



Centre de Recherche en Économie et Management  
Center for Research in Economics and Management

University of Caen

University of Rennes 1



## Récents enseignements de la théorie des réseaux en faveur de la politique et du management des clusters

**Raphaël Suire**

*CREM UMR CNRS 6211, University of Rennes 1, France*

**Jérôme Vicente**

*PACTE-CNRS, Sciences-Po Grenoble, France*

May 2014 - WP 2014-09

**Working Paper**

# Récents enseignements de la théorie des réseaux en faveur de la politique et du management des clusters

Raphaël Suire  
CREM-CNRS, Université Rennes 1  
[raphael.suire@univ-rennes1.fr](mailto:raphael.suire@univ-rennes1.fr)

Jérôme Vicente  
PACTE-CNRS, Sciences-Po Grenoble  
[jerome.vicentehernandez@iepg.fr](mailto:jerome.vicentehernandez@iepg.fr)

mai 2014

## Résumé :

*A la suite d'une abondante littérature sur le rôle important du développement des clusters pour l'innovation et la croissance dans les économies fondées sur la connaissance, les politiques de cluster ont été récemment et de façon croissante remises en cause par les évidences empiriques. Le but de l'article est de montrer qu'en dépit de ce scepticisme croissant, de nouvelles opportunités pour les politiques de soutien aux clusters et leur management collectif existent. Ces opportunités requièrent de passer de la logique du « tout réseau » qui caractérise les « cluster policy guidelines » à des formes plus chirurgicales et ciblées d'incitation à la collaboration dans la R&D, ainsi qu'à des dispositifs renouvelés de coordination, favorisant un ensemble de propriétés structurelles des réseaux le long des phases du cycle de vie des clusters.*

Mots-clefs : Théorie des réseaux, politique des clusters, management des clusters

## Abstract

*After an abundant literature on the crucial role of cluster development for innovation and growth in knowledge-based economies, cluster policies have been recently and increasingly called into question in the aftermath of several empirical evidences. Our aim is to show that, in spite of this growing scepticism, new opportunities for cluster policy and collective management exist. They require moving their focus from the "connecting people" one best way that gets through the whole of cluster policy guidelines to more surgical and targeted incentives for R&D collaborations, as well as renewed coordination mechanisms, which favour a set of particular network failures along the life cycle of clusters.*

Key-words: Network theories, cluster policy, cluster management

JEL classification: B52, D85, O33, R11, R12

## 1. Introduction

Ces vingt dernières années, la littérature sur les clusters a connu un essor considérable, à partir d'une série de travaux aux fondements disciplinaires hétérogènes, tel l'approche managériale de Porter (1998), sociologique de Saxenian (1994) ou géographique de Cooke (2001). La diffusion de cette littérature a rapidement conduit à l'émergence de nombreux *cluster policy guidelines* et à la mise en œuvre de ces politiques dans les régions, qu'elles émanent du haut à travers la mise en place de cadre nationaux d'action publique en faveur de l'innovation dans les régions, ou du bas, à travers l'émergence plus ou moins spontanée dans les régions de dispositifs de coordination visant à assurer le développement de ces clusters. Ainsi s'est progressivement substituer à une vision *market failures* une vision *network failures* dans la compréhension et l'appréhension des phénomènes de sous provision d'innovation dans les régions (McCann et Ortega-Argilés, 2013). Cette même littérature a mis également en avant la nécessité de passer d'une logique marshallienne de spécialisation vers une logique de variété technologique et d'externalités urbaines « à la Jacobs », l'enjeu résidant alors dans la capacité des régions via le développement de réseaux à transformer ces effets de variété en des capacités d'innovation et de différenciation régionale (Thisse et van Ypersele, 1999). Ainsi parallèlement au maintien des incitations individuelles à l'innovation et à la provision de biens publics de type infrastructures de recherche, s'est développé un ensemble d'outils de politique régionale visant à favoriser une approche collaborative des activités intensives en connaissances. Parfois considérés comme manquant de rigueur dans leurs fondements et générant un faible rendement de la dépense publique en raison d'effets d'aubaine (Duranton, 2011 ; Martin *et al*, 2011), ces outils se sont néanmoins traduits par la mise en place dans de nombreux pays européens de *cluster policies* (Uyarra et Ramlogan, 2012), dont le dénominateur commun réside dans des formes d'incitation à la collaboration, lesquelles viendraient réparer des niveaux insuffisants de densité relationnelle au sein des réseaux locaux.

L'article s'appuie sur les récentes avancées de la littérature associant propriétés structurelles des réseaux d'innovation et dynamique créative des clusters (Suire et Vicente, 2014) pour reconsidérer, face à la montée des critiques envers ces politiques, les fondements qui sous-tendent de telles approches. En particulier, il montre que si la dimension collaborative des processus localisés d'innovation demeure importante, on ne peut en déduire qu'un accroissement inconditionnel et généralisé de la densité des réseaux suffit à lui seul à assurer la performance créative et innovante des clusters. Nous montrons que cette performance dynamique des clusters repose sur une articulation singulière de quelques propriétés structurelles des réseaux (Balland *et al*, 2013 ; Crespo *et al*, 2014) qui vont bien au-delà de la densité. Par ailleurs, et de façon assez récente, ont émergé au sein des clusters ou à leur frontière géographique et technologique, des lieux et des tiers-lieux qui peuvent apparaître comme des dispositifs tout à fait essentiels pour fabriquer, expérimenter et filtrer les nœuds et les liens qui font sens pour l'ensemble de la structure. Ainsi, un espace de co-working, un accélérateur technologique, ou encore un laboratoire de fabrication numérique sont des plateformes d'intermédiation qui modifient les propriétés structurelles du cluster, et si les initiatives sont nombreuses elles sont aussi très désordonnées. Globalement, la politique des clusters est encore peu engagé dans le soutien de ces dispositifs même s'il est à noter que le récent appel à projet français « french tech » souhaite labelliser des territoires innovants qui explicitement disposeront de ces dispositifs. Dans le contexte d'une politique généralisée de subvention aux activités innovantes, le risque existe d'une co-existence de différentes stratégies. Toutefois, les travaux présentés ici permettent de penser la politique d'accompagnement et de management de façon globale et intégrée

