique ou de graphes (généralement non orientés et non valués).

Or, le véritable enjeu réside aujourd'hui dans la compréhension des processus menant à la constitution des *clusters* et réseaux, et de leurs formes de structuration et d'évolution, notamment dans les domaines pour lesquels les relations entre acteurs s'avèrent décisives pour l'innovation, comme c'est le cas par exemple dans les biotechnologies appliquées à la santé (Depret et

---

<sup>21</sup> Le cas original (et couronné de succès) du concours *BioReggio* lancé en Allemagne par le gouvernement fédéral dans les années 1990 pour le développement de *clusters* biotechnologiques est à cet égard très instructif (*cf.* Dohse, 2000, et Zeller, 2001). Par contraste, les politiques de créations de *clusters* innovants au Japon et surtout en France apparaissent plus mitigés dans l'efficacité de leur déploiement (voir, respectivement Eto, 2005, et Gaffard, 2005).

<sup>22</sup> Voir Hamdouch (2008) pour une présentation détaillée de cette notion et de ce qu'elle recouvre. Scott (2006) fait indirectement une suggestion qui va dans ce sens lorsqu'il affirme que les "champs de la créativité" ("*creative fields*") opèrent souvent à plusieurs échelles spatiales, mais que l'espace urbain et régional est sans doute le plus important.

Hamdouch, 2000, 2004, 2007). De fait, comme le soulignent Cohendet, Kirman et Zimmerman (2003), des développements théoriques actuels permettent d'envisager sérieusement la naissance d'une véritable "économie de la morphogenèse" dédiée à la "compréhension et formalisation des phénomènes d'émergence, de formation et de dynamique des réseaux" (*ibid.*, p. 13). Ces avancées théoriques majeures seraient essentiellement le résultat du rapprochement récent entre deux traditions bien distinctes de recherche : d'une part, l'économie des interactions sociales ; d'autre part, la sociologie des réseaux sociaux. Cette convergence des approches constitue aujourd'hui la base d'une "*nouvelle*" science des réseaux<sup>23</sup> proposant des méthodes de *clustering* efficaces. Ces méthodes permettent en effet d'étudier les mécanismes structurels et dynamiques d'émergence et d'évolution d'un réseau ou *cluster* : graphes de divers types, travail sur les matrices adjacentes, repérage de cliques et calcul d'indicateurs pertinents de densité, de centralité, de transitivité, d'intermédiarité, ... Elles constituent, de ce fait, les dimensions "techniques" (raisonnées) de l'émergence et de la matérialité des réseaux ou *clusters*.

Cependant, d'autres outils nous semblent incontournables. En amont, l'analyse approfondie du *cas* du *cluster* ou réseau d'innovation étudié, de l'histoire de sa genèse et des paramètres institutionnels pertinents de l'environnement dans lequel il s'insère nous semble indispensable car elle constitue l'"âme" de ce qu'il est. Parallèlement, la mobilisation des techniques d'analyse des données peut être utile pour repérer des axes clés d'identification des facteurs explicatifs des logiques d'émergence, de structuration et d'évolution du *cluster*. Enfin, en aval, les techniques économétriques gardent toute leur pertinence lorsqu'il s'agit d'établir des relations de causalité robuste entre des variables explicatives — déduites de la mobilisation des méthodes précédentes — apparaissant comme importantes et une variable structurelle endogène, par exemple la topologie des acteurs en termes de centralité, de longueur des chemins..., ou encore la performance du *cluster* ou du réseau d'innovation en termes de nombre de firmes créées, de brevets déposés, de publications, de revenus générés, ...

Notre conviction est que c'est dans la mobilisation concomitante de ces outils complémentaires que la recherche pourra progresser et offrir un éclairage utile pour les acteurs publics et privés impliqués dans l'initiation ou le développement de *clusters* et réseaux productifs et d'innovation.

## **Éléments de conclusion**

Au terme de ce rapide tour d'horizon de la littérature récente sur les *clusters* et des éléments de problématisation qui ont été esquissés, un constat s'impose : notre compréhension des mécanismes à l'œuvre dans les dynamiques d'émergence, de structuration, de coordination et d'évolution des phénomènes d'agglomération et de réticularisation des activités productives et d'innovation reste encore partielle, dispersée et peu robuste. Ce "défaut de science" est d'autant plus handicapant que les décideurs politiques se sont lancés ces dernières années "corps et âme" dans des politiques "lourdes" et probablement irréversibles à horizon prévisible de concentration des moyens de recherche, d'investissement et de financement de l'innovation selon une logique de "territorialisation sélective".

