

REVUE
D'ÉCONOMIE
INDUSTRIELLE

Revue d'économie industrielle

128 | 4e trimestre 2009

La problématique des clusters : éclairages analytiques
et empiriques

Clusters, réseaux d'innovation et dynamiques de proximité dans les secteurs high-tech

Une revue critique de la littérature récente

Marc-Hubert Depret et Abdelillah Hamdouch



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rei/4067>

DOI : 10.4000/rei.4067

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 décembre 2009

Pagination : 21-52

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Marc-Hubert Depret et Abdelillah Hamdouch, « Clusters, réseaux d'innovation et dynamiques de proximité dans les secteurs high-tech », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 128 | 4e trimestre 2009, document 2, mis en ligne le 01 décembre 2011, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rei/4067> ; DOI : 10.4000/rei.4067

Marc-Hubert DEPRET (*)
BETA (Bureau d'Économie Théorique et Appliquée),
université Henri Poincaré (Nancy Université)

Abdelillah HAMDouch (*)
CLERSÉ-MESHS-CNRS, université des Sciences et Technologies de Lille,
et CEREN, groupe ESC Dijon Bourgogne

CLUSTERS, RÉSEAUX D'INNOVATION ET DYNAMIQUES DE PROXIMITÉ DANS LES SECTEURS HIGH-TECH

UNE REVUE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE RÉCENTE (**)

Mots-clés : Clusters, dynamiques d'innovation, proximité, réseaux multi-échelles, secteurs High-Tech

Key words : Clusters, High-Tech Sectors, Innovation Dynamics, Multiscalar Networks, Proximity

1. — INTRODUCTION : UNE LITTÉRATURE RICHE MAIS TRONQUÉE

Les travaux sur les « systèmes (ou modèles) territoriaux d'innovation » (avec les « clusters » comme forme emblématique) ont connu un développement extrêmement important ces dernières années au sein de la littérature éco-

(*) Membre du Réseau de Recherche sur l'Innovation (<http://rrifr.univ-littoral.fr>)

(**) Cet article s'est progressivement construit à partir de différentes versions présentées et discutées successivement dans le cadre de l'International Conference « Regional Competitiveness Clusters and Economic Development » (Liège, Belgique, 2-3 mars 2009), du séminaire du Réseau de Recherche sur l'Innovation (Paris, 16 mars 2009), du Workshop « La problématique des clusters : où en sommes-nous ? » (INSA Lyon, 26-27 mars 2009) et du séminaire interdisciplinaire « Créativité, réseaux d'innovation et développement territorial » (MESHS-CNRS, Lille, 18 juin 2009). Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble des participants à ces différents événements, ainsi que les deux rapporteurs de la *Revue d'économie industrielle*, pour leurs questionnements, remarques et suggestions constructives. Ils restent, bien entendu, seuls responsables des éventuelles erreurs ou omissions qui pourraient subsister dans le texte.

nomique, managériale et géographique (1). L'idée centrale dans ces travaux est que ce sont désormais les logiques d'agglomération spatiale (notamment locale et régionale), d'ancrage territorial et de proximité des acteurs de l'innovation qui fondent la dynamique de compétitivité des firmes et des territoires dans un contexte de changement technologique rapide, de globalisation des industries et des marchés et de modularisation croissante des processus productifs et d'innovation. Ces logiques sont considérées comme étant particulièrement prégnantes au sein des secteurs High-Tech (technologies de l'information et de la communication, biotechnologies, nanotechnologies, environnement, aéronautique, spatial et défense, multimédia, nouveaux matériaux, etc.), ceux précisément présentés comme décisifs dans la dynamique de constitution des avantages compétitifs nationaux et régionaux au sein de la compétition mondiale. Ces secteurs, intensifs en Recherche & Développement (R&D), sont fondés sur des logiques spécifiques d'organisation des processus d'innovation aux plans spatial et stratégique, notamment sous forme de coalitions et de réseaux d'acteurs complémentaires (et parfois rivaux) s'inscrivant dans des dynamiques territoriales différenciées d'un pays ou d'une région à l'autre. Plus précisément, la littérature converge très largement autour de l'idée que la « géographie de l'innovation » dans ces secteurs se structure au sein de clusters nationaux ou régionaux privilégiés en termes de ressources et de compétences, et faisant apparaître des dynamiques de collaboration, d'apprentissage et d'externalités de connaissance spécifiques et aux acteurs de l'innovation qui y participent.

Cette focalisation « High-Tech » de la littérature sur les clusters est sans doute excessive, et d'autres secteurs considérés comme plus « traditionnels » (automobile, textile, chimie, machine-outil, etc.) sont probablement susceptibles de recouvrir des dynamiques de clusterisation tout aussi originales et décisives (2). Cependant, ce n'est pas à ce niveau que la littérature nous

- (1) Pour une revue de cette littérature et un panorama des différents concepts relatifs aux systèmes ou modèles territoriaux d'innovation, cf. notamment: Moulaert et Sekia (2003), Kaiser et Prange (2004), Giuliani (2005), Hamdouch et Moulaert (2006), Hamdouch et Depret (2009), et Hamdouch (2010).
- (2) Certaines études, moins nombreuses il est vrai, traitent cependant de clusters spécialisés dans ces secteurs considérés comme « Low-Tech », c'est-à-dire caractérisés par des logiques d'innovation essentiellement incrémentale, une R&D relativement faible et une simple exploitation des trajectoires technologiques existantes. Parmi les contributions les plus remarquables, on peut citer ici les travaux publiés récemment sur: l'industrie automobile en Styrie autrichienne (Tödting et Tripl, 2005), en Allemagne et en Thaïlande (Coe *et al.*, 2004); le secteur des machines-outils aux États-Unis (Kalafsky et MacPherson, 2002); les complexes pétroliers à Aberdeen (Cumbers *et al.*, 2003); la métallerie à Sheffield (Wood *et al.*, 2004); le secteur du sport automobile en Angleterre (Henry et Pinch, 2000); les activités de services dans le sud-est de l'Angleterre (Coe et Townsend, 1998); le textile à New York (Uzzi, 1996) et en Corée du Sud (Hassink, 2005); la viticulture au Chili (Giuliani et Bell, 2005); l'industrie des bateaux de plaisance en Scandinavie (Asheim *et al.*, 2003); la joaillerie à Birmingham (De Propriis et Lazzarotti, 2009); etc.

semble la plus critiquable. En effet, les secteurs High-Tech présentent bien des spécificités (en termes de logiques d'innovation) et des enjeux (en termes de localisation et de compétitivité) qui justifient largement qu'on s'y intéresse de manière particulière. Nous y reviendrons plus précisément dans la section 2. Ce qui est en revanche plus problématique, ce sont les hypothèses au cœur de la plupart des nombreux travaux (notamment empiriques) sur les logiques et les formes de clusterisation à l'œuvre au sein de ces secteurs.

En effet, une très large part de la littérature dédiée aux clusters High-Tech s'articule essentiellement autour de deux hypothèses qui, séparément, parfois concurremment, ont contribué à enfermer la notion de cluster dans une perspective relativement restrictive, d'une part au plan territorial (vision « géo-centrée », « centripète », « fermée » ou « autarcique » du cluster), d'autre part en termes de logique de structuration sous-jacente au cluster (approche essentiellement « concurrentielle » ou « orientée marché » du phénomène de clusterisation) (pour une analyse détaillée, cf. Hamdouch et Depret, 2009).

La première de ces deux hypothèses postule un ancrage territorial fort des clusters High-Tech. Dans cette perspective, ils sont souvent présentés comme des systèmes d'innovation strictement enracinés dans un territoire spécifique (local, métropolitain, régional, etc.), lui-même doté de ressources (scientifiques, technologiques, institutionnelles, économiques, financières, etc.) plus ou moins favorables selon le « tissu local » (métropolitain, régional, etc.). Les travaux s'inscrivant dans ce cadre mettent ici l'accent d'une part sur le rôle déterminant de la proximité géographique (3) et des effets d'agglomération, d'autre part sur les dotations spécifiques (en termes de ressources) de chaque territoire (voir *infra*).

Parallèlement, de nombreux travaux sur les clusters High-Tech adhèrent à une seconde hypothèse structurante selon laquelle les relations entre les acteurs au sein des clusters sont essentiellement de nature transactionnelle ou contractuelle (Cooke, 2005). La coopération entre les acteurs n'y est alors envisagée que dans une logique de « coopération » (Gordon et McCann, 2000). Dans cette perspective, les clusters High-Tech apparaissent souvent comme relativement peu formalisés (Grabher, 2006) d'un point de vue organisationnel, parfois dé-contextualisés (Dicken et Malmberg, 2001), voire sans réelle Histoire (Bathelt et Taylor, 2002).

Lorsque, comme c'est souvent le cas, ces deux hypothèses sont postulées conjointement, les clusters High-Tech apparaissent à la fois comme assez peu ouverts sur « l'extérieur » (autarciques) et régis par des relations essentielle-

(3) La *proximité* géographique (ou spatiale) désigne ici la faible distance topographique entre plusieurs acteurs placés en situation d'interaction (sur un marché ou dans le cadre d'un processus d'innovation).

ment marchandes. Dans ce cadre géocentré et essentiellement concurrentiel, les clusters-territoires se concurrencent les uns les autres (chacun avec son avantage comparatif) sans réellement qu'il y ait d'interactions entre eux.

Or, ce double tropisme (faible ouverture sur l'extérieur et focalisation sur la dynamique concurrentielle) contribue, selon nous, à enfermer la notion de cluster dans une acception qui ne permet pas (ou plus) de rendre compte des dynamiques à l'œuvre au sein de la plupart des secteurs High-Tech. Tout d'abord, parce que les complémentarités entre les différents acteurs des secteurs High-Tech importent désormais souvent davantage que leur insertion dans un « territoire » (cluster) spatialement défini (Amin et Cohendet, 2005). Ces complémentarités sont tout à la fois formelles et informelles, inter-organisationnelles et interpersonnelles, marchandes et « hors marché ». Elles se manifestent en termes de compétences, de stratégies, de modes d'organisation, de technologies et de ressources (notamment en recherche fondamentale ou en amont du processus d'innovation). Dit autrement, la proximité organisationnelle (4) et/ou la proximité cognitive (ou technologique) (5) compte autant (si ce n'est plus) que la proximité géographique au sein des clusters High-Tech (cf. les travaux de « l'école de la proximité » : Rallet et Torre, 2001 ; Boschma, 2005 ; etc.). Deuxièmement, parce que, au sein de certains clusters High-Tech, les « forces centrifuges » (*i.e.* l'ouverture vers d'autres échelles spatiales) l'emportent fréquemment sur les « forces centripètes » (*i.e.* l'enfermement dans ce que Moulaert et Mehmood [2008] appellent la « trappe localiste ») (6). Troisièmement, enfin, parce que l'innovation prend aujourd'hui d'autres formes d'organisation que les clusters concurrentiels et géocentrés traditionnellement mis en avant. Ces formes sont à la fois plus complexes, plus ouvertes (spatialement et au niveau relationnel), plus évolutives (dans le temps et dans l'espace) et plus imbriquées (au plan organisationnel) les unes dans les autres (Dicken *et al.*, 2001 ; Bathelt et Taylor, 2002 ; Hamdouch et Depret, 2009 ; Ter Wal et Boschma, 2009a).

- (4) La *proximité organisationnelle* définit ici l'appartenance à une même organisation, à un même réseau ou, plus largement, à une même « communauté de destin ».
- (5) La *proximité cognitive* renvoie ici à l'adhésion de différents acteurs à une même conception de l'innovation, au même paradigme, aux mêmes routines, aux mêmes heuristiques ou algorithmes de pensée, aux mêmes conventions, traditions, croyances ou codes, aux mêmes langages et/ou aux mêmes procédures d'apprentissage, de délibération, de prise de décision et de gouvernance.
- (6) En réponse à un des évaluateurs anonymes de cet article, les auteurs précisent que la dichotomie centripète *vs.* centrifuge dépasse, selon eux, la dichotomie traditionnelle local *vs.* global en ce sens qu'elle n'exclut pas les dynamiques territoriales polycentriques ou multi-spatialisées. Loin d'opposer le local et le global, la dichotomie centripète *vs.* centrifuge permet, au contraire, d'étudier le *continuum* des différentes échelles spatiales selon le degré d'ouverture (centrifuge) ou de fermeture (centripète) des clusters.

C'est pourquoi, depuis quelques années, certains auteurs cherchent à sortir de cette *spatial clustering theory* (Malmberg et Maskell, 2002) en adoptant une acception des clusters plus ouverte (ou centrifuge) et plus réticulaire qui contribue, nous semble-t-il, à en renouveler l'analyse en profondeur. Encore peu visible (notamment sur la « scène francophone ») en dehors d'un cercle académique relativement restreint mais en pleine expansion, cette nouvelle perspective d'analyse mérite qu'on en dresse un panorama relativement complet. Parallèlement, cet article cherchera à montrer que, contrairement à la vision traditionnelle de la *spatial clustering theory*, ce sont les réseaux (inter-organisationnels et interpersonnels) qui sont les fondements des clusters (Dicken *et al.*, 2001 ; Grabher, 2006 ; Glückler, 2007 ; Phlippen et van der Knaap, 2007), et non l'inverse (comme cela est souvent présenté dans la littérature).