entre densification et exploration des relations afin de converger vers des propriétés compatibles avec la performance de long terme. Pour le dire autrement, lorsque les conditions structurelles qui découlent de comportements individuels sont favorables, alors les clusters présentent des formes morphologiques particulières qui peuvent leur permettre à la fois de s'imposer comme des places essentielles sur des marchés de masse en imposant des standards technologiques, tout en maintenant des capacités dynamiques à faire émerger de nouveaux marchés, et ainsi maintenir des sentiers de croissance stables.

La première section revient sur les fondements et le développement des politiques en faveur des clusters. Elle montre comment le concept de cluster est devenu central au fil des années dans la définition des politiques régionales d'innovation, au travers de la mise en place d'incitations à la collaboration dans les activités intensives en connaissances et à la densification des réseaux. La deuxième section pointe les limites de ces politiques, discute de leur efficacité et remet en cause une partie des fondements sur lesquels elles s'appuient. La troisième section montre la nécessité de renouveler les fondements analytiques du rôle que joue les réseaux localisés de connaissances dans la dynamique d'innovation dans les régions. Elle présente un cadre analytique relativement simple qui met en exergue et en interaction deux propriétés structurelles des réseaux, propriétés originales et essentielles pour bien comprendre comment certains clusters parviennent à transformer la co-localisation de différentes briques de connaissance en innovations et à s'imposer successivement sur différents marchés de masse, alors que d'autres peuvent décliner ou ne pas résister à des chocs de demande. L'articulation de ces deux propriétés permet dans la section quatre de reconsidérer les fondements des politiques publiques en faveur des clusters. Il s'agit en effet de montrer la nécessité de sortir de politiques génériques en faveur de la densité relationnelle (Wolfe et Gertler, 2004 ; Vicente, 2014) et de s'orienter vers une approche plus chirurgicale des incitations à la collaboration favorisant des formes particulières de connectivité au sein des clusters. Mais elle permet également d'introduire des éléments de management collectif des clusters à travers la nécessité de la part des acteurs de faire émerger des dispositifs de coordination et d'émergence de type tiers-lieux (Suire, 2013), dont le développement vient modifier les propriétés structurelles et la dynamique créatrice et innovante des clusters.

## 2. Le développement des réseaux aux fondements des politiques de clusters

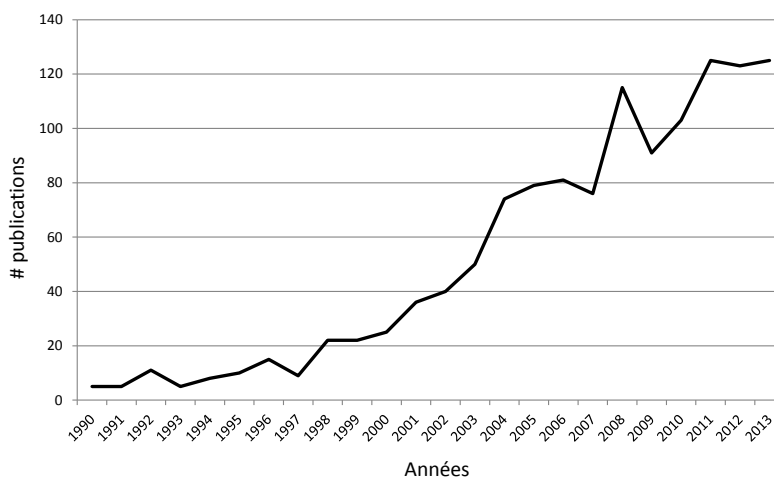


Figure 1 : les recherches sur les clusters

(source : Econlit, extraction du mot « Cluster » combiné à « Economics » dans les résumés des articles)

Le développement exponentiel de la littérature sur les clusters depuis le milieu des années 1990 (figure 1) a mis en évidence un changement de paradigme dans les politiques de l'innovation. Pour partie, du moins, la légitimité de l'intervention publique a basculé de la nécessité de réparer les défaillances de marché vers la nécessité de réparer les défaillances de réseaux face aux problèmes de sous-provision d'innovations. En effet, malgré la grande hétérogénéité disciplinaire et épistémologique qui caractérise cette littérature, c'est bien le concept de réseau qui traverse l'ensemble des approches, et qui fait des clusters le nouveau b.a.-ba du développement des régions dans la société de la connaissance. L'idée sous-jacente réside dans le fait qu'au-delà des problématiques de spécialisation ou de diversification technologique des régions, sans mise en réseau des acteurs, les possibilités de transformer le capital cognitif des régions en innovations demeurent relativement restreintes. Ainsi tout naturellement et dans la plupart des pays développés (McCann et Ortega-Argilés, 2013), l'arsenal des incitations publiques s'est-il vu enrichi de nouveaux dispositifs visant à densifier les réseaux d'innovation dans des régions présentant une masse critique d'acteurs et un fort potentiel d'innovation.