Le "retard à l'allumage" des chercheurs s'explique à notre avis très largement par le "dialogue de sourds" persistant entre économistes, sociologues et gestionnaires. Les économistes y ont une responsabilité toute particulière, car, comme à l'habitude, ils ont ignoré "ce qui se passait à côté" (dans les autres disciplines des sciences sociales ou du management, considérés comme moins "nobles", spécialement en France) et privilégié leur penchant ("congénital" ?) pour l'abstraction et la modélisation macroéconomique. Les modèles de "croissance endogène" ont ainsi été substitués aux modèles de progrès technique "exogène", "neutre" ou "incorporé" ("à la Solow") sans que la

---

<sup>23</sup> Pour reprendre le titre d'une contribution récente de Watts (2004).

compréhension de ce qui se pouvait se passer "sur le terrain" ne soit jamais considérée comme un sujet digne d'intérêt.

Les intuitions et investigations remarquables des sociologues des réseaux (notamment celles de Granovetter, de White, de Coleman et de Burt<sup>24</sup>) continuent ainsi d'être très largement ignorées par les économistes.<sup>25</sup> Par contraste, des chercheurs d'autres champs scientifiques en ont bien perçu l'intérêt, en particulier les spécialistes de "physique statistique". Disposant d'outils mathématiques et statistiques sophistiqués pour l'analyse des mécanismes de *clustering* élaborés originellement pour des problématiques de "sciences dures" (réseaux neuronaux, généalogies entre espèces biologiques, relations dans écosystèmes naturels, modélisation des réactions en chaîne de composants chimiques, réseaux électriques, convergence des champs de faisceaux lasers, ...),<sup>26</sup> ces chercheurs étaient en quête de nouveaux champs d'application, de validation, de généralisation et d'exploration de leurs modèles. Ils les ont trouvés précisément dans les travaux des sociologues sur les réseaux "réels" (interindividuels ou inter-organisationnels).

Les spécialistes du *management stratégique* (au premier rang desquels M. Porter) ont, pour leur part, "surfé sur la vague" des impasses des politiques industrielles traditionnelles (politiques sectorielles ou de "champions nationaux"). Se contentant pour l'essentiel de remettre au goût du jour les analyses classiques des vertus de l'agglomération spatiale des activités — mises en évidence depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle par de nombreux économistes —, ils ont pourtant enclenché un vaste courant de recherches empiriques dont les résultats commencent à produire une réelle base de connaissances "de terrain". Ils ont aussi et surtout réussi à "vendre" avec succès aux décideurs politiques l'idée selon laquelle il n'y avait désormais "point de salut" dans le cadre d'une économie globalisée en dehors d'une politique de *clusters* (Martin et Sunley, 2003), et ce alors même que les concepts et les outils utilisés restent, comme nous l'avons vu, problématiques.

Face à ces évolutions, nous continuons, nous économistes, à rester très largement en marge de ces travaux et surtout à nous priver des moyens d'une *approche authentiquement multidisciplinaire*, qui apparaît non seulement possible et utile, mais surtout indispensable. Toute opportunité de nous rapprocher de collègues opérant dans d'autres champs disciplinaires et qui ont déjà tenté de "débroussailler le terrain" devrait ainsi nous inciter à nous "connecter". À défaut, nous risquerions fort de passer à côté de l'un des enjeux majeurs de la réflexion scientifique et politique contemporaine en matière de stratégie de développement industriel et technologique des territoires, tout en nous discréditant auprès d'acteurs et de décideurs qui réclament pourtant, avec insistance sinon "foi", notre "expertise" dans ce domaine.

## Références

- Ahuja G. (2000), "Collaboration networks, structural holes and innovation: a longitudinal study", *Administrative Science Quarterly*, 45 (3), 425-455.
- Albert R., Barabasi A.-L. (2002), "Statistical mechanics of complex networks", *Review of Modern Physics*, 74 (1), 47-97.
- Audretsch, D., Feldman, M., 1996. "Knowledge spillovers and the geography of innovation and production", *American Economic Review*, 86 (3), 630-640.
- Autant-Bernard C., Mangematin V., Massard N. (2006), "L'influence de l'environnement régional sur la création et la croissance des PME de biotechnologie", *Education & Formation*, 73, août, 47-64.
- Balatchandirane G. (2007), "IT Clusters in India", *Institute of Developing Economies Discussion Papers*, 85, JETRO, Chiba, January, 25 p.