L'article est organisé de la manière suivante. Nous soulignons tout d'abord les spécificités des secteurs High-Tech (ou, plus largement, des secteurs intensifs en connaissances) au regard de la question des clusters (section 2). Une fois ce préalable posé, nous proposons de classer les principaux travaux consacrés aux clusters High-Tech selon leur degré d'adhésion aux deux dimensions/hypothèses qui nous semblent structurer très largement la littérature : dimension/hypothèse 1 : ouverture ou non du cluster sur l'extérieur ; dimension/hypothèse 2 : nature marchande ou plutôt réticulaire des relations au sein du cluster. En croisant ces deux dimensions, on esquisse ainsi quatre conceptions différentes des logiques de clustering à l'œuvre au sein des secteurs High-Tech (cf. tableau 1) auxquelles s'associent quatre « familles de travaux » (cf. tableau 2). La première de ces « familles de travaux » correspond à l'approche traditionnelle (centripète et orientée marché) des clusters. Nous en rendrons compte dans la section 3. Dans les deux sections suivantes, nous montrerons que certains auteurs ont récemment cherché à lever au moins l'une des deux hypothèses structurantes de la *spatial clustering theory* en adoptant des approches plus centrifuges (mais toujours orientées marché) pour les uns (section 4), plus réticulaires (mais dans un cadre spatial relativement restreint) pour les autres (section 5). Dans la section 6, nous nous focaliserons sur les travaux qui tentent de lever simultanément les deux hypothèses en adoptant une conception à la fois réticulaire et ouverte des clusters. Nous montrerons ainsi que les dynamiques d'agglomération s'y déploient avec une tension constante entre, d'une part la nécessité de développer des liens forts, cohésifs entre les acteurs locaux (afin d'asseoir la confiance et de promouvoir les apprentissages croisés) et, d'autre part, le besoin de préserver une relative perméabilité (Bathelt et Taylor, 2002) vis-à-vis de l'extérieur (y compris en entretenant des relations avec des acteurs parfois éloignés géographiquement) afin de bénéficier d'apports complémentaires (en termes de nouvelles connaissances ou compétences et de financements additionnels). On esquissera alors une typologie des clusters et réseaux qui structurent ces dynamiques territoriales d'innovation – en termes géographiques comme au niveau de la nature des interactions entre acteurs (section 7). La section 8 conclura l'article en tentant d'esquisser les jeux théo-

riques et méthodologiques sous-jacents aux recherches à venir dans ce domaine.

2. — LOGIQUES DE CLUSTERISATION ET SPÉCIFICITÉS DES SECTEURS HIGH-TECH : QUELQUES REPÈRES

La majorité des travaux que la littérature (économique notamment) a récemment consacré aux clusters (ou aux systèmes locaux/régionaux d'innovation) trouve son principal terrain d'application dans les secteurs High-Tech et/ou intensifs en connaissances, *i.e.* les secteurs généralement fondés sur des logiques d'innovation radicale, voire d'exploration de nouvelles trajectoires scientifiques ou technologiques, sur d'importantes dépenses en R&D, et sur des temporalités relativement longues et entachées d'incertitudes souvent variées et significatives.

Dans ces secteurs, en effet, les innovations nécessitent souvent la constitution d'une « masse critique » de connaissances, de compétences et de ressources (notamment financières et humaines). Cela permet alors aux acteurs de l'innovation (*i.e.* impliqués, même indirectement, dans une des étapes du processus d'innovation/conception), d'une part, d'amortir les importants coûts de R&D, de production et de commercialisation qu'ils doivent supporter, d'autre part, de contourner les nombreuses barrières qui empêchent (ou ralentissent) leur développement.

Parallèlement, les acteurs des secteurs High-Tech doivent, le plus tôt et le plus possible en amont (du processus d'innovation) préempter et absorber – au sens de Cohen et Levinthal (1990) – les connaissances, les compétences et les ressources stratégiques qu'il est désormais indispensable de maîtriser pour mener à bien des projets complexes, incertains et/ou coûteux, notamment en R&D. Or, ces connaissances, compétences et ressources ont généralement une importante dimension à la fois tacite, idiosyncrasique, interactive et cumulative qui rend leur préemption et leur absorption à la fois aléatoire, difficile et relativement coûteuse (Jaffe *et al.*, 1993) – en particulier en dehors des situations de face à face, de mitoyenneté ... et donc de clustering. D'où la recherche (souvent contrainte) d'une plus grande proximité entre les différents « porteurs de connaissances, de compétences et de ressources » complémentaires, et la multiplication et la diversification de formes d'organisation collectives (au sein de clusters et de réseaux) de plus en plus denses (Depret et Hamdouch, 2004).

Enfin, les secteurs High-Tech constituent, par bien des aspects, les « moteurs » de la croissance de long terme, tout en permettant de répondre à un certain nombre d'enjeux stratégiques (voire de « civilisation ») globaux : vieillissement des populations et allongement de l'espérance de vie ; réchauffement climatique et épuisement des ressources naturelles ; désindustrialisation dans les secteurs traditionnels et émergence d'une industrie de la connaissance ; dématérialisation et virtualisation de l'économie et des échanges ; etc. De ce point de vue, le potentiel économique et sociétal des biotechnologies,

des nanotechnologies, du secteur aérospatial ou des technologies « vertes » – pour ne prendre que ces exemples – semble considérable (7). Or, pour explorer et, surtout, pour monétiser ces nouvelles trajectoires technologiques et les innovations radicales qu’elles pourront générer, les acteurs (pouvoirs publics, entreprises, investisseurs) devront mobiliser (voire mutualiser) d’importants investissements relativement coûteux et risqués (compte tenu des fortes incertitudes de ces technologies et de leur caractère, bien souvent, transversal). Ces investissements apparaissent aujourd’hui stratégiques (et donc impératifs) pour un grand nombre de pays qui y voient là l’occasion de « rester dans la course » (États-Unis, Japon, etc.) ou de « rejoindre le peloton de tête » des pays les plus avancés (Chine, Brésil, Inde, etc.). Ces nouvelles hautes technologies constituent donc un facteur majeur de (re)structuration industrielle et géographique des dynamiques stratégiques et organisationnelles des processus d’innovation à l’échelle globale. Les maîtriser (voire les orienter ou les imposer sous la forme de nouvelles normes) déterminera ainsi la capacité des acteurs High-Tech à participer aux dynamiques (notamment concurrentielles) que ces nouvelles technologies ne manqueront pas de (re)dessiner.

La combinaison de ces différentes caractéristiques impose aux acteurs de l’innovation un besoin de coordination et de proximité plus fort dans les secteurs High-Tech que dans les autres secteurs (moins intensifs en R&D ou en connaissances). En effet, le potentiel d’innovation et le positionnement concurrentiel des acteurs High-Tech reposent, en grande partie, sur leurs capacités différenciées à collaborer avec une grande variété de partenaires – ceux disposant de compétences complémentaires clés et de ressources spécifiques importantes, et/ou bénéficiant d’avantages compétitifs en matière de localisation (Hamdouch, 2002). D’où, dans ces secteurs innovants, l’impérieuse nécessité d’une réelle coordination (plus collective) entre un grand nombre d’acteurs hétérogènes (d’un point de vue organisationnel et cognitif) et dispersés géographiquement et, partant, la constitution de coalitions d’intérêts, de partenariats stratégiques, de réseaux ... et de clusters. Dans ce contexte, en effet, seule la concentration géographique des activités (proximité spatiale), combinée à l’appartenance à une même communauté (proximité organisation-

(7) Les biotechnologies constituent ainsi le ferment, non seulement, d’une nouvelle ère médicale (en s’attaquant aux causes des pathologies, et non plus simplement à leurs symptômes), mais également d’une nouvelle économie biomédicale qui remodèle l’ensemble des paramètres institutionnels et technologiques, notamment dans le domaine de la santé humaine (cf. Hamdouch et Depret, 2001). La révolution (en cours d’émergence) des nanotechnologies (Robinson *et al.*, 2007) promet également des avancées majeures dans un grand nombre de secteurs (y compris dans le biomédical) et de multiples applications encore (en partie) insoupçonnées. Parallèlement, l’espace comme les fonds marins constituent des « frontières » encore peu explorées par l’Homme, alors même qu’elles recèlent vraisemblablement d’immenses ressources (militaires et civiles) potentielles. Enfin, les technologies « vertes » (*greentech* ou *cleantech*) constituent un immense champ de découvertes, d’applications et d’activités potentielles pour les pays, les entreprises et les investisseurs qui sauront en préempter et en maîtriser les ressources, les compétences et les marchés. Ces derniers s’annoncent d’ores et déjà considérables (Hamdouch et Depret, 2010) et, de ce fait, suscitent de manière très visible les « appétits » d’un grand nombre d’acteurs.

nelle) et à l'adoption d'un même « espace cognitif » (proximité cognitive, scientifique ou technologique) permettent aux différents acteurs des secteurs High-Tech de mettre en œuvre durablement et efficacement ces stratégies de préemption et d'absorption des connaissances, compétences et ressources clés (Depret et Hamdouch, 2004).

De fait, comme cela est retranscrit dans la littérature récente, ces réseaux et clusters, selon des formes variées, sont aujourd'hui devenus indissociables des logiques d'organisation spatiale et stratégique des dynamiques d'innovation des secteurs High-Tech (Dicken *et al.*, 2001 ; Cooke, 2005 ; Grabher, 2006 ; Phlippen et van der Knaap, 2007 ; Ter Wal et Boschma, 2009a, 2009b). C'est ce que nous nous proposons de montrer à présent au travers des quatre familles de travaux esquissées en introduction (*cf.* tableau 1).

3. — LOGIQUE DE CLUSTERISATION DE TYPE 1 : LE CLUSTER COMME AVANTAGE COMPARATIF LOCALISÉ

Pour les tenants de cette première famille de travaux (*cf.* tableau 2) – d'inspiration à la fois marshallienne (Marshall, 1890) et krugmanienne (Krugman, 1991) –, les clusters se caractérisent, d'une part, par leur faible ouverture sur d'autres échelles spatiales (extérieures aux territoires auxquels ils sont ancrés) (dimension 1), d'autre part, par le caractère essentiellement formel des relations qui s'y nouent entre les différents acteurs (dimension 2).

Dans cette perspective centripète (dimension 1), les auteurs se focalisent sur une seule échelle territoriale – locale, métropolitaine ou régionale – et, partant, principalement sur les seuls acteurs de l'innovation (entreprises innovantes, centres de recherche, universités, pouvoirs publics, fournisseurs spécialisés, sociétés de capital-risque, etc.) s'y localisant. De ce fait, les clusters apparaissent ici comme des « systèmes clos » (Bell et Albu, 1999) relativement « imperméables » à ce qui se passe à l'extérieur du territoire considéré (8). Toutefois, cette fermeture n'apparaît pas généralement préjudiciable (pour la compétitivité du cluster) compte tenu du fait que, dans cette perspective théorique, les connaissances (en particulier tacites) et les ressources (humaines notamment) se diffusent essentiellement (ou davantage) localement (Jaffe *et al.*, 1993).

Parallèlement, cette perspective a également une forte tonalité concurrentielle (dimension 2). Les clusters y constituent « *a kind of new organizational form in between arm's-length markets on the one hand and hierarchies, or ver-*

- (8) Dans cette perspective, la majorité des travaux présente les clusters comme étant très fortement ancrés dans un territoire relativement bien circonscrit spatialement (un quartier, une ville, une métropole, une région, etc.) (Gordon and McCann, 2000 ; Malmberg et Maskell, 2002 ; Moulaert et Sekia, 2003). De fait, même si la plupart des travaux n'excluent pas les autres échelles spatiales, les articulations entre les différentes dynamiques territoriales y sont souvent négligées dans la mesure où, bien souvent, les autres clusters y apparaissent comme des variables exogènes ou des solutions de second rang (*cf.* Audretsch and Stephan, 1996).

TABLEAU 1 : Typologie des logiques de clustering à l'œuvre au sein des secteurs High-Tech

Logiques de clustering (et politiques publiques adaptées)		Nature des relations entre acteurs au sein des clusters	
		Concurrentielle (approche marchande ou orientée marché)	Réticulaire (approche réseaux)
Degré d'ouverture extraterritoriale des clusters	Absence ou faible ouverture (approche centripète)	<p>Logique de type 1 (Section 3)</p> <p>Le cluster comme source d'avantage comparatif localisé</p> <p><i>Politique publique adaptée :</i> Constitution de « new Silicon Valleys » ou de pôles de compétitivité</p>	<p>Logique de type 3 (Section 5)</p> <p>Le cluster comme réseau socialement et spatialement ancré</p> <p><i>Politique publique adaptée :</i> Stimulation des réseaux sociaux et stratégiques locaux au sein des clusters</p>
	Ouverture prononcée ou polycentrisme (approche centrifuge)	<p>Logique de type 2 (Section 4)</p> <p>Le cluster comme système spatialement distribué le long d'une chaîne de valeur</p> <p><i>Politique publique adaptée :</i> Favoriser les coopérations internes et externes dans une logique de coopération internationale entre les clusters</p>	<p>Logique de type 4 (Section 6)</p> <p>Le cluster comme réseau multi-échelles</p> <p><i>Politique publique adaptée :</i> Constitution de réseaux globaux ou insertion des clusters de taille modeste dans ces réseaux globaux</p>

Source : auteurs

tical integration, on the other » (Porter, 1998, p. 79). Ils contribuent ainsi à organiser les relations entre les acteurs en favorisant la diffusion des connaissances (coopération) et en incitant les acteurs à investir en R&D (concurrence). Dans cette optique, il s'agit alors de (tenter de (9)) trouver le bon « équi-

(9) En effet, cette question ne fait pas consensus au sein de la littérature consacrée aux clusters dans la mesure où certains travaux (cf. par exemple Baptista et Swann, 1998) privilégient la dimension horizontale (et la recherche des externalités locales de connaissances de type Marshall-Arrow-Romer), tandis que d'autres (par exemple Paytas *et al.*, 2004, et Romanelli et Khessina, 2005) mettent en avant la dimension verticale (et la recherche d'externalités de type Jacobs).