### 2.1. Des défaillances de marché aux défaillances de réseaux dans la production d'innovation

Dans la tradition conceptuelle de l'économie industrielle et de l'économie géographique, c'est la définition-même des externalités de connaissance et le rôle que ces dernières jouent dans les processus d'innovation qui apparaît comme étant au cœur de ce changement de paradigme en faveur des réseaux. Dans l'acception la plus classique du terme, l'existence d'externalités de connaissance va générer des défauts d'incitation à la production de connaissance que le décideur public va pouvoir réparer par des compensations financières individuelles visant à restaurer l'initiative privée. Toujours dans cette même acception, ces effets de débordement des connaissances (*knowledge spillovers*) vont donc être considérés comme involontaires et le rendement public de la production de connaissances sera alors supérieur au rendement privé, générant par là-même ce défaut d'incitation, et la légitimité de l'intervention publique en la matière. Parallèlement à la propriété intellectuelle et à la provision

d'infrastructures indivisibles de recherche (Scotchmer, 2004), le décideur public pourra alors maintenir les incitations par des aides directes pour réparer ces défaillances de marché (Duranton, 2011 ; Nishimira et Okamuro, 2011). Mais ces mêmes effets de débordement des connaissances sont considérés par d'autres comme pouvant être volontaires (Boschma, 2005) et intentionnellement gérés par des organisations capables d'évaluer les bénéfices de l'accessibilité réciproque à la connaissance de l'autre au regard des risques de sous-appropriation de leurs propres connaissances (Antonelli, 2006). On se situe là dans une approche de nature plus « relationnelle » de l'économie industrielle et géographique (Bathelt et Glückler, 2003; Boggs et Rantisi, 2003; Torre et Rallet, 2005). Nombre de monographies ont souvent montré que l'accessibilité réciproques aux connaissances était un des motifs clefs des organisations qui trouvaient dans leur localisation à proximité d'autres organisations des opportunités de combiner des briques de connaissances complémentaires. Ainsi, la production de technologies systémiques et complexes (Saxenian, 1994) s'en trouve facilitée et il devient possible d'imposer collectivement des standards (Vicente *et al*, 2011 ; Balland *et al*, 2013). Pour les partisans de l'approche relationnelle, si les effets « Jacobiens » de variété technologique jouent en faveur de la performance à l'innovation dans les régions, c'est avant tout au travers des structures d'interactions volontaires qui connectent cette variété, et finalement bien au-delà de la simple co-localisation des acteurs et de leurs briques de connaissances (Breschi et Lissoni, 2001 ; Boschma et Frenken, 2011). Dans ce cadre-là, la restauration des incitations publiques à l'innovation changent de nature. De directes, elles passent à indirectes (Nishimira et Okamuro, 2011), et vont porter sur la définition de mécanismes de soutiens et d'incitations à la collaboration à la R&D, afin de favoriser les effets de complémentarité des ressources cognitives au sein d'un même espace.

## *2.2. Densité des réseaux et performance des clusters : les incitations à la collaboration*

Les politiques de cluster se sont donc appuyées sur la montée de ce paradigme relationnel et associatif de la compétitivité des territoires (Cooke et Morgan, 1998) pour reformuler les modèles d'incitations publiques à l'innovation. En ligne de mire de ces modèles, le succès de la Silicon Valley, dont on associe la performance et la capacité à s'imposer successivement sur différents marchés de la haute technologie à la densité des réseaux de R&D, bien plus, selon Saxenian (1994), qu'à une politique nationale venue du haut. Cette quête de densité relationnelle au sein des territoires est donc devenue l'objectif des décideurs publics confrontés à des niveaux insuffisants de compétitivité, si bien qu'aux aides directes se sont progressivement substituées les aides indirectes. Non que les aides directes, basées sur les défaillances de marché, aient disparu, elles existent toujours mais viennent en complément de politiques essentiellement basées sur des incitations à la collaboration<sup>1</sup>. Les deux formes d'aides coexistent donc en participant toutes deux à la performance à l'innovation des régions. Alors que les premiers instruments – les aides directes – essaient d'améliorer les performances individuelles à l'innovation des firmes afin d'accroître la performance des territoires dans leur ensemble, les deuxièmes – les aides indirectes – jouent différemment, en améliorant la circulation et la combinaison des connaissances au sein des territoires, espérant un retour positif de la structuration des

---

<sup>1</sup> A titre d'exemple en France, le CIR (Crédit Impôt Recherche), créé en 1983, demeure une aide directe visant à accroître les incitations individuelles à l'innovation. Mais il coexiste aujourd'hui et depuis 2005 avec un autre mécanisme incitatif développé dans le cadre des « pôles de compétitivité », *cluster policy* à la française. Cette politique vise à soutenir financièrement les collaborations et le développement des réseaux au sein de territoires reconnus et labellisés pour leur degré d'excellence dans divers domaines technologiques.

flux de connaissances sur la performance individuelle à l'innovation des organisations. Evidemment, les considérations de marché ne sont pas totalement absentes des politiques basées sur la densification des réseaux. En effet, d'une part, lorsque des collaborations à la R&D sont soutenues par des subventions publiques, chacune reçoit un financement public. Même si ce dernier est conditionnel à un partenariat, il n'en demeure pas moins une incitation individuelle visant à améliorer son rendement privé à la production de connaissances. D'autre part, droits de propriété et appropriation des bénéfices liés à l'activité d'invention sont anticipés et parfois verrouillés lors des arrangements collaboratifs, si bien que les aides indirectes demeurent des incitations à concourir sur un marché de la connaissance toute aussi fortes que les incitations individuelles auxquelles elles viennent en partie se substituer.