---

<sup>24</sup> Voir notamment : Granovetter (1973, 1979, 1985, 1992), White (1981, 2001), Coleman (1988, 1990), Burt (1992, 2001, 2005), et White et Harary (2001).

<sup>25</sup> Certes, certains économistes (essentiellement des théoriciens des jeux) s'intéressent depuis quelques années à ces apports, mais le "gap" reste encore très important. Pour un aperçu éclairant de ces travaux, cf. Cohendet, Kirman et Zimmermann (2003).

<sup>26</sup> Pour une revue, voir Strogatz (2001) et Girvan et Newman (2002).

- Baptista, R., Swann, P. (1998), "Do firms in clusters innovate more?", *Research Policy*, 27, 525–540.
- Beccatini G. (1990), "The Marshallian Industrial District as a Socio-economic Notion", in : *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*, in Beccatini G., Pyke F. and Sengenberger W. (Eds.), Geneva, International Institute for Labour Studies.
- Bekele G. W., Jackson R. W. (2006), "Theoretical Perspectives on Industry Clusters", *Regional Research Institute*, Research Paper 2006-5, West Virginia University, 26 p.
- Bellandi M., Di Tommaso M. (2005), "The Case of Specialized Towns in Guangdong, China", *European Planning Studies*, 13 (5), 707-729.
- Bresnahan T., Gambardella A., Saxenian A. (2002), "'Old Economy' Inputs for 'New Economy' Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys", *DRUID Summer Conference on "Industrial Dynamics in the New and Old Economy – Who is Embracing Whom"*, Copenhagen / Elsinore, 6-8 June, 31 p.
- Burt R. S. (1992), *Structural Holes*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Burt R. S. (2001), "Structural Holes versus Network Closure as Social Capital", in N. Lin, K. S. Cook and R. S. Burt (Eds.), *Social Capital: Theory and Research*, Aldyn de Gruyter.
- Burt R. S. (2005), *Brokerage and closure. An introduction to social capital*, New York, Oxford University Press.
- Casper S. (2007), "How do technology clusters emerge and become sustainable? Social network formation and inter-firm mobility within the San Diego biotechnology cluster", *Research Policy*, 36, 438-455.
- Casper S., Murray F. (2005), "Careers and Clusters: Analyzing the Career Network Dynamic of Biotechnology Clusters", *Journal of Engineering and Technology Management*, 22, 51–74.
- Cassi L., Zirulia L. (2005), "The opportunity cost of social relations: on the effectiveness of small worlds", *Bocconi Working Papers*, N° 175, Bocconi University.
- Castilla E., Hwang H., Granovetter E., Granovetter M. (2000), "Social Networks in Silicon Valley", in *The Silicon Valley Edge*, C. Moon-Lee, W. F. Miller, M. Cong Hancock and H. S. Rowen (Eds.), Stanford, Stanford University Press, 218-247.
- Chaminade C., Vang J. (2006), "Innovation policy for Asian SMEs: Exploring cluster differences", *Circle Electronic Working Paper Series*, N° 2006/03, Lund University, 24 p. <http://www.circle.lu.se/publications>