TABLEAU 2 : Classification des principaux travaux empiriques issus de la littérature sur les clusters High-Tech

	Nature des relations entre acteurs au sein des clusters				Réticulaire (approche réseaux)	Secteurs High-Tech concernés			
	Concurrentielle (approche marchande ou orientée marché)		Secteurs High-Tech concernés			Industrie biopharmaceutique	Cinéma et multimédias	Informatique et électronique	Autres
	Principales contributions (sélection)		Principales contributions (sélection)						
Absence ou faible ouverture (approche centripète)	X	Swann et Prevezer (1996)	X	Prevezer (2001)	X				
	X	Almeida et Kogut (1999)	X	Florida (2002)	X	X	X	X	X
	X	Orsenigo (2001)		Sorenson (2003)	X				
	X	Feldman et Francis (2003)		Bathelt (2005)		X			
	X	Folia <i>et al.</i> (2006)		Casper et Murray (2005)	X				
	X	Zucker et Darby (2007)		Heidenreich (2005)	X		X	X	X
	X	Aharonson <i>et al.</i> (2008)		Casper (2007)	X				
				Dogson <i>et al.</i> (2008)	X				
		Audretsch et Feldman (1996)	X	Grotz et Braun (1997)					X
		Suarez-Villa et Walrod (1997)	X	Keeble <i>et al.</i> (1998)	X			X	X
		Porter (1998)	X	Nonaka et Komoto (1998)				X	X
		Wever et Stam (1999)		Castilla <i>et al.</i> (2000)				X	X
		Coe (2000)		Hendry <i>et al.</i> (2000)				X	X
Degré d'ouverture (extraterritoriale) des clusters	X	Giesecke (2000)	X	Ernst (2002, 2006)				X	X
	X	Cooke (2001)	X	Simmie <i>et al.</i> (2002)	X		X	X	X
		Håkanson (2005)	X	Dibiaggio et Ferrary (2003)	X		X	X	X
		Niosi et Zhegu (2005)	X	Nachum et Keeble (2003)	X		X	X	X
		Coenen (2007)		Saxenian et Li (2003)				X	
		Koschitzky et Kroll (2007)	X	Coenen <i>et al.</i> (2004)	X				
		Moodysson et Jonsson (2007)	X	Owen-Smith et Powell (2004)	X				
		Sotarauta et Kautonen (2007)		Zeller (2004)	X				
		Trippel et Tödting (2007)	X	Cooke (2005)	X				
		Vang et Chaminaade (2007)	X	Gertler et Levitte (2005)	X				
				Maerba (2005)	X			X	X
				DeMarrino <i>et al.</i> (2006)	X			X	X
				Scott (2006)				X	
			Robinson <i>et al.</i> (2007)				X	X	
			Waxell et Malmberg (2007)			X	X	X	
			Chaminade et Vang (2008)				X	X	
			Doloreux et Mattson (2008)					X	
			Moodysson <i>et al.</i> (2008)			X			

Source : auteurs, adapté et complété à partir de Hamdouch et Depret (2009)

libre » entre la « dimension horizontale » (*i.e.* l'intensité concurrentielle interne) et la dimension « verticale » (*i.e.* l'hétérogénéité interne) des clusters (Bathelt et Taylor, 2002 ; Malmberg et Maskell, 2002).

En combinant les deux dimensions, les clusters apparaissent alors comme reposant, d'une part sur des liens fondés sur une proximité géographique, des complémentarités et des relations de confiance, d'autre part sur la combinaison de relations coopératives (Hamdouch, 2010).

Dans cette double perspective géocentrée et concurrentielle, les auteurs partagent tous l'idée selon laquelle la concentration géographique des activités et la mise en relation (coopérative) des acteurs de l'innovation High-Tech permettent de bénéficier d'effets de proximité (préemption et absorption des connaissances, compétences, ressources et technologies stratégiques ; effets d'apprentissage collectif localisé ; accès à de nouveaux débouchés ; etc.) et d'externalités technologiques d'agglomération (accès à l'information stratégique ; réduction des coûts de transaction ; baisse du coût marginal ; etc.).

L'intégration géographique croissante des acteurs permet ainsi à la fois de favoriser les occasions d'interaction, de multiplier les opportunités d'entrepreneuriat et de recrutement, de développer les (indispensables) infrastructures de soutien et, *in fine*, de créer un « climat » (concurrentiel) relativement favorable à l'innovation (Baptista et Swann, 1998), et donc à la clusterisation. Cette dynamique de clusterisation et les « retombées » qu'elle procure (externalités, effet d'entraînement concurrentiel, effet d'apprentissage, etc.) ont alors un effet cumulatif tel que l'agglomération spatiale des acteurs au sein d'un territoire contribue souvent à renforcer l'attractivité (Bathelt, 2005) du cluster (et de ses membres) – à travers des rendements croissants d'agglomération et de proximité (Hamdouch, 2002) et des effets de réputation (Appold, 2005) – qui, elle-même, accélère la co-localisation des acteurs ...

L'accent est alors mis sur la nécessaire recherche de la taille critique du cluster High-Tech à partir de laquelle la localisation en son sein devient « rentable » pour ses membres (Orsenigo, 2001 ; Folta *et al.*, 2006). Selon les travaux, cette taille critique se mesure généralement par une série de variables assez facilement quantifiables (nombre d'entreprises présentes, création d'entreprises innovantes, dépenses en R&D, brevets, articles scientifiques, nombre de *star scientists*, fonds levés sur les marchés financiers, etc.). De fait, la plupart des travaux s'inscrivant dans l'optique centripète et marchande des clusters s'appuient sur des études économétriques leur permettant de déterminer la (plus ou moins) bonne performance du (ou des) cluster(s) ainsi étudié(s) (*cf.* par exemple : Audretsch et Feldman, 1996 ; Orsenigo, 2001 ; Zucker et Darby, 2007 ; Aharonson *et al.*, 2008).

Cependant, malgré sa large diffusion dans les sphères académique, politique et médiatique, cette approche des clusters est, depuis quelques années, sérieusement remise en cause. Trois autres alternatives (ou familles de travaux) contestent en effet l'approche marchande et géocentrée traditionnelle des clus-

ters au niveau des deux hypothèses sur lesquelles elle s'appuie. Pour les uns, en effet, il convient de sortir de l'analyse « localiste » (Moulaert et Mehmood, 2008) traditionnelle en soulignant le caractère polycentrique (ou multi-échelles) des clusters (section 4). D'autres estiment que les relations « hors marché » et/ou informelles nouées au sein des clusters High-Tech comptent au moins autant (si ce n'est davantage) que les relations contractuelles. C'est dans ce cadre que s'inscrit une série de travaux concevant les clusters comme des réseaux sociaux spatialement ancrés (section 5).

En combinant ces deux critiques, certains auteurs défendent, enfin, une conception – aux antipodes de celle exposée dans cette section – dans laquelle les clusters sont perçus comme des réseaux (de réseaux) multi-échelles (section 6).

4. — LOGIQUE DE CLUSTERISATION DE TYPE 2 : LE CLUSTER COMME SYSTÈME SPATIALEMENT DISTRIBUÉ LE LONG D'UNE CHAÎNE DE VALEUR

Les tenants de l'approche centrifuge et orientée marché des clusters se distinguent des travaux que nous venons d'esquisser en nuancant (plus qu'en réfutant (10)) l'influence de la proximité géographique et des effets d'agglomération spatiale sur la performance des clusters (et de leurs membres). Au moins quatre ensembles d'arguments ont été avancés dans le cadre de cette deuxième famille de travaux.

Tout d'abord, plusieurs études tendent à montrer que, au-delà d'un certain seuil (voire intrinsèquement), la proximité spatiale n'opère pas (ou pas assez) sur la diffusion/absorption des connaissances et sur la capacité à innover (Grotz et Braun, 1997 ; Suarez-Villa et Walrod, 1997 ; Alderman, 1999 ; Wever et Stam, 1999). D'autres auteurs (Nooteboom, 2000 ; Shaver et Flyer, 2000 ; Sofer et Schnell, 2002 ; Boschma 2005 ; Martin et Sunley, 2006 ; Torre, 2006) ont également soutenu que, dans certains cas, la proximité spatiale pouvait même occasionner des externalités négatives d'agglomération faisant plus que contrebalancer les retombées positives attendues de la proximité et de l'agglomération des acteurs. Sont notamment mis en avant : la possibilité d'espionnage industriel ou de *hold-up* cognitif ; les effets de congestion ; la concurrence effrénée, la saturation du marché local ou le débauchage de personnels qualifiés ; les possibilités de *lock-in* de spécialisation ou de compétences ; les effets d'inertie, d'entropie ou d'isomorphisme organisationnel ; le paradoxe du « voisin isolé » ; le sur-encastrement, la sous-socialisation, la myopie, la crédulité/confiance aveugle des acteurs ; etc.

(10) Sans remettre en cause le fait que la « proximité géographique compte », ces approches insistent sur le rôle complémentaire des autres formes de proximité (organisationnelle et cognitive ou technologique notamment) et sur le caractère potentiellement multi-échelles de la proximité spatiale.

Ensuite, il a été montré que la clusterisation pouvait parfois être provoquée par des causes très diverses (avantages fiscaux, rapport qualité-prix de la main-d'œuvre, prix du foncier attractifs, taille critique du marché local, réputation du cluster, etc.) fort éloignées de la simple volonté de transférer des connaissances tacites encastées localement (Markusen, 1996 ; Torre, 2006). Dans certains cas, l'agglomération peut même résulter d'un accident de l'histoire (Wolfe et Gertler, 2004 ; Glaeser, 2005 ; Martin et Sunley, 2006) ou d'un non-choix (Champenois, 2008), de facteurs relativement subjectifs (Autant-Bernard *et al.*, 2008), voire d'un simple effet mimétique d'agglomération « en cascade » (Appold, 2005 ; Dalla Pria et Vicente, 2006).

Parallèlement, la littérature récente souligne que la co-localisation des acteurs de l'innovation au sein des clusters High-Tech n'indique pas toujours l'existence de « véritables » relations inter-organisationnelles. Cela est particulièrement le cas lorsque les acteurs ne partagent pas les mêmes domaines de compétences (Paytas *et al.*, 2004) ou n'ont pas suffisamment « d'atomes crochus » pour collaborer efficacement (Longhi, 1999 ; Bathelt *et al.*, 2004). Ainsi, l'efficacité d'un cluster ne peut pas s'évaluer uniquement à l'aune du degré de proximité spatiale entre ses membres, en particulier parce que cette dernière doit souvent être complétée (voire supplantée) par d'autres formes (organisationnelles et cognitives) de proximité, comme le soulignent les tenants de « l'économie de la proximité » (voir *supra*).

Enfin, les interdépendances spatiales croissantes entre les acteurs – exacerbées par les processus d'intégration interrégionale, de globalisation des économies et d'internationalisation des entreprises d'un côté, par les politiques de décentralisation/dévolution de l'autre – tendent à imbriquer différents niveaux spatiaux dans la détermination et l'évolution des cadres institutionnels au sein desquels prennent place les processus d'innovation au sein des territoires et des clusters (Hamdouch *et al.*, 2009). Dès lors, les frontières géographiques tendent à devenir de plus en plus perméables à l'influence de facteurs extérieurs. De ce fait, elles soumettent les clusters High-Tech à des évolutions (technologiques, institutionnelles, économiques, stratégiques et organisationnelles) en partie influencées par des dynamiques qui leur sont externes : stratégies des firmes multinationales, évolutions monétaires et économiques au plan mondial, politiques d'intégration régionale et leurs effets, accords de libre-échange, etc. (*cf.* Hamdouch, 2006).

C'est dans ce cadre que s'inscrit toute une série de travaux (*cf.* tableau 2) considérant, *a minima*, que les « *non-local relationships may be as important as local ones for the success of firms and their (...) environments* » (Oinas, 2002, p. 66). Ici, la compétitivité d'un cluster High-Tech dépend alors de la capacité de ses membres à préempter et à absorber les connaissances/compétences/ressources/innovations externes au cluster et à les diffuser (ensuite) afin de les « hybrider » avec celles développées au sein du cluster (Bell et Albu, 1999 ; Bathelt et Taylor, 2002 ; Bathelt, 2005 ; Giuliani, 2005). Dès lors, la création de nouvelles connaissances/compétences/ressources/innovations peut être vue comme « *a result of « combinaison » of close and distant interactions* » au sein et en dehors du cluster (Oinas, 1999, p. 365).

De fait, les membres des clusters High-Tech ne sont, bien souvent, pas tous co-localisés. En effet, des acteurs relativement éloignés géographiquement peuvent parfaitement entretenir des « liens forts » (en termes de ressources, de connaissances, de technologies, de compétences ou d'expertise), interagir (physiquement et/ou virtuellement) sur une base régulière et/ou de long terme, et codifier et s'échanger (à distance) des compétences et/ou des connaissances parfois tacites (Breschi et Lissoni, 2001 ; Gertler, 2003 ; Preissl et Solimene, 2003 ; Bathelt *et al.*, 2004 ; Bresnahan *et al.*, 2004 ; Amin et Cohendet, 2005 ; Maskell *et al.*, 2005 ; Niosi et Zhegu, 2005 ; Torre, 2006 ; Glückler, 2007). Une étude d'Audretsch et Stephan (1996) révèle ainsi que 70 % des liens formels entre les universitaires et les sociétés de biotechnologies américaines sont réalisés en dehors du cadre local. Plus largement, la plupart des études s'inscrivant dans ce cadre (*cf.* par exemple : Tether, 2002 ; Freel, 2003 ; Gay et Dousset, 2005 ; Roijakkers et Hagedoorn, 2006) montrent que les acteurs interagissent majoritairement avec des partenaires qui ne sont pas situés dans le même cluster, notamment lorsqu'il devient nécessaire d'aller chercher « ailleurs » les connaissances, les compétences ou les ressources nécessaires à l'innovation (Hussler et Rondé, 2005) ou lorsque les acteurs sont engagés dans une logique d'exploitation ou d'imitation (Lévêque *et al.*, 1996).

Ces tentatives de prise en compte du caractère multiscale ou polycentrique de la spatialité des clusters High-Tech ont notamment permis de montrer que l'articulation/coordination des différentes échelles spatiales (notamment le « local » et le « global ») représentait sans doute une des clés d'un processus de clustering (local ou régional) réussi, comme de nombreux auteurs s'inscrivant dans cette perspective centrifuge l'ont parfaitement souligné (par exemple : Keeble *et al.*, 1998 ; Cooke et Wills, 1999 ; Bathelt et Taylor, 2002 ; Bresnahan *et al.*, 2004 ; Bathelt, 2005 ; Isaksen, 2005 ; Glückler, 2007).