<b>Pays/région</b>	<b>Programme</b>	<b>Période</b>	<b>Objectifs</b>	<b># clusters</b>
<b>Norvège</b>	Arena	2002 – en cours	Incitations à la collaboration	47
<b>Espagne/Pays basque</b>	Basque Clusters	1991 – en cours	Incitations à la collaboration	12
<b>Allemagne/Bavière</b>	Bavarian Cluster Initiative	1999 - 2001	Incitations à la collaboration	5
<b>Allemagne</b>	BioRegio	1999-2004	Incitations à la collaboration	4
<b>Danemark</b>	Danish Cluster Program	2006 – en cours	Incitations à la collaboration, service support commercialisation	22
<b>Finlande</b>	Finnish National Cluster Programme	1997 – 2001	Incitations à la collaboration	8
<b>France</b>	Pôles de compétitivité	2005 – en cours	Incitations à la collaboration	71
<b>Canada</b>	NRC Technology Clusters	2000 – 2008	Incitations à la collaboration, incubation	11
<b>Suède</b>	Vinnväxt	2002 – en cours	Incitations à la collaboration	12

Tableau 1 : Exemples de *cluster policy*  
(source : à partir de Uyarra et Ramlogan, 2012)

Ainsi un peu partout ont été implémentées et mises en œuvre des politiques de clusters, dont le *tableau 1* relate quelques exemples. Elles suivent dans les grandes lignes les recommandations fournies dans les principaux *cluster policy guidelines* érigés en standard par quelques institutions internationales (OECD, 2007 ; European Commission, 2008, 2009 ; World bank, 2009). Au-delà de quelques singularités sur les approches, le dénominateur commun de ces politiques de clusters réside dans la mise en place de programmes d'incitations financières à la collaboration dans la R&D. On retrouve dans les objectifs de chacun de ces programmes la logique Porterienne des clusters (1998). La mise en réseau des organisations co-localisées et impliquées dans un même domaine technologique favorise l'innovation et la compétitivité du territoire dans son ensemble, dans une logique sectorielle d'avantages comparatifs. Densifier les réseaux apparaît donc comme le facteur premier de la performance des clusters et le critère essentiel de leur position dans la compétition territoriale. Le rôle de l'intervention publique est de faire jouer à plein le côté positif des *spillovers* de connaissance pour dynamiser la production d'innovation par des effets de synergie qui ne pourraient exister dans un contexte d'isolement des organisations.

### 2.3. « California Dream », saupoudrage en faveur des réseaux, effets d'aubaine, conformisme et faible rendement de la dépense publique

Cet engouement pour les politiques en faveur des clusters ne doit cependant pas masquer les critiques croissantes à leur égard. Elles sont favorisées par le flou qui règne à la fois sur les méthodes et les résultats des évaluations qui ont pu être réalisées, aussi bien d'un point de vue académique (Falck *et al.*, 2010 ; Martin *et al.*, 2011; Nishimira et Okamuro, 2011), que d'un point de vue institutionnel (Uyarra et Ramlogan, 2012). Certaines de ces critiques vont jusqu'à remettre en cause les manques de fondements analytiques à l'origine même des défaillances de réseaux. Le rendement de la dépense publique en faveur des incitations financières au renforcement des réseaux est interrogé et par là-même un retour aux interventions basées sur les défaillances de marché est préconisé (Duranton, 2011). D'autres montrent l'excès de béatitude et de naïveté qui peut caractériser les tenants du « tout réseau » (Suire et Vicente, 2008, 2014 ; Brenner et Schlump, 2011), avec l'idée que si la mise en réseau des acteurs peut-être une source d'accroissement du potentiel d'innovation des régions, c'est bien plus au travers de formes topologiques singulières des réseaux et au regard des phases du cycle de vie des clusters que dans un accroissement inconditionnel et généralisé de la densité relationnelle que ce potentiel peut se confirmer.

Ce ne sont pas tant les clusters qui sont remis en causes que les politiques visant à les renforcer. Que ce soit pour les tenants des défaillances de marchés ou pour ceux des défaillances de réseaux, les effets d'aubaines ou d'éviction de la dépense publique sont fréquemment mis en avant. Pour les derniers, en l'absence de fondements clairs aux politiques de clusters, l'existence de cadres incitatifs à la collaboration peut générer des scénarii de lobbying improductif où des groupes industriels peuvent entrer en collusion avec les autorités et s'appuyer sur une initiative de cluster pour capter des ressources publiques sans contreparties évidentes à anticiper. Pour les premiers, le raisonnement inverse conduit aux mêmes résultats. En effet, en l'absence de fondements analytiques robustes qui associeraient des propriétés structurelles de réseaux à des performances collectives à l'innovation, il demeure des risques forts que les récipiendaires des incitations financières viennent capter dans la manne publique des moyens financiers qu'ils auraient été disposés à mobiliser par eux-mêmes en l'absence de mécanismes incitatifs à la collaboration.