- Chiaroni D., Chiesa V. (2006), "Forms of Creation of Industrial Clusters in Biotechnology", *Technovation*, 26, 1064–1076.
- Cohendet P., Kirman A. P., Zimmermann J.-B. (2003), "Emergence, formation et dynamique des réseaux : modèles de la morphogénèse", *Revue d'Economie Industrielle*, 103, 15-42.
- Coleman J. S. (1988), "Social capital in the creation of human capital", *American Journal of Sociology*, 94 (Supplement), 95-120.
- Coleman J. S. (1990), *Foundations of Social Theory*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Cooke P. (2001), "Biotechnology Clusters in the U.K.: Lessons from Localisation in the Commercialisation of Science", *Small Business Economics*, 17, 43–57.
- Cooke P. (2002), "Biotechnology Clusters as Regional/Sectoral Innovation Systems", *International Regional Science Review*, 25 (1), 8-37.
- Dahl M. S., Pedersen C. O. R. (2004), "Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: Myth or reality?", *Research Policy*, 33, 1673-1686.
- Den Hertog P., Roelandt T. J. A. (1999), "Cluster analysis and cluster-based policy making: the state of the art", in T. J. A. Roelandt and P. den Hertog (Eds.), *Cluster Analysis and Cluster-based Policy: New Perspectives and Rationale in Innovation Policy*, Paris, OECD.
- Depret M.-H., Hamdouch A. (2000), "Innovation Networks and Competitive Coalitions in the Pharmaceutical Industry: Emergence and Structures of a New Industrial Organization", *European Journal of Economic and Social Systems*, 14 (3), 229-270.
- Depret M.-H., Hamdouch A. (2004), "La gouvernance des jeunes entreprises innovantes : un éclairage analytique à partir du cas des sociétés de biotechnologies", *Finance Contrôle Stratégie*, 7 (2), juin, 67-94.
- Depret M.-H., Hamdouch A. (2006), "Echelles spatiales, formes de proximité et logiques institutionnelles : Esquisse d'une approche co-évolutionnaire des dynamiques de changement technologique dans la pharmacie et les biotechnologies", *Cinquièmes Journées de la Proximité : La proximité, entre interactions et institutions*, Bordeaux, 28-30 juin, 31 p. <http://beagle.u-bordeaux4.fr/conf2006/program.php>
- Depret M.-H., Hamdouch A. (2007), "Changements technologiques, logiques institutionnelles et dynamiques industrielles : Esquisse d'une approche co-évolutionnaire appliquée à l'industrie pharmaceutique et aux biotechnologies", *Innovations*, 25, 85-109.
- Dohse D. (2000), "Technology Policy and the Regions: The case of the BioRegio Contest", *Research Policy*, 29, 1111–1133.
- Ernst D. (2006), *Innovation Offshoring – Asia's Emerging Role in Global Innovation Networks*, East-West Center Special Reports, N° 10, July, 48 p. <http://www.EastWestCenter.org>
- Eto H. (2005), "Obstacles to emergence of high/new technology parks, ventures and clusters in Japan", *Technological Forecasting & Social Change*, 72, 359-373.