Dans ce cadre d'analyse, toutefois, les forces centrifuges y jouent un rôle relativement moins important que les forces centripètes (internes au cluster). Comme le souligne fort justement Lagendijk (2002, p. 84, nos crochets) : « *yes, the extra-local [relationships] should be accounted for, but it comes as a supplement to relationships and properties pertaining to the local level* ». D'où, malgré tout, une relative proximité intellectuelle des travaux passés en revue dans cette section avec les approches centripètes dont nous avons rendu compte précédemment dans la section 3. Dans la plupart des travaux adoptant une perspective centrifuge (excepté ceux dont nous rendrons compte dans la section 6), cette proximité est, de plus, renforcée par le caractère encore essentiellement formel des relations qui se nouent (à l'intérieur ou à l'extérieur) du cluster.

5. — LOGIQUE DE CLUSTERISATION DE TYPE 3 : LE CLUSTER COMME RÉSEAU SOCIALEMENT ET SPATIALEMENT ANCRÉ

Pour les tenants des approches réticulaires (*cf.* tableau 2), les relations entre les acteurs au sein des (et parfois entre les) clusters High-Tech sont davantage fondées sur des relations (formelles et informelles) en grande partie coopératives – qui n'excluent cependant pas les logiques d'affrontement concurrentiel,

qui leur sont consubstantielles (Hamdouch, 1998) – que sur des relations (la plupart du temps formelles) fondées principalement sur des logiques marchandes (comme cela est envisagé dans les approches orientées marché).

Dans cette perspective, les clusters et les réseaux (intra- et inter-organisationnels) sont au cœur des dynamiques d'organisation stratégique et spatiale des processus d'innovation des secteurs High-Tech. Leur articulation varie toutefois (en termes d'intensité et de modalités) selon les auteurs.

A *minima*, en effet, les clusters peuvent être envisagés comme de simples réseaux d'acteurs indépendants et concurrents les uns des autres. Dans ce cadre, les réseaux (comme forme d'organisation spatiale de l'innovation) sont souvent présentés comme étant peu formalisés (Grabher, 2006), sous-socialisés (selon l'expression de Granovetter [1985]) et souvent dé-contextualisés (sans réelle prise en compte des considérations sociales, informationnelles ou cognitives) (Dicken et Malmberg, 2001; Bathelt et Taylor, 2002). Ces approches relèvent, pour la plupart, des perspectives orientées marché des clusters (*cf.* tableau 2) dans la mesure où la dimension concurrentielle des clusters l'emporte sur sa dimension réticulaire.

D'autres approches (notamment en sociologie économique) vont cependant plus loin dans l'intégration du caractère réticulaire des clusters High-Tech. Cette littérature tend alors à montrer l'importance des réseaux sociaux, des relations de pouvoir, de la confiance, de la réputation, de l'altruisme, de l'amitié, de l'intégrité, du capital social, de l'*habitus*, de la culture, des règles, des conventions, des routines, des rites, des symboles, des tabous, des croyances, des mythes, etc., ou, plus largement, des relations « hors marché » au sein des clusters High-Tech (*cf.* notamment : Castilla *et al.*, 2000; Owen-Smith *et al.*, 2002; Casper, 2007; Ter Wal et Boschma, 2009b).

C'est dans ce cadre que certains auteurs insistent sur le rôle crucial de la qualité et de la mobilité des chercheurs, ingénieurs, techniciens et managers à l'intérieur des clusters (Casper et Murray, 2005). L'existence locale d'un large marché du travail diversifié, de même que le *turnover* des employés et les réseaux sociaux qui en découlent sont en effet souvent les garants du dynamisme et de la durabilité des clusters parce qu'ils favorisent la diffusion des connaissances et facilitent les interactions (sociales) au sein d'un territoire donné.

De la même manière, certains travaux s'inscrivant dans cette vision réticulaire montrent que la performance des clusters High-Tech dépend en grande partie de leur mode de gouvernance en réseau (*cf.* Ehlinger *et al.*, 2007). Bien souvent, en effet, l'efficacité des mécanismes de coordination et de coopération entre les acteurs, l'équilibre qui s'instaure entre centralisation et décentralisation des décisions au sein du cluster et sa capacité d'adaptation semblent jouer un rôle décisif. D'où, dans ces travaux, l'importance des « acteurs de soutien » (collectivités et institutions locales, organismes de services aux entreprises, offices de transferts de technologie, pépinières et incubateurs, *think thanks*, etc.), des infra-

structures (immobilières, de transport, etc.), des sociétés de capital-risque et des *business angels*, des consultants et des cabinets d'avocats. Ces acteurs jouent en effet un rôle crucial à la fois de « nœud », d'« entremetteur » (ou d'« intermédiaire »), de conseiller, de « veilleur » et de « prosélyte » au sein du cluster (cf. Coenen *et al.*, 2004 ; Wolfe et Gertler, 2004 ; Gertler et Levitte, 2005 ; Maskell *et al.*, 2005 ; Hamdouch et Moulaert, 2006).

Au total, les clusters apparaissent ici comme des réseaux (ou des combinaisons) de réseaux socialement et territorialement ancrés comprenant potentiellement une grande variété de parties prenantes (entreprises, centres de R&D, pouvoirs publics, investisseurs, prestataires de services, fournisseurs spécialisés, structures institutionnelles, incubateurs, fondations, investisseurs, capitaux-risqueurs, cabinets d'avocats, sociétés de consulting, « chasseurs de têtes », instituts de formation, sociétés de relations publiques, etc.). Ces acteurs interagissent (ou co-évoluent) alors les uns (avec) les autres dans le cadre de relations tant inter-organisationnelles qu'interindividuelles afin de contribuer à la réalisation d'activités – fondement même de leur réticularisation – dans un domaine particulier (recherche, développement, production, commercialisation, *lobbying*, etc.) (Hamdouch, 2010).

Pour certains auteurs, cependant, cette perspective (à la fois centripète et réticulaire) a tendance à enfermer les clusters dans une « *overterritorialized view on embeddedness* » (Hess, 2004, pp. 174-175). C'est pourquoi ils prônent une vision à la fois plus intégrée (voire co-évolutionnaire) et plus ouverte (ou centrifuge) des clusters et des réseaux. Cette manière d'envisager les clusters High-Tech constitue une (quatrième) perspective d'analyse particulièrement originale et stimulante, comme nous le voyons à présent.

6. — LOGIQUE DE CLUSTERISATION DE TYPE 4 : LE CLUSTER COMME RÉSEAU MULTI-ÉCHELLES

Depuis quelques années, les trois familles de travaux sur les clusters High-Tech que nous venons de présenter sont progressivement remises en cause par les tenants d'une quatrième conception des clusters (cf. tableau 2). Dans ce cadre théorique alternatif fortement influencé par l'économie et la géographie évolutionniste (cf. Boschma et Frenken, 2006), le cluster apparaît comme une entité réticulaire systémique complexe à la fois structurée (autour d'acteurs aux profils organisationnels ou institutionnels très variés), polymorphe (d'un point de vue organisationnel), dynamique (*i.e.* évolutive dans le temps et dans l'espace), relativement ouverte sur l'extérieur (*i.e.* centrifuge) et polycentrique (ou multi-échelles), voire multi-territorialisée (11).

- (11) Un cluster *polycentrique* (ou *multi-échelles*) est un cluster qui a plusieurs ancrages territoriaux du fait de ses connexions avec d'autres clusters extérieurs. Il s'oppose ainsi au *cluster géocentré* qui ne s'ancre que dans un seul territoire. Un *cluster polycentrique* est parfois multi-territorialisé lorsque ses frontières topographiques transcendent les frontières administratives ou politiques (cf. par exemple la *Medicon Valley* à cheval entre la Suède et le Danemark ou la *Biovalley* entre la France, l'Allemagne et la Suisse).

Cette approche se fonde sur l'idée que les clusters High-Tech constituent soit des réseaux (polycentriques ou multi-échelles) opérant à plusieurs échelles spatiales (Dicken et Malmberg, 2001 ; Oinas et Malecki, 2002 ; Nachum et Keeble, 2003 ; Zeller, 2004 ; Simmie, 2006 ; Scott, 2006 ; Waxell et Malmberg, 2007), soit des réseaux multi-territorialisés (Saxenian et Li, 2003 ; Coe *et al.*, 2004 ; Coenen *et al.*, 2004 ; Zeller, 2004 ; Cooke, 2005 ; Moodysson *et al.*, 2008). Les différentes échelles spatiales des clusters High-Tech sont ainsi emboîtées les unes dans les autres (Swyngedouw, 1997 ; Bunnell et Coe, 2001 ; Dicken *et al.*, 2001 ; Lagendijk, 2002), tout en s'impactant les unes les autres (Wolfe et Gertler, 2004). Dans cette perspective centrifuge, les clusters (et les réseaux qu'ils recouvrent) transcendent littéralement les différentes échelles géographiques (Dicken *et al.*, 2001) en combinant une dimension locale, régionale, nationale et, souvent, supranationale (Wolfe et Gertler, 2004) reliées entre elles par des *pipelines* (Bathelt *et al.*, 2004 ; Bathelt, 2005 ; Bennworth et Hospers, 2007), des « ponts » (Glückler, 2007) ou des « tunnels » (Owen-Smith et Powell, 2004). Ceux-ci font ainsi le lien entre les différents clusters High-Tech qui forment alors un véritable réseau global (Amin et Thrift, 1992 ; Gertler et Levitte, 2005 ; Nachum et Keeble, 2003).

Cette ouverture des clusters High-Tech se justifie d'autant plus que les échanges (formels ou informels) avec l'extérieur du cluster sont parfois plus favorables à l'absorption et/ou aux transferts de (certaines formes de) connaissances (12) que les échanges à l'intérieur du cluster. Cela est abondamment souligné par une partie de la littérature récente (*cf.* Hamdouch et Depret, 2009). Ces travaux se placent ainsi en rupture avec l'approche traditionnelle postulant que seule la proximité spatiale permet l'échange de connaissances tacites (voir *supra*) ou symboliques (Asheim et Gertler, 2005). De fait, les clusters High-Tech les plus efficaces sont généralement ceux qui offrent une « pluriproximité » – *i.e.*, spatiale, organisationnelle (à travers des réseaux, mêmes informels) et/ou cognitive (en partageant les mêmes connaissances) – à leurs membres.

Pour d'autres auteurs encore, ce processus d'ouverture est même vu comme un phénomène naturel inscrit dans le cycle de vie des clusters High-Tech (Owen-Smith *et al.*, 2002 ; Gertler et Levitte, 2005). Dans ce cadre, les liens locaux tendent généralement à décliner progressivement – selon une logique de cercles concentriques centrifuges (13) (DeMartino *et al.*, 2006 ; Waxell et Malmberg, 2007) – en importance à l'issue de la phase de construction du cluster au profit de liens plus diversifiés (d'un point de vue organisationnel et

(12) Pour une typologie des formes de connaissances échangées au sein des clusters (selon leur degré de mobilité), *cf.* Asheim et Gertler (2005).

(13) Ainsi, à titre d'exemple, la *Medicon Valley* s'est ouverte en deux temps (Moodysson *et al.*, 2008). D'abord, en développant des relations avec les clusters de Stockholm/Uppsala et de Frankfurt (1990-1996). Puis avec les clusters de Londres, de Munich, de Göteborg et d'Oslo (1997-2003).

cognitif) et plus éloignés (géographiquement) (14). Parfois même, un cluster peut, dès sa formation, se structurer autour d'une logique multispatiale (Zeller, 2004 ; Fontes, 2005 ; Scott, 2006 ; Glückler, 2007).

Cette hypothèse d'ouverture extra-locale structurelle des clusters High-Tech est aujourd'hui relativement bien établie dans de nombreuses contributions (cf. tableau 2). Celles-ci ont en commun de montrer que les clusters High-Tech ont généralement tendance à s'élargir à d'autres échelles spatiales à travers un faisceau de réseaux interrégionaux (ou nationaux), voire internationaux (ou globaux). Dans la lignée des travaux précurseurs entrepris notamment par Amin et Thrift (1992), Gertler et Levitte (2005) montrent ainsi que la probabilité d'innover est plus grande pour les entreprises (il s'agit ici de sociétés de biotechnologies canadiennes) bénéficiant d'un milieu local favorable, mais également de liens forts avec les réseaux globaux de connaissances, de capital et de ressources humaines. Nachum et Keeble (2003), Zeller (2004) et Cooke (2005) développent peu ou prou la même idée dans leurs travaux consacrés à l'industrie londonienne des médias (pour les premiers) et à l'industrie pharmaceutique suisse (pour les deux autres). Ces auteurs y montrent que, dans les secteurs High-Tech, il existe plusieurs clusters locaux (qualifiés de « néo-marshalliens ») reliés à des « réseaux globaux », généralement structurés par les multinationales (15) du secteur (pour d'autres études convergentes dans d'autres secteurs, cf. le cadran sud-est du tableau 2).