Même si ces effets d'aubaine sont typiques de toutes formes d'incitations publiques, ils demeurent encore plus saillants pour les politiques de clusters du fait de la connaissance qu'ont les acteurs de la stratégie du décideur public d'accroître la densité des réseaux. Il en résulte un saupoudrage généralisé dont vont légitimement tenter de bénéficier les acteurs, avec des risques d'inefficience que l'on ne peut réellement percevoir sans lien clair entre réseaux et innovation. Une des critiques mises en avant récemment par la littérature est la situation dans laquelle ces systèmes incitatifs peuvent scléroser l'innovation et entraîner des effets contreproductifs de conformisme au sein des réseaux. Selon Vicente (2014), face à l'aversion au risque dont peut faire preuve le décideur public implémentant une politique d'incitations collaboratives à la R&D, ce dernier aura tendance à filtrer les projets collaboratifs s'appuyant sur des expériences collaboratives passées et réussies. Il s'assure ainsi d'un rendement minimal mais peu risqué de la dépense publique. Dans un contexte où la compétitivité régionale à l'innovation passe par des innovations de rupture et l'émergence de nouveaux marchés,



cette aversion au risque, dans des contextes d'asymétries d'information fortes entre décideurs publics et acteurs privés, va être à la source d'un renforcement des positions dominantes au sein des clusters. Dans ce cas, il peut exister un risque d'excès de conformisme dans les projets financés, préjudiciables au renouvellement des innovations au sein des clusters. Cet effet de conformisme, ajouté aux risques d'effets d'aubaine, vient renforcer les risques de faibles rendements de la dépense publique. On comprend alors que si le basculement des défaillances de marché vers les défaillances de réseaux a encore du sens, il doit s'appuyer sur une appréhension plus précise des liens que qu'il peut y avoir entre la structuration en réseaux des acteurs régionaux et les conséquences sur les capacités d'innovation régionale, et ne pas hésiter surtout à réinjecter des fondements microéconomiques à la formation et à la dynamique de ces réseaux.

### **3. Propriétés structurelles des réseaux, et dynamique créative au sein des clusters**

Si la structuration en réseau des organisations innovantes favorise leur capacité créative, il est nécessaire de comprendre comment ses réseaux se forment, se structurent, au regard des motifs qui poussent ces mêmes organisations à construire des liens. Il s'agit donc, principale critique faite à l'encontre des politiques de clusters, de pallier la faiblesse ou l'absence des fondements analytiques et micro-économiques des stratégies et processus de coordination qui conduisent à la formation et à la dynamique de ces réseaux. Sans ces fondements en effet, difficile de comprendre en quoi la mise en réseau des acteurs génère une capacité d'innovation supérieure à leur simple co-localisation, déjà source de différentes formes d'externalités positives (Thisse et van Ypersele, 1999). Une fois ces fondements établis, on est alors en mesure de mieux comprendre quels types de propriétés structurelles ces réseaux peuvent exhiber au regard des dynamiques collectives d'innovation, et donner un contenu plus formel et opérationnel à la notion de défaillances de réseaux.

#### *3.1. Quelques fondements micro-économiques à la structuration des réseaux localisés d'innovation*

On associe les clusters à des réseaux localisés d'organisations impliquées dans un champ technologique particulier. Ce champ n'est pas nécessairement réduit à un domaine spécifique ni circonscrit à des nomenclatures industrielles traditionnelles (logique purement Marshallienne), mais il peut croiser et se situer à l'intersection et aux frontières de plusieurs domaines (logique Jacobienne). Ces réseaux résultent de l'agrégation de relations bi ou multilatérales entre des organisations, pour des motifs pluriels mais ayant trait à l'accessibilité, réciproque ou non, à leurs connaissances. Mais pourquoi les organisations forment ces relations, alors même que, dans l'acception involontaire des *spillovers* de connaissances, les risques de sous-appropriation sont d'autant plus forts que les organisations sont proches les unes des autres (Iammarino et McCaan, 2006) ? La réponse réside justement dans les approches « relationnelles » de l'économie géographique, selon lesquelles d'autres formes de proximité que la seule proximité géographique, telle la proximité organisée au travers de structures de réseau (Pecqueur et Zimmermann, 2008 ; Torre et Rallet, 2005 ; Carrincazeaux *et al.*, 2008), vont contribuer à améliorer la performance régionale à l'innovation. Pour autant, toutes les organisations d'un même territoire ne vont pas trouver opportun de construire des relations non marchandes de connaissances. Chacune des organisations construira une ou des relations lorsque, d'un point de vue micro-économique et indépendamment à ce stade de la structure du réseau, elle estimera

que les bénéfices de l'accessibilité à des connaissances externes l'emportent sur les risques de sous-appropriation de ses propres connaissances (Antonelli, 2006).