- Feldman M. P. (1999), "The New Economics of Innovation, Spillovers and Agglomeration: A Review of Empirical Studies", *Economics of Innovation and New Technology*, 8, 5-25.
- Feldman M. P. (2003), "The Locational Dynamics of the US Biotech Industry: Knowledge Externalities and the Anchor Hypothesis", *Industry and Innovation*, 10 (3), 311-328.
- Feldman M. P., Romanelli E. (2006), "Organizational Legacy and the Internal Dynamics of Clusters: The U.S. Human Bio-Therapeutics Industry, 1976-2002", *Cinquèmes Journées de la Proximité : La proximité, entre interactions et institutions*, Bordeaux, 28-30 juin, 31 p. <http://beagle.u-bordeaux4.fr/conf2006/program.php>
- Frassoldati F. (2007), "How Global Risk is a Local Issue. Industrial Growth Paths in the Zhujiang Delta (China)", *AESOP*, 7 p.
- Fromhold-Eisebith M., Eisebith G. (2005), "How to institutionalize innovative clusters? Comparing explicit top-down and implicit bottom-up approaches", *Research Policy*, 34, 1250-1268.
- Gaffard J.-L. (2004), "Développement local et globalisation", *Revue de l'OFCE*, 94, juillet.
- Gaffard J.-L. (2005), "Vers une nouvelle politique industrielle", *Lettre de l'OFCE – Observations et diagnostics économiques*, 269, 13 décembre, 1-8.
- Gay B., Dousset B. (2005), "Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry", *Research Policy*, 34, 1457-1475.
- Gilsing V., Nooteboom B. (2004), "Co-evolution in innovation systems: the case of pharmaceutical biotechnology", Working Paper 04.09, *Eindhoven Centre for Innovation Studies*, 40 p.
- Girvan M., Newman M. E. J. (2002), "Community structure in social and biological networks", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99 (12), 7821-7826.
- Granovetter M. (1973), "The strength of weak ties", *American Journal of Sociology*, 78, 1360-1380.
- Granovetter M. (1979), "The theory gap in social network analysis", in: *Perspectives on Social Network Research*, P. W. Holland and S. Leinhardt (Eds.), New York, Academic Press, 501-518.
- Granovetter M. (1985), "Economic action and social structure: the problem of embeddedness", *American Journal of Sociology*, 91, 481-510.
- Granovetter M. (1992), "Economic institutions as social structures", *Acta Sociologica*, 35, 3-11.
- Goyal S. (2005), "Learning in networks: a survey", in *Group formation in economics: networks, clubs, and coalitions*, G. Demange and M. Wooders (Eds.), Cambridge, Cambridge University Press.
- Hamdouch A. (2007a), "Études empiriques sur les clusters et réseaux d'innovation dans les domaines biopharmaceutique et biomedical : Une revue de la littérature récente", Working paper, CLERSÉ-IFRESI-CNRS, Université de Lille 1, janvier, 23 p.
- Hamdouch A. (2007b), "Innovation Clusters and Networks: A Critical Review of the Recent Literature", *19th EAEPE Conference*, Universidad do Porto, 1-3 November, 30 p. Disponible sur : [http://www.fep.up.pt/conferencias/eaep2007/Papers%20and%20abstracts\\_CD/Hamdouch.pdf](http://www.fep.up.pt/conferencias/eaep2007/Papers%20and%20abstracts_CD/Hamdouch.pdf)
- Hamdouch A. (2008), "Conceptualizing Innovation Clusters and Networks", *International Conference on Innovation Networks*, Tacoma-Seattle, 14-16 May 2008, 27 p. Disponible sur : <http://rrifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2008/04/hamdouch-innovationclusters-tacoma-seattlemay2008-final.pdf>
- Hamdouch A., Depret M.-H. (2001), *La nouvelle économie industrielle de la pharmacie. Structures industrielles, dynamique d'innovation et stratégies commerciales*, Paris, Elsevier.
- Hamdouch A., He F. (2008), "R&D Offshoring and Clustering Dynamics in Pharmaceuticals and Biotechnology: The Case of China", *International Conference on Innovation Networks*, Tacoma-Seattle, 14-16 May 2008 (avec F. He), 19 p. Disponible sur : <http://rrifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2008/04/hamdouch-and-he-rd-offshoring-and-clustering-dynamics-in-pharmaceuticals-and-biotechnology-may-2008.pdf>
- Hamdouch A., Moulaert F. (2006), "Knowledge Infrastructures, Innovation Dynamics and Knowledge Creation/Diffusion/Accumulation Processes: A Comparative Institutional Perspective", Special Issue: "The Knowledge Infrastructure: Analysis, Institutional Dynamics and Policy Issues", F. Moulaert and A. Hamdouch (Eds.), *Innovation – The European Journal of Social Science Research*, 19 (1), 25-50.
- Hamdouch A., Perrochon D. (2000a), "Formes d'engagement en R&D, processus d'innovation et modalités d'interaction entre firmes dans l'industrie pharmaceutique", *Revue d'Economie Industrielle*, 93, 29-50.
- Hamdouch A., Perrochon D. (2000b), "Les dynamiques d'interaction entre firmes dans les secteurs intensifs en R&D", in *La coopération industrielle*, C. Voisin, A. Plunket et B. Bellon, (Eds.), Paris, Economica, 179-194.
- He F. (2005), "The high-tech park clustering trend in developing countries: A perspective of innovation globalization", *R&D Management*, 10.
- Hong W. (2006), "Evolution of the Regional Innovation System: Examining the Structural Properties of the Chinese Knowledge Exchange Networks from 1985-2004", *2006 Technology Transfer Society Conference*, Atlanta, September 27-29, 39 p.
- Hu A. G. (2007), "Technology Parks and Regional Economic Growth in China", *Research Policy*, 36, 76-87.