Plus fondamentalement, ces études soulignent également l'importance de la combinaison/complémentarité des compétences et des savoirs locaux et non locaux au sein des clusters (Legendijk, 2002 ; Owen-Smith et Powell, 2002 ; Bathelt *et al.*, 2004 ; Owen-Smith et Powell, 2004 ; Storper et Venables, 2004 ; Isaksen, 2005 ; Benneworth et Hospers, 2007 ; Glückler, 2007). L'ouverture interrégionale des clusters permet en effet aux « points nodaux » (Amin et Thrift, 1992 ; Legendijk, 2002 ; Coenen *et al.*, 2004 ; Gertler et Levitte, 2005 ; Maskell *et al.*, 2005) d'entrer en « résonance », tel que le niveau global vient amplifier le niveau local (ou régional) ... et réciproquement (Coe, 2000 ; Bathelt, 2005). De fait, l'ouverture des clusters High-Tech ne se traduit pas forcément par une diminution de l'intensité et de la densité des liens locaux

- (14) Le rôle joué par la proximité géographique tend ainsi à diminuer au cours du temps (Sorenson, 2003 ; Ter Wal et Boschma, 2009b ; Aharonson *et al.*, 2008).
- (15) Celles-ci jouent alors un *rôle d'interface* – i.e. de « nœud » (Coenen *et al.*, 2004 ; Gertler et Levitte, 2005 ; Maskell *et al.*, 2005), de *tertius* (Burt, 1992), d'« ancre » (Wolfe et Gertler, 2004) ou de *hub* (Dicken et Malmberg, 2001 ; Nachum et Keeble, 2003 ; Coenen *et al.*, 2004 ; Zeller, 2004 ; Amin et Cohendet, 2005) – entre les différents clusters auxquels elles participent (*via* leurs différents centres de R&D et/ou de production). Dans la pharmacie et les biotechnologies, Hamdouch et He (2009) montrent ainsi comment les stratégies d'*offshoring* d'une partie de leur R&D par les multinationales occidentales vers les grands pays émergents (notamment la Chine et l'Inde) contribuent à enclencher et entretenir des processus de clusterisation dans les pays d'accueil tout en inscrivant ces clusters dans le réseau global de leurs multiples localisations.

(Keeble *et al.*, 1998). Au contraire, cette ouverture peut même constituer un facteur de viabilisation et de renforcement des relations inter-organisationnelles locales (Lagendijk, 2002; Nachum et Keeble, 2003; Bathelt *et al.*, 2004; Owen-Smith et Powell, 2004; Moodysson et Jonsson, 2007; Phlippen et van der Knaap, 2007). Cela nécessite toutefois pour les acteurs de trouver un triple compromis (Bathelt et Taylor, 2002). Premièrement, entre leur engagement local et leur intégration dans une économie de plus en plus globale (question au cœur des dynamiques de clusterisation de type 1; *cf.* section 3). Deuxièmement, entre leur encastrement (voire leur sur-encastrement) au sein de clusters et leur ouverture sur l'extérieur (problématique centrale des dynamiques de clusterisation de type 2; *cf.* section 4). Enfin, entre la proximité spatiale et les autres formes de proximité (débat structurant les dynamiques de clusterisation de type 3; *cf.* section 5). C'est pour solutionner ce triple compromis que les réseaux (sous toutes les formes) jouent un rôle fondamental au sein des dynamiques de clusterisation de type 4 (*cf.* tableau 1), comme nous nous proposons de le montrer à présent.

7. — DES CLUSTERS HIGH-TECH POLYMORPHES AUX PLANS ORGANISATIONNEL ET SPATIAL

Le processus de « clusterisation ouverte » à l'œuvre au sein des secteurs High-Tech s'inscrit dans le cadre, plus large, d'un contexte marqué par une interdépendance (à la fois organisationnelle, cognitive et spatiale; marchande et « hors marché »; formelle et informelle; inter- et intra-organisationnelle) croissante entre les différents acteurs de l'innovation au sein de réseaux (et de clusters) aux profils organisationnels et spatiaux très variés.

Dans cette perspective (qui s'inscrit pleinement dans les dynamiques de clusterisation de type 4 tout en les approfondissant), les clusters ne sont plus (seulement) envisagés en tant que réseaux géographiquement ancrés au sein desquels s'agglomèrent des acteurs plus ou moins co-localisés (*cf.* section 5). Ils y apparaissent davantage comme des réseaux multi-échelles (Hamdouch, 2010) au plan spatial (*i.e.* à la fois ancrés au niveau local/régional, mais également ouverts à d'autres régions ou à l'international) et interactionnel (*i.e.* regroupant différents acteurs hétérogènes selon des cercles de relations de nature et d'intensité variées).

Les clusters et les réseaux High-Tech sont ici intimement liés (Amin et Thrift, 1992; Nachum et Keeble, 2003; Coe *et al.*, 2004; Gertler et Levitte, 2005; Glückler, 2007), tout en étant relativement ouverts sur d'autres échelles spatiales et donc sur d'autres clusters. À cela, il est possible de donner au moins trois explications.

– Tout d'abord, les clusters et les réseaux High-Tech se partagent les mêmes acteurs (organisations, institutions, individus) engagés dans ou participant (de près ou de loin) au processus d'innovation – y compris les institutions (financières, juridiques et réglementaires) et les partenaires prestataires de services

(en matière d'expertise, d'évaluation, de conseil, de formation, etc.) qui influent (même indirectement) sur l'amorce, l'accompagnement ou le fonctionnement de ces clusters et de ces réseaux.

– Ensuite, en leur sein, plusieurs cercles de relations s'articulent et cohabitent (Hamdouch, 2010) : les uns denses, proches et régulières – de type *small worlds* (Watts, 1999) ou « cliques » (Burt, 1992) – ; les autres plus lâches, plus éloignées ou occasionnelles – de type *strength of weak ties* (Granovetter, 1973) – ; d'autres, enfin, plus ou moins fortuites, aléatoires ou virtuelles – de type *scale free networks* (Albert et Barabasi, 2002).

– Enfin, ces clusters et ces réseaux ouverts se construisent et se transforment – *i.e.* ils co-évoluent les uns avec les autres (Ter Wal et Boschma, 2009a, 2009b) – au cours du temps, mais également dans l'espace (Bathelt et Taylor, 2002 ; Glückler, 2007).

La combinaison de ces trois caractéristiques explique alors pourquoi on observe à la fois un encastrement des réseaux High-Tech au sein de multiples territoires et, de manière concomitante, un encastrement des territoires au sein de multiples réseaux tel que, au final, l'économie est constituée d'une grande variété de « *spaces of networks relations* » (Dicken *et al.*, 2001).

De fait, les clusters High-Tech sont beaucoup plus polymorphes et réticulaires qu'on ne les présente généralement dans nombre d'approches. Ils s'appuient en effet sur de multiples formes génériques de réseaux (cf. encadré 1), elles-mêmes décomposables en formes plus spécifiques selon à la fois la nature des proximités et l'échelle spatiale dans laquelle ces formes s'inscrivent (cf. tableau 3) (16).

8. — CONCLUSION : QUELQUES ORIENTATIONS POUR OUVRIR D'AVANTAGE ENCORE LA « BOITE NOIRE » DES CLUSTERS HIGH-TECH

La lecture critique de la littérature récente sur les clusters High-Tech proposée dans cet article a permis de souligner la grande diversité des approches conceptuelles et des perspectives d'analyse caractérisant les nombreux travaux passés en revue (17). La richesse de cette littérature atteste de l'importance réelle des recherches sur la question de la clusterisation et de la réticularisation des acteurs et des activités dans les secteurs High-Tech, dont la spécificité et la portée stratégique sont aujourd'hui bien établies. Mais elle manifeste, paral-

- (16) D'autres critères peuvent également entrer en ligne de compte : la nature (formelle ou informelle, forte ou faible, occasionnelle ou régulière) des relations tissées entre les membres du cluster, les raisons pour lesquelles ces derniers en font partie, le secteur d'activités, l'époque, etc.
- (17) Aussi large soit-elle, cette revue n'est, bien entendu, pas exhaustive. D'autres travaux bien identifiés auraient mérité d'y apparaître. Seules les limitations de place nous ont contraints.

ENCADRÉ 1 : Une typologie des formes de réticularisation au sein des secteurs High-Tech

— Le **réseau coordonné** est constitué de plusieurs alliances ou partenariats noués en vue de mener à bien un projet coordonné par (et essentiellement pour) un seul partenaire. Dans ce cadre, on distinguera ici :

- la *firme-réseau*, spatialement ancrée au niveau local ou régional, plus rarement au niveau global (cf. Ernst, 2002 ; Zeller, 2004 ; Cooke, 2005). Cette configuration permet à une organisation d'être présente (directement ou indirectement) sur l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur ;
- la *plate-forme* (ou le *plateau*) *modulaire*, qui permet à différents partenaires de travailler à la réalisation collective d'un projet commun, bien souvent en ne prenant en charge chacun qu'une seule étape (*i.e.* un module) du projet (Berger, 2005).

— Le **réseau multilatéral** est constitué de plusieurs partenaires, généralement sans coordinateur unique ou central dominant. Dans ce cadre, on est amené à distinguer :

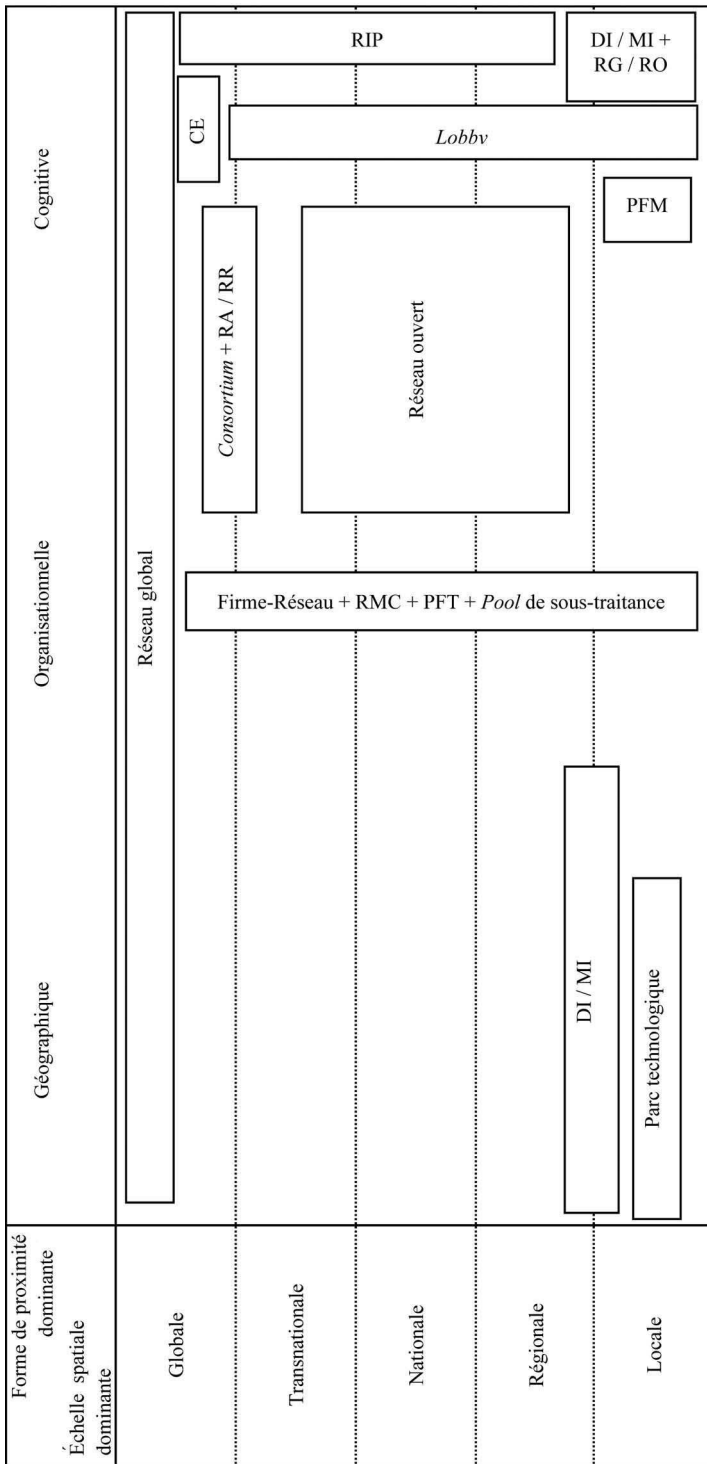
- le *réseau multilatéral classique*, qui rassemble, au minimum, trois partenaires sur un projet onéreux, risqué ou insuffisamment prometteur pour faire l'objet d'un projet interne au sein de chaque entreprise individuelle (Hamdouch et Depret, 2001) ;
- le *consortium*, à travers lequel plusieurs partenaires partagent des informations ou coordonnent collégialement une partie de leurs activités (Cassier et Foray, 1999) ;
- la *plate-forme technologique*, à laquelle adhèrent plusieurs partenaires souhaitant mutualiser une infrastructure coûteuse ou une technologie transversale (Robinson *et al.*, 2007) ;
- le *lobby*, qui assure la coordination institutionnelle (au niveau local, national ou international) de ses membres face aux institutions représentatives et aux consommateurs (Hamdouch et Depret, 2001) ;
- le *réseau informel professionnel* (« *temporary cluster* », « *soft network* », etc.) qui peut se nouer dans le cadre de salons, de conférences ou de symposiums (Storper, 1997 ; Maskell *et al.*, 2005) ;
- le *pool de sous-traitance*, qui, sous la forme d'un réseau de sous-traitants, est capable de couvrir l'ensemble de la chaîne de valeur ou de servir plusieurs donneurs d'ordres (Paytas *et al.*, 2004) ;
- le *district « italien »* (ou le *milieu innovateur*), constitué pour répondre aux besoins d'une même clientèle spécifique (Markusen, 1996 ; Llobrera *et al.*, 2000) ;
- la *communauté épistémique* ou la *communauté de pratique*, qui permet à ses membres de produire, d'échanger et/ou d'absorber des connaissances et/ou des pratiques, mais également de contribuer collectivement à un processus de coproduction/amélioration d'un produit/service/process (Nonaka and Konno, 1998 ; Wenger and Snyder, 2000) ;
- les *parcs scientifiques* ou *technologiques*, tels qu'il en existe aujourd'hui sur toutes les latitudes et sous toutes les formes (technopoles, pôles de compétitivité, etc.) (Phan *et al.*, 2005) ;
- les *réseaux « généalogiques »* ou « *orphelins* » (Castilla *et al.*, 2000 ; Agarwal *et al.*, 2004 ; Waluszewski, 2004 ; Waxell et Malmberg, 2007 ; Mayer, 2009), entre les sociétés innovantes issues d'un processus de spin-off et leurs « sociétés mères-porteuses » (qui n'ont pas pu ou pas souhaité développer une compétence ou une technologie mise au point et financée en interne).