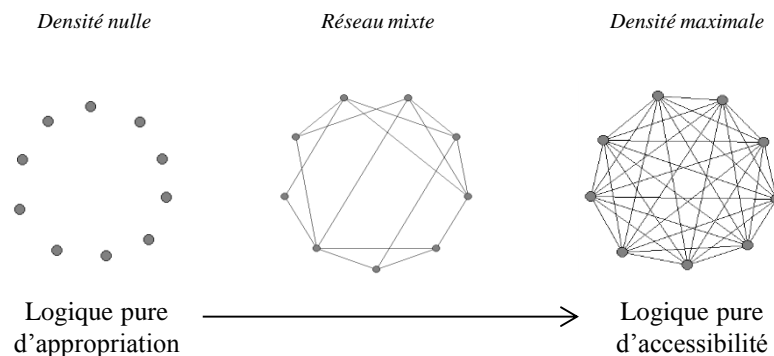


Figure 2 : densité des réseaux, accessibilité (aux) et appropriation (des) connaissances

Selon les décisions de chacune des organisations au regard de cette mise en balance de l'accessibilité et de l'appropriation, les clusters présenteront des niveaux de densité différents (Figure 2). Un cluster pourra être qualifié par une « densité nulle », lorsque chacune des organisations privilégiera l'appropriation à l'accessibilité, alors qu'il pourra être, dans un autre cas extrême, à « densité maximale », lorsque chacune privilégiera l'accessibilité à l'appropriation. Evidemment, la réalité nous invite à considérer des « structures mixtes », où les acteurs ne verront des bénéfices à la collaboration que sur un nombre restreint de partenaires, ceux pour lesquels les opportunités de bénéfices liés à l'échange de connaissances l'emportent sur les risques de « hold-up » de connaissances, donnant ainsi lieu à la formation de réseaux aux niveaux de densité relationnelle différents (Walker *et al*, 1997).

Mais à ce stade une fois encore, et contrairement aux critères généralement avancés par les *cluster policy guidelines*, rien ne peut permettre de mettre en relation la densité relationnelle d'un cluster et son niveau de performance à l'innovation. Pour cela, il est nécessaire de comprendre pourquoi précisément et quand des organisations décident d'arbitrer, malgré les risques, en faveur d'une accessibilité aux connaissances externes. Si l'on sort du paradigme de marché pour entrer dans le paradigme relationnel, les motifs sont variés, et vont dépendre de deux facteurs cruciaux. D'une part la démographie ou l'écologie organisationnelle du cluster (Owen-Smith et Powell, 2004), car la variété des formes organisationnelles importe sur la capacité des organisations à tisser des liens. D'autre part, les formes d'organisation industrielle qui gouvernent les processus de diffusion des innovations sur les marchés, car la nature plus ou moins composite et complexe des technologies, ainsi que la nature de la demande sur les marchés qui y sont associés, engendre des formes d'organisation industrielle qui peuvent conduire certaines organisations à pencher en faveur de stratégies d'ouverture de leur base de connaissances et par la même à la densification du réseau.

S'agissant du premier facteur, les organisations économiques présentent des caractéristiques sensiblement différentes au regard de leur stratégie de valorisation des connaissances. Engagées dans les processus d'innovation, les organismes publics de recherche possèdent un mode de valorisation de

leurs connaissances internes différent de la plupart des autres organisations et basé sur une diffusion la plus large possible des résultats de leur recherche. Biens publics immédiatement disponibles pour l'industrie, leur côté impur requiert néanmoins aux organisations qui veulent absorber ces connaissances d'établir des liens privilégiés avec les centres de recherche qui trouvent dans ces accords des formes plus concrètes de diffusion (Owen-Smith et Powell, 2004). Au sein des entreprises, différents types d'organisation coexistent, au regard de leur taille, de leur capacité relationnelle, mais également de leur forme de promotion et d'appropriation de leurs savoirs. Si certaines organisations, généralement bien installées sur les marchés, vont jouer de la propriété intellectuelle pour valoriser leur activité créative de manière isolée jusqu'au marché final des biens, d'autres à l'inverse, comme bon nombre de petites entreprises et start-ups, vont jouer du même droit de la propriété intellectuelle, mais cette fois pour signaler leurs connaissances. Ainsi elles tentent de les valoriser auprès de partenaires pourvoyeurs de connaissances complémentaires et capables d'accéder aux marchés de masse<sup>2</sup>. Les capitaux-risqueurs également vont établir autant de liens qu'ils financeront de projets d'innovation, dans un but de monitoring, certes financier et stratégique, mais parfois aussi technique et scientifique. Ainsi la variété des organisations qui caractérise chacun des clusters pourra-t-elle sensiblement influencer « l'épaisseur relationnelle du cluster », selon des degrés divers de complémentarité organisationnelle.

S'agissant du second facteur, nombre de domaines technologiques et de marchés sur lesquels opèrent les clusters résultent de croisements sectoriels plus ou moins complexes qui dépassent les logiques pures de spécialisation. C'est la nature composite des produits qui va faire des clusters des structures productives particulières qui tirent leur performance de la capacité des acteurs à combiner des connaissances provenant d'environnements technologiques différents, mais qui mises bout à bout génèrent de nouveaux marchés. Cette hypothèse de *related variety* a été mise en avant et testée comme source forte de capacité d'innovation des territoires dans le temps (Boschma et Frenken, 2011 ; Boschma *et al*, 2013). Cette variété structurée par des réseaux et des formes de proximité organisationnelle va faciliter la co-production de ressources et la résolution de problèmes inédits (Zimmermann, 2008). Mais ces effets de variété et de rencontres productives ne sont en aucun cas aléatoires, ils reposent sur des savoirs ancrés historiquement et sur des technologies maîtrisées dont le caractère transversal devient la source de nouvelles opportunités de marchés et d'applications (Cooke, 2012 ; Vicente *et al*, 2011). Le long de telles dynamiques industrielles, les organisations seront incitées à adopter des stratégies relationnelles particulières. Les logiques de transversalité et de complémentarité vont pousser les organisations à tisser des liens de différentes natures et à différents moments du cycle de vie des technologies et des marchés. La nécessité d'imposer des standards technologiques sur les marchés de masse va requérir l'existence d'organisations centrales capables de coordonner le processus d'intégration technologique autour d'une technologie transversale, et d'assurer l'interopérabilité et la compatibilité des diverses connaissances gravitant dans son environnement. Connaissances qui une fois intégrées viendront renforcer la position du standard sur les marchés. Les organisations privilégieront l'accessibilité à l'appropriation lorsqu'elles seront en