- IRE, Innovating Regions in Europe, Réseau financé par la Commission européenne, *Entrepreneurship Action Plan (Key Action 06.B – Fostering innovative clusters)*. Nombreux rapports et documents disponibles sur : <http://www.innovating-regions.org>.
- Ketels C. (2004), "European Clusters", in *Structural Change in Europe 3 – Innovative City and Business Regions*, Bollscheil, Hagbarth Publications.
- Ketels C., Sövell Ö. (2006), *Clusters in the EU-10 new member countries*, Report, Europe INNOVA Cluster Mapping, Centre for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School, 69 p.
- Liu X., Buck T. (2007), "Innovation performance and channels for international technology spillovers: Evidence from Chinese high-tech industries", *Research Policy*, 36, 355-366.
- Luukkunainen S. (2001), "Industrial clusters in the Finnish economy", in OECD (2001), 273-287.
- Lynskey M. J. (2006), "Transformative technology and institutional transformation: Coevolution of biotechnology venture firms and the institutional framework in Japan", *Research Policy*, 35, 1389-1422.
- McKelvey M., Alm H., Riccaboni M. (2003), "Does co-location matter for formal knowledge collaboration in the Swedish biotechnology-pharmaceutical sector?", *Research Policy*, 32, 483-501.
- Marshall A. (1903), *Elements of Economics of Industry* (First Volume of *Elements of Economics*), Third Edition (First Edition: 1892), London, Macmillan and Co., Limited.
- Martin, R., Sunley, P., 2003. "Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?", *Journal of Economic Geography*, 3, 5–35.
- METI (2006), *The Industrial Cluster Policy of Japan - Co-operation among industry, government and academia*, Shinya Okuda, Regional Economic and Industrial Policy Group, Tokyo, METI, 22 April.
- MEXT (2004), *Cluster – Knowledge Cluster Initiative 2004*, Office for the Promotion of Regional R&D Activities, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Tokyo, 46 p. (Voir aussi le site du MEXT : <http://www.mext.go.jp>).
- MEXT (2006), *Cluster – Knowledge Cluster Initiative 2006*, Office for the Promotion of Regional R&D Activities, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Tokyo, 45 p., February. (Voir aussi le site du MEXT : <http://www.mext.go.jp>).
- Montfort J. (1983), "A la recherche des filières de production", *Economie et Statistique*, 151, janvier.
- Moulaert F., Sékia F. (2003), "Territorial Innovation Models: A Critical Survey", *Regional Studies*, 37 (3), 289-302.
- Nooteboom B. (2004), "Innovation, Learning and Cluster Dynamics", Discussion Paper N° 44, *Tilburg University*, April, 24 p.
- OECD (1999), *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, Paris, OECD.
- OECD (2001), *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, Paris, OECD.
- Orsenigo L. (2001), "The (Failed) Development of a Biotechnology Cluster: The Case of Lombardy", *Small Business Economics*, 17, 77–92.
- Owen-Smith J., Powell W.W. (2004), "Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community", *Organization Science*, 15 (1), 5–21.
- Owen-Smith J., Riccaboni M., Pammolli F., Powell W. (2002), "A comparison of U.S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences", *Management Science*, 48 (1), 24-43.
- Passiante G., Secundo G. (2002), "From Geographical Innovation Clusters to Virtual Innovation Clusters: The Innovation Virtual System", *ERSA Conference 2002*, Dortmund, 27-31 August.
- Paytas J., Gradeck R., Andrews L. (2004), *Universities and the Development of Industry Clusters*, Report prepared for the Economic Development Administration of the U.S. Department of Commerce, Pittsburgh, Carnegie Mellon Center for Economic Development, 102 p. <http://www.smartpolicy.org>
- Porter M. E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York, Free Press.
- Porter M. E. (1995), "The Competitive Advantage of the Inner City", *Economic Development Quarterly*, 11 (1), February.
- Porter M. E. (1998a), "The Adam Smith Address: Location, Clusters and the 'New' Microeconomics of Competition", *Business Economics*, 33 (1), 7-13.
- Porter M. E. (1998b), *On Competition*, Boston, Harvard Business School press.
- Porter M. E. (1998c), "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, November-December, 77-90.
- Porter M. E. (2000), "Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy", *Economic Development Quarterly*, 14 (1), 15-34.
- Powell W.W., Koput K.W., Smith-Doerr L. (1996), "Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology", *Administrative Science Quarterly*, 41 (1), 116-145.
- Powell W.W., Koput K.W., Bowie J.I., Smith-Doerr L. (2002), "The Spatial Clustering of Science Capital: Accounting for Biotech Firm-venture Capital Relationships", *Regional Studies*, 36 (3), 291–305.
- Preissl B., Solimene L. (2003), *The Dynamics of Clusters and Innovation*, Heidelberg and New York, Physica-Verlag.