— Enfin, le **réseau intégré ou multi-territorialisé** est un réseau de réseaux (coordonnés et/ou multilatéraux) s'inscrivant dans plusieurs échelles spatiales. On peut en distinguer au moins trois types :

- les *réseaux ouverts* sur l'extérieur ou entretenant des relations privilégiées avec d'autres réseaux (distants géographiquement) (Coenen *et al.*, 2004 ; Moodysson *et al.*, 2008) ;
- les *réseaux des « Argonautes »* (entre les membres d'une même diaspora ou entre des expatriés et leur pays d'origine) ou les *réseaux des « returnees »* (entre des expatriés revenant dans leur pays d'origine et leur ex-pays d'accueil) (Sassen, 2002 ; Saxenian et Li, 2003 ; Bresnahan *et al.*, 2004) ;
- les *réseaux globaux de réseaux*, tels que l'on en observe au sein de la biopharmacie (Hamdouch et Depret, 2001 ; Gertler et Levitte, 2005) ou au sein des secteurs fondés sur les technologies de l'information et des communications (Nachum et Keeble, 2003 ; Ernst, 2006).

Source : auteurs

TABLEAU 3 : Formes de proximité et échelles spatiales des clusters et des réseaux High-Tech



Légende :

PFM : Plate-forme modulaire

PFT : Plate-forme technologique

DI / MI : District italien ou milieu innovateur

RG / RO : « Réseau Généalogique » ou « Réseau Orpelin »

RMC : Réseau multilatéral classique

RIP : Réseau informel professionnel

CE : Communauté épistémique

RA / RR : Réseau des « Argonautes » ou Réseau des « Returnees »

Source : auteurs

lèlement, la difficulté à pouvoir en déduire une représentation analytique claire des clusters High-Tech. En particulier, les assises territoriales et les logiques sous-jacentes de ces clusters restent relativement indéterminées tant les conceptions sont variées.

Face à cette difficulté, le travail entrepris dans cet article a consisté à essayer de mettre en perspective les différents travaux consacrés aux clusters High-Tech sur la base d'une grille de lecture originale. Cette grille dresse en effet une typologie des travaux en croisant deux dimensions (ou hypothèses) apparaissant comme particulièrement structurantes, et donc au moins partiellement discriminantes au sein de cette littérature. La première dimension est liée au type d'ancrage territorial des clusters proposé par les différentes approches (visions centripètes *versus* visions centrifuges, avec des variantes et des nuances d'une étude à l'autre quant aux modalités précises de chacune de ces hypothèses d'ancrage). La seconde dimension a, quant à elle, trait aux logiques fondant la dynamique de clusterisation dans les secteurs High-Tech (logiques orientées marché *versus* logiques orientées réseaux, avec là aussi tout une série de variations autour de chacune de ces logiques structurantes). Le croisement de ces deux dimensions ou hypothèses a ainsi permis de faire ressortir quatre grandes conceptions des clusters High-Tech, respectivement comme source d'avantage compétitif localisé, comme système spatialement distribué le long d'une chaîne de valeur, comme réseau socialement et spatialement ancré, et, enfin, comme réseau ou ensemble de réseaux multi-échelles.

C'est cette dernière conception qui apparaît la plus représentative des processus de clusterisation à l'œuvre au sein des secteurs High-Tech dans un contexte de globalisation des industries et des marchés et de changements technologiques à la fois rapides, relativement profonds et souvent transversaux. Un premier approfondissement de cette conception a ainsi été esquissé dans l'article, notamment en précisant les principales formes génériques des réseaux ainsi que les logiques de proximité qui fondent, de manière combinée, les dynamiques de clusterisation multi-échelles au sein des secteurs High-Tech.

Cet angle d'analyse, pour stimulant qu'il soit, reste encore embryonnaire. L'intellection des processus fondant la « morphogenèse » (Cohendet *et al.*, 2003) des clusters High-Tech et les logiques réticulaires qu'elle recouvre nécessite en effet des efforts d'investigation théorique et empirique poussée dans plusieurs directions complémentaires.

Une première orientation apparaissant comme cruciale, sinon incontournable concerne l'*ancrage de l'analyse dans un cadre multidisciplinaire* (Hamdouch, 2008). Les ressorts fondamentaux des dynamiques d'innovation contemporaines relèvent en effet de mécanismes tant historiques, géographiques, économiques, sociaux, institutionnels qu'organisationnels (Depret et Hamdouch, 2007). Parallèlement à ces dimensions traditionnellement étudiées par les sciences humaines et sociales, les sciences dures ont élaboré de multiples outils mathématiques et statistiques sophistiqués (réseaux neuronaux, généalogies entre espèces biologiques, relations dans les écosystèmes naturels,

modélisation des réactions en chaîne de composants chimiques, réseaux électriques, convergence des champs de faisceaux lasers, etc.) particulièrement adaptés pour l'analyse des mécanismes de clustering, comme l'ont montré les travaux de la « nouvelle science des réseaux » mis en exergue par Watts [2004]). Cette convergence entre sciences sociales et sciences dures plaide alors naturellement pour un dialogue et une collaboration interdisciplinaire plus poussée, voire pour une réelle intégration structurelle au sein d'équipes et de réseaux à la fois diversifiés en termes de compétences et ouverts au plan cognitif comme au niveau géographique (Hamdouch, 2010).

En s'inscrivant dans cette perspective, au moins trois directions complémentaires de recherche peuvent être explorées à l'avenir. Un travail de *cartographie spatio-temporelle* plus précise des clusters et réseaux d'innovation dans différents secteurs High-Tech devrait tout d'abord être systématisé. Dans ce cadre, notre esquisse de typologie des clusters et des réseaux au sein des secteurs High-Tech devrait être affinée et davantage illustrée.

Parallèlement, l'analyse des dynamiques d'émergence, de structuration et d'évolution des clusters et des réseaux High-Tech devrait être approfondie en explorant tous les secteurs concernés. En effet, si de nombreux travaux (en particulier américains et européens) existent dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et des communications et dans celui des sciences de la vie, il n'en est pas de même dans *d'autres secteurs où les logiques structurantes de clustering et de networking sont tout aussi prégnantes* (cleantechnologies et nanotechnologies notamment). Dans ce cadre, il pourrait être judicieux de comparer la morphogenèse de différents clusters High-Tech à différents stades de développement et sur différents territoires (et continents) à la fois au sein d'un même secteur, d'une part, entre secteurs High-Tech (et pourquoi pas « Low-Tech »), d'autre part.

Enfin, il convient de s'interroger sur la portée normative de la conception centrifuge et réticulaire des dynamiques de clustering en termes de politiques industrielles. Ainsi, comme Moodysson et Jonsson (2007) le préconisent, les pouvoirs publics ont-ils davantage intérêt à inciter les membres de leurs clusters locaux de taille modeste à s'insérer dans les réseaux globaux plutôt que de tenter (souvent vainement) de constituer des "*second-best*" *local networks*? La Commission européenne (2008) n'est pas loin de penser la même chose si l'on se fie à la lecture de sa récente stratégie de « développement d'un plus grand nombre de clusters de classe mondiale ». La volonté d'inscrire les clusters d'innovation (créés suite à des politiques volontaristes, comme c'est le cas en Europe, en Chine ou au Japon) dans une optique d'ouverture et de compétitivité internationales, témoigne également de cette volonté de participation accrue des acteurs de l'innovation locaux (ou régionaux) aux réseaux internationaux (ou globaux) de recherche et d'innovation. La question n'est cependant pas clairement tranchée, tant les politiques publiques en la matière restent encore fondamentalement centripètes et, à bien des égards, très orientées marché.

BIBLIOGRAPHIE

- AGARWAL R., ECHAMBADI R., FRANCO, A.M. et SARKAR M.B. (2004), « Knowledge Transfer through Inheritance : Spin-Out Generation, Development and Survival », *Academy of Management Journal*, vol. 47, n° 4, pp. 501-522.
- AHARONSON B.S., BAUM, J.A.C. et PLUNKET A. (2008), « Inventive and Uninventive Clusters: The Case of Canadian Biotechnology », *Research Policy*, vol. 37, n° 6-7, pp. 1108-1131.
- ALBERT R. et BARABASI A-L. (2002), « Statistical Mechanics of Complex Networks », *Review of Modern Physics*, vol. 74, n° 1, pp. 47-97.
- ALDERMAN N., (1999), « Local Product Development Trajectories: A Comparison of Engineering Establishments in Three Contrasting Regions ». In: Malecki, E.J. et Oinas, P. (eds), *Making Connections : Technological Learning and Regional Economic Change*, Ashgate, Aldershot, pp. 79-107.
- ALMEIDA P. et KOGUT B. (1999), « Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks », *Management Science*, vol. 45, pp. 905-918.
- AMIN A. et COHENDET P. (2005), « Geographies of Knowledge Formation in Firms », *Industry and Innovation*, vol. 12, n° 4, pp. 465-486.
- AMIN A. et THRIFT N. (1992), « Neo-Marshallian Nodes in Global Networks », *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 16, n° 4, pp. 571-587.
- APPOLD S. (2005), « Location Patterns of US Industrial Research : Mimetic Isomorphism and the emergence of Geographic Charisma », *Regional Studies*, vol. 39, n° 1, pp. 17-39.
- ASHEIM B.T., COENEN L. et SVENSSON-HENNING M. (2003), *Nordic SMEs and Regional Innovation Systems : Final Report*, Nordic Industrial Fund, Oslo.
- ASHEIM B.T. et GERTLER M.S. (2005), « Regional Innovation Systems and the Geographical Foundations of Innovation ». In: Fagerberg, J., Mowery, D. et Nelson, R.R. (eds), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 291-317.
- AUDRETSCH D.B. et FELDMAN M. (1996), « Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation and Production », *American Economic Review*, vol. 86, n° 3, pp. 630-640.
- AUDRETSCH D.B. et STEPHAN P. (1996), « Company-Scientist Locational Linkages : The Case of Biotechnology », *American Economic Review*, vol. 86, n° 3, pp. 641-652.
- AUTANT-BERNARD C., MASSARD N. et CHARLOT S. (2008), « Les déterminants géographiques de l'innovation : diffusion spatiale des connaissances et choix de localisation ». In: Madiès, T. et Prager, J.-C. (eds), *Innovation et compétitivité des régions*, La Documentation française, Paris, pp. 227-265.
- BAPTISTA R. et SWANN P. (1998), « Do Firms in Clusters Innovate More ? », *Research Policy*, vol. 27, n° 5, pp. 525-540.
- BATHELT H. (2005), « Cluster Relations in the Media Industry: Exploring the 'Distanced Neighbour' Paradox in Leipzig », *Regional Studies*, vol. 39, n° 1, pp. 105-127.
- BATHELT H., MALMBERG A. et MASKELL P. (2004), « Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation », *Progress in Human Geography*, vol. 28, n° 1, pp. 31-56.
- BATHELT H. et TAYLOR M. (2002), « Clusters, Power and Place: Inequality and Local Growth in Time-Space », *Geografiska Annaler, Series B (Human Geography)*, vol. 84, n° 2, pp. 93-109.
- BELL M. et ALBU M. (1999), « Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial Clusters in Developing Countries », *World Development*, vol. 27, n° 9, pp. 1715-1734.
- BENNEWORTH P. et HOSPERS G.-J. (2007), « The New Economic Geography of Old Industrial Regions: Universities as Global-Local Pipelines », *Environment and Planning C*, vol. 25, n° 6, pp. 779-802.
- BERGER S. (2005), *How We Compete: What Companies around the World Are Doing to Make it in Today's Global Economy*, Doubleday Broadway, New York.
- BOSCHMA R.A. (2005), « Proximity and Innovation: A Critical Assessment », *Regional Studies*, vol. 39, n° 1, pp. 61-74.
- BOSCHMA R.A. et FRENKEN K. (2007), « Why is Economic Geography Not An Evolutionary Science? Towards an Evolutionary Economic Geography », *Journal of Economic Geography*, vol. 6, n° 3, pp. 273-302.
- BRESCHI S. et LISSONI F. (2001), « Knowledge Spillovers and Innovation Systems: A Critical Survey », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n° 4, pp. 975-1005.