---

<sup>2</sup> Cette dynamique peut même mener à l'absorption par croissance externe lorsque la taille des partenaires est très différente. Les grandes entreprises de la Silicon Valley (Facebook, Google, Amazon, Apple, ...) bien souvent nouent des partenariats avant de racheter une start-up et donc sa base de connaissance qu'ils jugent complémentaire à leur cœur de métier. Si bien que la densité relationnelle évolue par construction/destruction à mesure des rachats successifs.

mesure d'apprécier le bénéfice qu'elles peuvent tirer de la mise en compatibilité de leurs connaissances, dans une logique d'intégration et de recherche de nouveaux marchés. Une fois encore, toutes les relations ne seront pas opportunes. Chacune des organisations viendra mettre en balance les bénéfices de ces processus d'intégration et les risques de sous appropriation des bénéfices de ses propres connaissances sur les marchés. Par exemple, des organisations concurrentes ne verront un bénéfice à l'accessibilité réciproque à leur base de connaissance que lorsqu'elles seront en mesure d'apprécier que leur coopération favorisera l'imposition d'un standard sur les marchés, et donc des opportunités d'atteindre plus facilement les marchés de masse. Dans d'autres cas de figure, des organisations bien installées sur les marchés de masse et des jeunes entreprises innovantes pourront également mettre en balance les mêmes bénéfices de l'accessibilité et de l'appropriation. Pour la grande entreprise détentrice d'une technologie bien installée, elle pourra voir dans la relation de coopération avec la jeune entreprise une source de diversification de ses propres marchés, alors que cette dernière trouvera dans cette même relation des perspectives de développement à travers une intégration de ses savoirs et produits dans des systèmes techniques transversaux largement diffusés (Ahuja *et al.*, 2009 ; Vicente *et al.*, 2011).

L'écologie organisationnelle et la nature des dynamiques industrielles à l'œuvre dans les clusters vont donner lieu à des structures aux propriétés particulières, dont finalement la densité sera bien moins importante que d'autres propriétés. Celles-ci résultent de l'ensemble de ces motifs micro-économiques à créer des liens, et elles permettent aux clusters à la fois à s'imposer dans la compétition territoriale par leur capacité à s'imposer sur les marchés de masse tout en maintenant des capacités à faire émerger de nouveaux marchés.

### 3.2. Hiérarchie et assortativité des réseaux

Récemment, toute une série de travaux se sont focalisés sur les propriétés structurelles des réseaux au sein des clusters. Dans une logique évolutionniste, ils cherchent à comprendre les ressorts de leur performance à l'innovation, mais aussi leur capacité à résister à des chocs de demande, et à maintenir des sentiers de croissance stables, alors que même que les marchés sur lesquels ces clusters opèrent sont sujets à des cycles et des phases de déclin. Les travaux sur les cycles de vie des clusters (Suire et Vicente, 2009, 2014 ; Menzel et Fornahl, 2010, Crespo, 2011 ; Brenner et Schlump, 2011), ou sur la résilience des systèmes régionaux d'innovation (Boschma, 2014 ; Crespo *et al.*, 2014) entrent dans ce cadre. Ils s'écartent d'une vision statique de la performance des clusters et proposent une démarche analytique des formes de coordination et de réseaux. Ceux-ci permettent aux clusters de s'imposer dans des domaines technologiques tout en évitant les situations de lock-in négatif en maintenant des capacités de changement structurel par la réorganisation des ressources locales vers de nouveaux domaines technologiques (Simmie et Martin, 2010).

Face au paradigme de la densité relationnelle qui s'est progressivement imposé dans les *cluster policy guidelines*, ces travaux permettent d'opposer puis de proposer d'autres formes de structuration des réseaux plus en adéquation avec les logiques industrielles et les processus de création et diffusion technologique, en s'appuyant sur les récents développements de la théorie des réseaux dans les business studies (Cowan *et al.*, 2003 ; Ahuja *et al.*, 2012). Dans ce cadre-là, parallèlement aux travaux qui ont pointé le rôle des structures *small words* dans les réseaux d'innovation localisés

(Zimmermann, 2002 ; Fleming et Marx, 2006 ; Breschi et Lenzi, 2013), Crespo *et al* (2014) ont proposé deux signatures statistiques simples dont la conjonction permet de caractériser les propriétés d'efficience et de résilience des clusters tout en proposant un contenu plus analytique au rôle que les jouent les réseaux dans les processus localisés d'innovation. Il s'agit de comprendre quelles formes de structuration des clusters permettent à ces derniers de s'imposer dans la compétition technologique, en parvenant à imposer et exploiter des standards technologiques sur les marchés de masse, tout en maintenant des capacités dynamiques à explorer et faire émerger de nouveaux marchés lorsque les précédents sont parvenus à maturité.