- Prevezer M. (1997), "The Dynamics of Industrial Clustering in Biotechnology", *Small Business Economics*, 9, 255–271.
- Rallet A., Torre A. Eds. (1995), *Economie industrielle et économie spatiale*, Bibliothèque de Science Régionale, Paris, Economica.
- Rallet A., Torre A. (2001), "Proximité géographique ou proximité organisationnelle ? Une analyse spatiale des coopérations technologiques dans les réseaux localisés d'innovation", *Economie Appliquée*, LIV (1), 147-171.
- Rallet A., Torre A. (Eds.) (2007), *Quelles proximités pour innover ?*, Paris, L'Harmattan.
- Roijakkers N., Hagedoorn J. (2006), "Inter-firm R&D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: Trends, patterns, and networks", *Research Policy*, 35 (3), 431-446.
- Romanelli E., Khessina O. M. (2005), "Regional Industrial Identity: Cluster Configuration and Economic Development", *Organization Science*, 16 (4), 344-358.
- Saxenian A. (1994), *Regional advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Saxenian A. (1999), "The Silicon Valley-Hsinchu Connection: Technical Communities and Industrial Upgrading", mimeo University of California at Berkeley, 27 September, 34 p.
- Saxenian A. (2002), *The New Argonauts: How Entrepreneurs are Linking Technology Markets in a Global Economy*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Scott A. (2006), "Entrepreneurship, Innovation, and Industrial Development: Geography and the Creative Field Revisited", *Small Business Economics*, 26, 1-24.
- Schmitz H., Nadvi K. (1999), "Clustering and industrialization", in 'Industrial clusters in developing countries', *World Development*, 7 (9).
- Simoni C. (2005), "La 'vallée optique de Chine'. Zone de développement des nouvelles technologies des lacs de l'Est", *Consulat Général de France à Wuhan*, 17 p.
- Sölvell Ö., Lindqvist G., Ketels C. (2003), *The Cluster Initiative Greenbook*, Report presented at the 6th Global TCI Conference, Gothenburg, September, 92 p. <http://www.cluster-research.org>.
- Steinle C., Schiele H. (2002), "When do industries cluster? A proposal on how to assess an industry's propensity to concentrate at a single region or nation", *Research Policy*, 31, 849-858.
- Strogatz S. H. (2001), "Exploring Complex Networks", *Nature*, Vol. 410, 8 March, p. 268-276.
- Swann P., Prevezer M. (1996), "A Comparison of the Dynamics of Industrial Clustering in Computing and Biotechnology", *Research Policy*, 25, 1139-1157.
- Taeube F. A. (2004), "Proximities and Innovation: Evidence from the Indian IT Industry in Bangalore", *DRUID Working Papers*, N° 04-10, 26 p.
- Thomas J. J. (2006), "Knowledge Economies in India and China: Challenges and Prospects in Pharmaceuticals and Biotechnology", mimeo, Institute of South Asian Studies, National University of Singapore, 46 p.
- Van der Linde C. (2003), "The demography of Clusters – Findings from the Cluster Meta-Study", in J. Bröcker, D. Dohse and R. Soltwedel (Eds.), *Innovation, Clusters and Interregional Competition*, Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 130-149.
- Walker G., Kogut B., Shan W. (1997), "Social capital, structural holes and the formation of an industry network", *Organization Science*, 8 (2), 109-125.
- Waluszewski A. (2004), "A Competing or Co-operating Cluster or Seven Decades of Combinatory Resources? What's Behind a Prospering Biotech Valley?", *Scandinavian Journal of Management*, 20, 125-150.
- Watts, D. J. (2004), "The 'new' science of networks", *Annual Review of Sociology*, 30, 243-270.
- Watts D. J., Strogatz S. S. (1998), "Collective dynamics of 'small world' networks", *Nature*, 393 (4), June, 440-442.
- White H. C. (1981), "Production markets as induced role structures", in *Sociological Methodology*, S. L. Leinhardt (Ed.), San Francisco, Jossey-Bass, 1-57.
- White H. C. (2001), *Markets from Networks*, Princeton, Princeton University Press.
- White D. R., Harary F. (2001), "The cohesiveness of blocks in social networks: connectivity and conditional density", *Sociological Methodology*, 31, 305-359.
- Yoshida K., Nakanishi M. (2005), "Factors underlying the Formation of Industrial Clusters in Japan and Industrial Cluster Policy: A Quantitative Survey", *Institute of Development Economics – JETRO Discussion Papers*, N° 45, December, Chiba, 63 p.
- Zeller C. (2001), "Clustering Biotech: A Recipe for Success? Spatial Patterns of Growth of Biotechnology in Munich, Rhineland and Hamburg", *Small Business Economics*, 17, 123–141.