- BRESNAHAN T., GAMBARDELLA A. et SAXENIAN A. (2004), « 'Old Economy' Inputs for 'New Economy' Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n° 4, pp. 835-860.
- BUNNELL T.G. et COE N.M. (2001), « Spaces and Scales of Innovation », *Progress in Human Geography*, vol. 24, n° 4, pp. 569-589.
- BURT R.S. (1992), « The Social Structure of Competition ». In: Nohria, N. et Eccles, R.G. (eds), *Networks and Organizations: Structure, Form and Action*, Harvard Business School Press, Boston, pp. 57-91.
- 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*, vol. 36, n° 4, pp. 438-455.
- CASPER S. et MURRAY F. (2005), « Careers and Clusters: Analyzing the Career Network Dynamic of Biotechnology Clusters », *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 22, n° 1-2, pp. 51-74.
- CASSIER M. et FORAY D. (1999), « La régulation de la propriété intellectuelle dans les consortiums de recherche: les types de solutions élaborées par les chercheurs », *Économie Appliquée*, tome LII, n° 2, pp. 155-182.
- CASTILLA E., HWANG H., GRANOVETTER E. et GRANOVETTER M. (2000), « Social Networks in Silicon Valley ». In: Moon-Lee, C., Miller, W. F., Cong Hancock, M. et Rowen, H.S. (eds), *The Silicon Valley Edge*, Stanford University Press, Stanford, pp. 218-247.
- CHAMINADE C. et VANG J. (2008), « Globalisation of Knowledge Production and Regional Innovation Policy: Supporting Specialized Hubs in the Bangalore Software Industry », *Research Policy*, vol. 37, n° 10, pp. 1684-1696.
- CHAMPENOIS C. (2008), « La co-localisation d'entreprises innovantes comme non-choix. L'exemple de l'industrie allemande des biotechnologies », *Géographie, Économie, Société*, vol. 10, n° 1, pp. 61-86.
- COE N.M. (2000), « The View from out West: Embeddedness, Inter-personal Relations and the Development of an Indigenous Film Industry in Vancouver », *Geoforum*, vol. 31, n° 4, pp. 391-407.
- COE N.M., HESS M., YEUNG H.W.C., DICKEN P. et HENDERSON J. (2004), « "Globalizing" Regional Development: A Global Production Networks Perspective », *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 29, n° 4, pp. 468-484.
- COE N.M. et TOWNSEND R.A. (1998), « "Debunking" the Myth of Localized Agglomeration: The Development of a Regionalized Service Economy in South-East England », *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 23, n° 3, pp. 385-404.
- COENEN L. (2007), « The Role of Universities in the Regional Innovation Systems of the North East of England and Scania, Sweden: Providing Missing Links? », *Environment and Planning C*, vol. 25, n° 6, pp. 803-821.
- COENEN L., MOODYSON J. et ASHEIM B.T. (2004), « Nodes, Networks and Proximities: On the Knowledge Dynamics of the Medicon Valley Biotech Cluster », *European Planning Studies*, vol. 12, n° 7, pp. 1003-1018.
- COHEN W.M. et LEVINTHAL D.A. (1990), « Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, pp. 128-152.
- COHENDET P., KIRMAN A.P. et ZIMMERMANN J.-B. (2003), « Émergence, formation et dynamique des réseaux: modèles de la morphogénèse », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 103, pp. 15-42.
- COMMISSION EUROPÉENNE (2008), *Vers des clusters de classe mondiale dans l'Union européenne: Mise en oeuvre d'une stratégie d'innovation élargie*, SEC(2008) 2637, 17 octobre.
- COOKE P. (2001), « Regional Innovation Systems, Clusters and Knowledge Economy », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n° 4, pp. 945-974.
- COOKE P. (2005), « Regionally Asymmetric Knowledge Capabilities and Open Innovation Exploring 'Globalisation 2': A New Model of Industry Organisation », *Research Policy*, vol. 34, pp. 1128-1149.
- COOKE P. et WILLS D. (1999), « Small Firms, Social Capital and the Enhancement of Business Performance through Innovation Programmes », *Small Business Economics*, vol. 13, n° 3, pp. 219-234.

- CUMBERS A., MACKINNON D. et CHAPMAN K. (2003), « Innovation, Collaboration, and Learning in Regional Clusters: A Study of SMEs in the Aberdeen Oil Complex », *Environment and Planning A*, vol. 35, n° 9, pp. 1689-1706.
- DALLA PRIA Y. et VICENTE J. (2006), « Processus mimétique et identité collective : gloire et déclin du Silicon Sentier », *Revue Française de Sociologie*, vol. 47, n° 2, pp. 293-317.
- DEMARTINO R., MCHARDY REID D. et ZYGLIOPOULOS S.C. (2006), « Balancing Localization and Globalization: Exploring the Impact of Firm Internationalization on a Regional Cluster », *Entrepreneurship & Regional Development*, vol. 18, n° 1, pp. 1-24.
- DEPRET M.-H. et HAMDOUCH A. (2004), « Proximités spatiale, organisationnelle et cognitive, réseaux d'innovation et dynamique concurrentielle dans l'industrie biopharmaceutique », *Quatrième Journées de la Proximité*, Marseille, 17-18 juin.
- DEPRET M.-H. et 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 - Cahiers d'Économie de l'Innovation*, n° 25, pp. 85-109.
- DE PROPRIIS L. et LAZZERETTI L. (2009), « Measuring the Decline of a Marshallian Industrial District: The Birmingham Jewellery Quarter », *Regional Studies*, vol. 43, n° 9, pp. 1135-1154.
- DIBIAGGIO L. et FERRARY M. (2003), « Communautés de pratique et réseaux sociaux dans la dynamique de fonctionnement des clusters de hautes technologies », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 103, pp. 111-130.
- DICKEN P., KELLY, P.F., OLDS K. et YEUNG H.W.-C. (2001), « Chains and Networks, Territories and Scales: Towards a Relational Framework for Analyzing the Global Economy », *Global Networks*, vol. 1, n° 2, pp. 89-112.
- DICKEN P. et MALMBERG A. (2001), « Firms in Territories: A Relational Perspective », *Economic Geography*, vol. 77, n° 4, pp. 345-363.
- DOGSON M., MATHEWS J., KASTELLE T. et HU M.-C. (2008), « The Evolving Nature of Taiwan's National Innovation System: The case of Biotechnology Innovation Networks », *Research Policy*, vol. 37, pp. 430-445.
- DOLOREUX D. et MATTSON H. (2008), « To What Extent do Sectors 'Socialize' Innovation Differently? Mapping Cooperative Linkages in Knowledge-Intensive Industries in the Ottawa Region », *Industry and Innovation*, vol. 15, n° 4, pp. 351-370.
- EHLINGER S., PERRET V. et CHABAUD D. (2007), « Quelle gouvernance pour les réseaux territorialisés d'organisations ? », *Revue Française de Gestion*, n° 170, pp. 155-171.
- ERNST D. (2002), « Global Production Network and the Changing Geography of Innovation Systems: Implications for Developing Countries », *Economics of Innovation and New Technology*, vol., n° 6, pp. 497-523.
- ERNST D., (2006), « Innovation Offshoring: Asia's Emerging Role in Global Innovation Networks », *East-West Center Special Reports*, n° 10.
- FELDMAN M.P. et FRANCIS J.-L. (2003), « Fortune Favours the Prepared Region: The Case of Entrepreneurship and the Capital Region Biotechnology Cluster », *European Planning Studies*, vol. 11, n° 7, pp. 765-788.
- FLORIDA R. (2002), « Bohemia and Economic Geography », *Journal of Economic Geography*, vol. 2, n° 1, pp. 55-71.
- FOLTA T.B., COOPER A.C. et BAIK Y.-S. (2006), « Geographic Cluster Size and Firm Performance », *Journal of Business Venturing*, vol. 21, n° 2, pp. 217-242.
- FONTES M. (2005), « Distant Networking: The Knowledge Acquisition Strategies of 'Out-Cluster' Biotechnology Firms », *European Planning Studies*, vol. 13, n° 6, pp. 899-920.
- FREEL M.S. (2003), « Sectoral Pattern of Small Firms Innovation, Networking and Proximity », *Research Policy*, vol. 32, n° 5, pp. 751-770.
- GAY B. et DOUSSET B. (2005), « Innovation and Network Structural Dynamics: Study of the Alliance Network of a Major Sector of the Biotechnology Industry », *Research Policy*, vol. 34, n° 10, pp. 1457-1475.
- GERTLER M.S. (2003), « Tacit Knowledge and the Economic Geography of Context, or the Undefined Tacitness of Being (There) », *Journal of Economic Geography*, vol. 3, n° 1, pp. 75-99.
- GERTLER M.S. et LEVITTE Y.M. (2005), « Local Nodes in Global Networks: The Geography of Knowledge Flows in Biotechnology Innovation », *Industry and Innovation*, vol. 12, n° 4, pp. 487-507.

- GIESECKE S. (2000), « The Contrasting Roles of Government in the Development of Biotechnology Industry in the US and Germany », *Research Policy*, vol. 29, n° 2, pp. 205-223.
- GIULIANI E., (2005), « Cluster Absorptive Capacity : Why Do Some Clusters Forge Ahead and Others Lag Behind ? », *European Urban and Regional Studies*, vol. 12, n° 3, pp. 269-288.
- GIULIANI E. et BELL M. (2005), « The Micro-determinants of Meso-level Learning and Innovation: Evidence from a Chilean Wine Cluster », *Research Policy*, vol. 34, n° 1, pp. 47-68.
- GLAESER E.L. (2005), « Reinventing Boston: 1630-2003 », *Journal of Economic Geography*, vol. 5, n° 2, pp. 119-153.
- GLÜCKLER J. (2007), « Economic Geography and the Evolution of Networks », *Journal of Economic Geography*, vol. 7, n° 5, pp. 619-634.
- GORDON I.R. et McCANN P. (2000), « Industrial Clusters: Complexes, Agglomeration and/or Social Networks ? », *Urban Studies*, vol. 37, n° 3, pp. 513-532.
- GRABHER G. (2006), « Trading Routes, Bypasses and Risky Intersections: Mapping the Travels of 'Networks' Between Economic Sociology and Economic Geography », *Progress in Human Geography*, vol. 30, n° 2, pp. 163-189.
- GRANOVETTER M. (1973), « The Strength of Weak Ties », *American Journal of Sociology*, vol. 78, n° 5, pp. 1360-1380.
- GRANOVETTER M. (1985), « Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness », *American Journal of Sociology*, vol. 91, n° 3, pp. 481-510.
- GROTZ R. et BRAUN B. (1997), « Territorial or Trans-national Networking : Spatial Aspects of Technology-oriented Co-operation Within the German Mechanical Engineering Industry », *Regional Studies*, vol. 31, n° 6, pp. 545-557.
- HÅKANSON L. (2005), « Epistemic Communities and Cluster Dynamics: On the Role of Knowledge in Industrial Districts », *Industry and Innovation*, vol. 12, n° 4, pp. 433-463.
- HAMDOUCH A. (1998), « Concurrence et coopération inter-firmes », *Economie Appliquée*, tome LI, n° 1, pp. 7-51.
- HAMDOUCH A. (2002), « Complémentarités inter-firmes, préemption de partenaires et rendements croissants de coalition: une formalisation des processus de rapprochement entre firmes face aux nouvelles technologies et à la globalisation », *Région et Développement*, n° 16, pp. 161-189.
- HAMDOUCH A. (2006), « Les institutions de la connaissance et du développement scientifique et technologique: un cadre d'analyse à partir d'une étude comparative européenne », *Cahiers Sociologie/Cahiers Sociologiques*, n° 4, pp. 7-43.
- HAMDOUCH A. (2008), « Concetti e analisi sul cluster: la letteratura per conoscere lo spazio fisico delle aggregazioni di innovazione », *Archivio di Studi Urbani e Regionali* (FrancoAngeli, Milan), n° 92, Anno XXXIX^{ème}, 2008, II Quadrimestre, pp. 30-48.
- HAMDOUCH A. (2010), « Conceptualizing Innovation Clusters and Networks ». In: Laperche, B., Sommers P. et Uzunidis, D. (eds), *Innovation Clusters and Networks. The Knowledge Backbone*, Peter Lang, Brussels, Chapter 1, pp. 21-63.
- HAMDOUCH A. et DEPRET M.-H. (2001), *La nouvelle économie industrielle de la pharmacie*, Elsevier, Paris.
- HAMDOUCH A. et DEPRET M.-H. (2009), « Surveying the Literature on Territorial Innovation Systems: A Suggested Interpretation Framework », *SSRN Working Papers Series*, December.
- HAMDOUCH A. et DEPRET M.-H. (2010), « Policy Integration Strategy and the Development of the "Green Economy": Foundations and Implementation Patterns », *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 53, n° 4, forthcoming.
- HAMDOUCH A., DEPRET M.-H., PONCET C. et MONINO J.-L. (2009), « Regional Policies, Key Levers of Regional Innovation Dynamics », *Regional Studies Association Annual Conference*, "Understanding and Shaping Regions: Spatial, Social and Economic Features", Leuven, 6-8 April.
- HAMDOUCH A. et HE F. (2009), « R&D Offshoring and Clustering Dynamics in Pharmaceuticals and Biotechnology: Key Features and Insights from the Chinese Case », *Journal of Innovation Economics*, n° 4, pp. 95-117.
- HAMDOUCH A. et MOULAERT F. (2006), « Knowledge Infrastructure, Innovation Dynamics and Knowledge Creation/Diffusion/Accumulation Processes: A Comparative Institutional

- Perspective », *Innovation : The European Journal of Social Science Research*, vol. 19, n° 1, pp. 25-50.
- HASSINK R. (2005), « How to Unlock Regional Economies from Path Dependency? From Learning Region to Learning Cluster », *European Planning Studies*, vol. 13, n° 4, pp. 521-535.
- HEIDENREICH M. (2005), « The Renewal of Regional Capabilities: Experimental Regionalism in Germany », *Research Policy*, vol. 34, pp. 739-757.
- HENDRY C., BROWN J. et DEFILLIPPI R. (2000), « Regional Clustering of High Technology-based Firms: Opto-electronics in Three Countries », *Regional Studies*, vol. 34, n° 2, pp. 129-145.
- HENRY N. et PINCH S. (2000), « Spatialising Knowledge: Placing the Knowledge Community of Motor Sport Valley », *Geoforum*, vol. 31, n° 2, pp. 191-208.
- HESS M. (2004), « 'Spatial' Relationships? Towards a Reconceptualization of Embeddedness », *Progress in Human Geography*, vol. 28, n° 2, pp. 165-186.
- HUSSLER C. et RONDÉ P. (2005), « Les réseaux d'innovation des chercheurs universitaires sont-ils géographiquement circonscrits? », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 109, pp. 69-90.
- ISAKSEN A. (2005), « Regional Clusters Building on Local and Non-local Relationship: A European Comparison ». In: Lagendijk, A. et Oinas, P. (eds), *Proximity, Distance and Diversity: Issues on Economic Interaction and Local Development*, Ashgate Publishing, Aldershot, pp. 129-152.
- JAFFE A.B., TRAJTENBERG M. et HENDERSON R. (1993), « Geographic Localisation of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, pp. 577-598.
- KAISER R. et PRANGE H. (2004), « The Reconfiguration of National Innovation Systems: The Example of German Biotechnology », *Research Policy*, vol. 33, n° 3, pp. 395-408.
- KALAFSKY R.V. et MACPHERSON A.D. (2002), « The Competitive Characteristics of US Manufacturers in the Machine Tool Industry », *Small Business Economics*, vol. 19, n° 4, pp. 355-369.
- KEEBLE D., LAWSON C., LAWTON-SMITH H., MOORE B. et WILKINSON F. (1998), « Internationalisation Processes, Networking and Local Embeddedness in Technology-intensive Small Firms », *Small Business Economics*, vol. 11, n° 4, December, pp. 327-342.
- KRUGMAN P. (1991), *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge.
- LAGENDIJK A. (2002), « Beyond the Regional Lifeworld against the Global Systemworld: Towards a Relational-Scalar Perspective on Spatial-Economic Development », *Geografiska Annaler*, Series B, vol. 84, n° 2, pp. 77-92.
- LÉVÊQUE F., BONAZZI C. et QUENTAL C. (1996), « Dynamics of Cooperation and Industrial R&D: First Insights into the Black Box II ». In: Coombs, R., Richards, A. et Saviotti, P.P., Walsh V. (eds), *Technological Collaboration: The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation*, Edward Elgar, Cheltenham.
- LLOBRERA J.T., MEYER D.R. et NAMMACHER G. (2000), « Trajectories of Industrial Districts: Impact of Strategic Intervention in Medical Districts », *Economic Geography*, vol. 76, n° 1, pp. 68-98.
- LONGHI C. (1999), « Networks, Collective Learning and Technology Development in Innovative High Technology Regions: The Case of Sophia-Antipolis », *Regional Studies*, vol. 33, n° 4, pp. 333-342.
- MALERBA F. (2005), « Sectoral Systems of Innovation: A Framework for Linking Innovation to Knowledge Base, Structure and Dynamics of Sectors », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 14, pp. 63-82.
- MALMBERG A. et MASKELL P. (2002), « The Elusive Concept of Localization Economies: Towards A Knowledge-based Theory of Spatial Clustering », *Environment and Planning A*, vol. 34, n° 3, pp. 429-449.
- MARKUSEN A. (1996), « Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts », *Economic Geography*, vol. 72, n° 3, pp. 293-313.
- MARSHALL A., (1890), *Principles of Economics*, Macmillan, London.
- MARTIN, R. et SUNLEY, P. (2006), « Path Dependence and Regional Economic Evolution », *Journal of Economic Geography*, vol. 6, n° 4, pp. 395-437.
- MASKELL P., BATHELT H. et MALMBERG A. (2005), « Building Global Knowledge Pipelines: The Role of Temporary Clusters », *DRUID Working Paper*, n° 05-20.

- MAYER H. (2009), *Visualizing the Puget Sound Technology Universe*, Metropolitan Institute Virginia Tech Alexandria Center, Synthesis of the Report to The Washington Technology Industry Association, Seattle.
- MOODYSSON J., COENEN L. et ASHEIM B.T. (2008), « Explaining Spatial Patterns of Innovation: Analytical and Synthetic Modes of Knowledge Creation in the Medicon Valley Life Science Cluster », *Environment and Planning A*, vol. 40, n° 5, pp. 1040-1056.
- MOODYSSON J. et JONSSON O. (2007), « Knowledge Collaboration and Proximity: The Spatial Organization of Biotech Innovation Project », *European Urban and Regional Studies*, vol. 14, n° 2, pp. 115-131.
- MOULAERT F. et SEKIA F. (2003), « Territorial Innovation Models: A Critical Survey », *Regional Studies*, vol. 37, n° 3, pp. 289-302.
- MOULAERT F. et MEHMOOD A. (2008), « Analyser le développement régional: de l'innovation territoriale à la géographie de "dépendance de sentier" », *Géographie, Economie, Société*, vol. 10, n° 2, pp. 199-222.
- NACHUM L. et KEEBLE D. (2003), « Neo-Marshallian Clusters and Global Networks: The Linkages of Media Firms in Central London », *Long Range Planning*, vol. 36, n° 5, pp. 459-480.
- NIOSI J. et ZHEGU M. (2005), « Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers? », *Industry and Innovation*, vol. 12, n° 1, pp. 5-29.
- NONAKA I. et KONNO N. (1998), « The Concept of Ba: Building a Foundation for Knowledge-Creation », *California Management Review*, vol. 40, n° 3, pp. 40-54.
- NOOTEBOOM B. (2000), « Learning by Interaction: Absorptive Capacity, Cognitive Distance and Governance », *Journal of Management and Governance*, vol. 4, n° 1-2, pp. 69-92.
- OINAS P. (1999), « Activity-Specificity in Organizational Learning: Implications for Analyzing the Role of Proximity », *GeoJournal*, vol. 49, n° 4, pp. 363-372.
- OINAS P. (2002), « Competition and Collaboration in Interconnected Places: Towards a Research Agenda », *Geografiska Annaler, Series B*, vol. 84, n° 2, pp. 65-76.
- OINAS P. et MALECKI E.J. (2002), « The Evolution of Technologies in Time and Space: From National and Regional to Spatial Innovation Systems », *International Regional Science Review*, vol. 25, n° 1, pp. 102-131.
- ORSENIGO L. (2001), « The (Failed) Development of a Biotechnology Cluster: The Case of Lombardy », *Small Business Economics*, vol. 17, pp. 77-92.
- OWEN-SMITH J. et POWELL W.W. (2004), « Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community », *Organization Science*, vol. 15, n° 1, pp. 5-21.
- OWEN-SMITH J., RICCABONI M., PAMMOLLI F. et POWELL W.W. (2002), « A Comparison of U.S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences », *Management Science*, vol. 48, n° 1, pp. 24-43.
- PAYTAS J., GRADECK R. et 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.
- PHAN P.H., SIEGEL D.S. et WRIGHT M. (2005), « Science Parks and Incubators: Observations, Synthesis and Future Research », *Journal of Business Venturing*, vol. 20, n° 2, pp. 165-182.
- PHILIPPEN S. et VAN DER KNAAP B. (2007), « When Clusters Become Networks », *Tinbergen Institute Discussion Papers*, n° TI 2007-100/3.
- PORTER M.E. (1998), « Clusters and the New Economics of Competition », *Harvard Business Review*, vol. 76, n° 6, pp. 77-90.
- PREISSEL B. et SOLIMENE L. (2003), *The Dynamics of Clusters and Innovation*, Physica Verlag, Heidelberg.
- PREVEZER M. (2001), « Ingredients in the Early Development of the U.S. Biotechnology Industry », *Small Business Economics*, vol. 17, n° 1-2, pp. 17-29.
- RALLET A. et TORRE A. (2001), « Proximité géographique ou proximité organisationnelle? Une analyse spatiale des coopérations technologiques dans les réseaux localisés d'innovation », *Economie Appliquée*, tome LIV, n° 1, pp. 147-171.
- ROBINSON K.R., RIP A. et MANGEMATIN V. (2007), « Technological Agglomeration and the Emergence of Clusters and Networks in Nanotechnology », *Research Policy*, vol. 36, n° 6, pp. 871-879.

- ROIJAKKERS N. et HAGEDOORN J. (2006), « Inter-firm R&D Partnering in Pharmaceutical Biotechnology since 1975: Trends, Patterns and Networks », *Research Policy*, vol. 35, n° 3, pp. 431-446.
- ROMANELLI E. et KHESSINA O.M. (2005), « Regional Industrial Identity: Cluster Configuration and Economic Development », *Organization Science*, vol. 16, n° 4, pp. 344-358.
- SASSEN S. (2002), « Global Cities and Diasporic Networks: Microsites in Global Civil Society ». In: Anheier, H. et Kaldor, M. (eds), *Global Civil Society*, Oxford, Oxford University Press, pp. 217-238.
- SAXENIAN A. et LI W. (2003), « Bay-to-Bay Strategic Alliances: Network Linkages between Taiwan and U.S. Venture Capital Industries », *International Journal of Technology Management*, vol. 25, n° 1-2, pp. 136-150.
- SCOTT A. (2006), « Entrepreneurship, Innovation and Industrial Development: Geography and the Creative Field Revisited », *Small Business Economics*, vol. 26, n° 1, pp. 1-24.
- SHAVER J.M. et FLYER F. (2000), « Agglomeration Economies, Firm Heterogeneity and Foreign Direct Investment in the United States », *Strategic Management Journal*, vol. 21, n° 12, pp. 1175-1193.
- SIMMIE J. (2006), « Do Clusters or Innovation Systems Drive Competitiveness? ». In: Asheim, B.T., Cooke, P. et Martin, R. (eds), *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*, Routledge, London, pp. 164-188.
- SIMMIE J., SENNETT J., WOOD P. et HART D. (2002), « Innovation in Europe: A Tale of Knowledge and Trade in Five Cities », *Urban Studies*, vol. 36, n° 1, pp. 1095-1112.
- SOFER M. et SCHNELL I. (2002), « Over- and Under-Embeddedness: Failure in Developing Mixed Embeddedness among Israeli Arab Entrepreneurs ». In: Taylor, M. et Leonard, S. (eds), *Embedded Enterprise and Social Capital: International Perspectives*, Ashgate, Aldershot, pp. 207-224.
- SORENSEN O. (2003), « Social Networks and Industrial Geography », *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 13, n° 5, pp. 513-527.
- SOTARAUTA M. et KAUTONEN M. (2007), « Co-evolution of the Finnish National and Local Innovation and Sciences Arenas: Towards a Dynamic Understanding of Multi-level Governance », *Regional Studies*, vol. 41, n° 8, pp. 1085-1098.
- STORPER M. (1997), *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*, The Guilford Press, New York.
- STORPER M. et VENABLES A. (2004), « Buzz: Face-to-Face Contact and the Urban Economy », *Journal of Economic Geography*, vol. 4, pp. 351-370.
- SUAREZ-VILLA S. et WALROD W. (1997), « Operational Strategy, R&D and Intra-metropolitan Clustering in a Polycentric Structure: The Advanced Electronics Industries of Los Angeles », *Urban Studies*, vol. 34, n° 9, August, pp. 1343-1380.
- SWANN P. et PREVEZER M. (1996), « A Comparison of the Dynamics of Industrial Clustering in Computing and Biotechnology », *Research Policy*, vol. 25, n° 7, pp. 1139-1157.
- SWYNGEDOUW E. (1997), « Neither Global nor Local: 'Glocalization' and the Politics of Scale ». In: Cox, K. (ed), *Spaces of Globalization: Reasserting the Power of the Local*, Guilford Press, New York, pp. 137-166.
- TER WAL A.L.J. et BOSCHMA R.A. (2009a), « Co-evolution of Firms, Industries and Networks in Space », *Regional Studies*, in press.
- TER WAL A.L.J. et BOSCHMA R.A. (2009b), « Applying Social Network Analysis in Economic Geography: Framing Some Key Analytic Issues », *Annals of Regional Science*, vol. 43, n° 3, pp. 739-756.
- TETHER B.S. (2002), « Who Co-operates for Innovation and Why? An Empirical Analysis », *Research Policy*, vol. 31, n° 6, pp. 947-967.
- TÖDTLING F. et TRIPPL M. (2005), « Networking and Project Organization in the Styrian Automobile Industry ». In: Lagendijk, A. et Oinas, P. (eds), *Proximity, Distance and Diversity: Issues on Economic Interaction and Local Development*, Ashgate Publishing, Aldershot, pp. 89-109.
- TORRE A. (2006), « Clusters et systèmes locaux d'innovation: retour critique sur les hypothèses naturalistes de transmission des connaissances à l'aide des catégories de l'économie de la proximité », *Région et Développement*, n° 24, pp. 15-44.

- TRIPPL M. et TÖDTLING F. (2007), « Developing Biotechnology Clusters in Non-high Technology Regions : The Case of Austria », *Industry and Innovation*, vol. 14, n° 1, pp. 47-67.
- UZZI B. (1996), « The Sources and Consequences of Embeddedness for the Economic Performance of Organizations : The Network Effect », *American Sociological Review*, vol. 61, n° 4, pp. 674-698.
- VANG J. et CHAMINADE C. (2007), « Global-Local Linkages, Spillovers and Cultural Clusters: Theoretical and Empirical Insights From an Exploratory Study of Toronto's Film Cluster », *Industry and Innovation*, vol. 14, n° 4, pp. 401-420.
- 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*, vol. 20, n° 1, pp. 125-150.
- WATTS D.J. (1999), « Networks, Dynamics and the Small-World Phenomenon », *American Journal of Sociology*, vol. 105, n° 2, pp. 493-527.
- WATTS D.J. (2004), « The 'New' Science of Networks », *Annual Review of Sociology*, vol. 30, pp. 243-270.
- WAXELL A. et MALMBERG A. (2007), « What Is Global and What Is Local in Knowledge-Generating Interaction? The Case of the Biotech Cluster in Uppsala, Sweden », *Entrepreneurship & Regional Development*, vol. 19, n° 2, pp. 137-159.
- WENGER E. et SNYDER W. (2000), « Communities of Practice: The Organizational Frontier », *Harvard Business Review*, vol. 78, n° 1, pp. 139-145.
- WEVER E. et STAM E. (1999), « Clusters of High Technology SMEs: The Dutch Case », *Regional Studies*, vol. 33, n° 4, pp. 391-400.
- WOLFE D. et GERTLER M.S. (2004), « Clusters from the Inside and Out: Local Dynamics and Global Linkages », *Urban Studies*, vol. 41, n° 5-6, pp. 1071-1093.
- WOOD A., WATTS, H.D. et WARDLE P. (2004), « Growth-Oriented Small Firms and the Nature and Extent of Local Embeddedness: The Case of a Traditional Metal Working Cluster », *Growth and Change*, vol. 35, n° 4, pp. 419-433.
- ZELLER C. (2004), « North Atlantic Innovative Relations of Swiss Pharmaceuticals and the Proximities with Regional Biotech Arenas », *Economic Geography*, vol. 80, n° 1, pp. 83-111.
- ZUCKER L.G. et DARBY M.R. (2007), « Virtuous Circles in Science and Commerce », *Papers in Regional Science*, vol. 86, n° 3, pp. 445-470.