- *Hierarchie*

Conformément aux fondements micro-économiques exposés ci-dessus, la capacité des clusters à imposer des standards technologiques sur les marchés de masse va dépendre de la capacité de quelques organisations détentrices de connaissances et technologies transversales à coordonner un large ensemble de connaissances complémentaires afin d'étendre le spectre des marchés dominés par ces standards. Le niveau de hiérarchie des degrés au sein des réseaux sera alors un indicateur parfaitement approprié de la mesure du degré de maturité et de performance qu'un cluster aura atteint. Conformément à la littérature sur les dynamiques industrielles, un domaine technologique évolue d'une structure éclatée de petites entreprises lors de la phase d'émergence, vers un processus continu d'ossification et d'oligopolisation autour de quelques acteurs leaders au fur et à mesure que le domaine se structure et atteint sa maturité (Audretsch et Feldman, 1996 ; Klepper, 1996). Ce processus d'ossification, dans sa dimension relationnelle, va générer la formation d'une structure cœur/périphérie où les organisations du cœur vont progressivement dégager une forte capacité relationnelle tout en maintenant une capacité d'attraction d'organisations périphériques à la capacité relationnelle plus faible mais désireuses de se connecter au cœur pour valoriser leurs connaissances. On appréciera ou mesurera ce niveau de hiérarchie au sein des clusters par la pente de la distribution des degrés de centralité (Crespo *et al*, 2014). Une hiérarchie plate indiquera soit un cluster dans sa phase d'émergence, soit un cluster dont la structuration en réseau n'aura pas permis de faire émerger ces acteurs centraux capables de coordonner le processus systémique d'innovation et de s'imposer sur les marchés de masse. A l'inverse, une hiérarchie forte des degrés pourra laisser présager d'un cluster ayant atteint sa maturité et s'imposant comme un cluster leader du domaine technologique par sa capacité à coordonner une large part des organisations pourvoyeuses de connaissances complémentaires venant nourrir les potentialités de ces standards sur les marchés.

- *Assortativité*

Toujours conformément aux fondements micro-économiques de formation des liens, une autre propriété structurelle des réseaux va jouer un rôle important dans les capacités d'innovation des clusters. Il s'agit de la propriété d'assortativité, qui traduit le degré d'homophilie structurelle au sein des réseaux (Watts, 2004 ; Rivera *et al*, 2010 ; Ahuja *et al*, 2012). Un réseau sera fortement assortatif lorsque les organisations centrales auront une forte propension à former des liens avec des organisations elles-mêmes fortement centrales (et les organisations faiblement centrales une forte propension à se connecter entre elles également). Il sera fortement disassortatif, lorsque les organisations centrales auront une forte propension à se connecter avec des organisations faiblement

centrale (et vice et versa). On mesure le degré d'assortativité par la pente de la corrélation des degrés, qui fournira donc le degré d'homophilie structurelle au sein du réseau. Une forte homophilie structurelle va traduire une forte tendance des organisations centrales à se connecter entre elles dans des fermetures triadiques, favorisant ainsi la confiance en limitant les effets d'opportunisme (Coleman, 1988), ce qui viendra favoriser la formation de normes et de standards technologiques (ter Wal, 2014). Ces effets d'homophilie structurelles sont également une tendance naturelle des réseaux sociaux (Ahuja *et al*, 2012) où les acteurs à la forte capacité relationnelle ne voient pas toujours l'opportunité de se connecter à des acteurs faiblement centraux. Ces excès de conformisme peuvent néanmoins entraîner des situations de verrouillage négatif en raison des redondances de flux de connaissances au sein du cœur du réseau, et des difficultés de faire remonter de nouvelles connaissances de la périphérie vers le cœur du réseau. En l'absence de stratégies de *bridging* (Burt, 1992) de la part des quelques organisations du cœur vers des organisations de la périphérie pourvoyeuses de connaissances nouvelles, ces risques de conformisme peuvent générer une incapacité du cœur à réagir à des chocs de marché et limiter les possibilités d'exploration de nouveaux marchés. Baum *et al* (2012) s'intéressent par exemple aux différents degrés de prédisposition des organisations à jouer avec la fermeture triadique et les stratégies de bridging selon leur âge. En supposant que l'âge des organisations est positivement corrélé à leur degré de centralité, ils montrent que les structures de réseaux peuvent voir leur capacité d'innovation se réduire en raison d'un insuffisant niveau de connectivité entre les organisations du cœur et les nouveaux entrants à la faible capacité relationnelle.

#### - *Hierarchie X assortativité*

Un cluster peut-il s'imposer sur les marchés matures, de par son fort degré de hiérarchie, et résister aux effets de verrouillage que lui sont généralement associés ? Dit autrement, un cluster qui serait parvenu à imposer des standards sur les marchés de masse serait-il voué au déclin lorsque les marchés associés à ces standards déclinent ? La littérature insiste souvent sur les risques de déclin que peuvent connaître les territoires lorsque les marchés sur lesquels ils opèrent déclinent (Audretsch et Feldman, 1996 ; Klepper, 1996). On est dans le cas d'un parallèle quasi-strict entre cycle de vie des marchés et cycle de vie des territoires. Un tel risque existe, dès lors que la hiérarchie joue avec l'assortativité des réseaux. On pourrait même aller jusqu'à penser que le processus d'ossification du cluster serait un facteur négatif de fixité, freinant sa capacité d'adaptation et de flexibilité, alors que les structures moins hiérarchiques présenteraient une adaptabilité plus forte. On serait dans ce cas dans le cadre du dilemme bien connu des physiciens entre efficacité et résilience (Brede et Vries, 2009), l'augmentation de l'une réduisant l'autre.

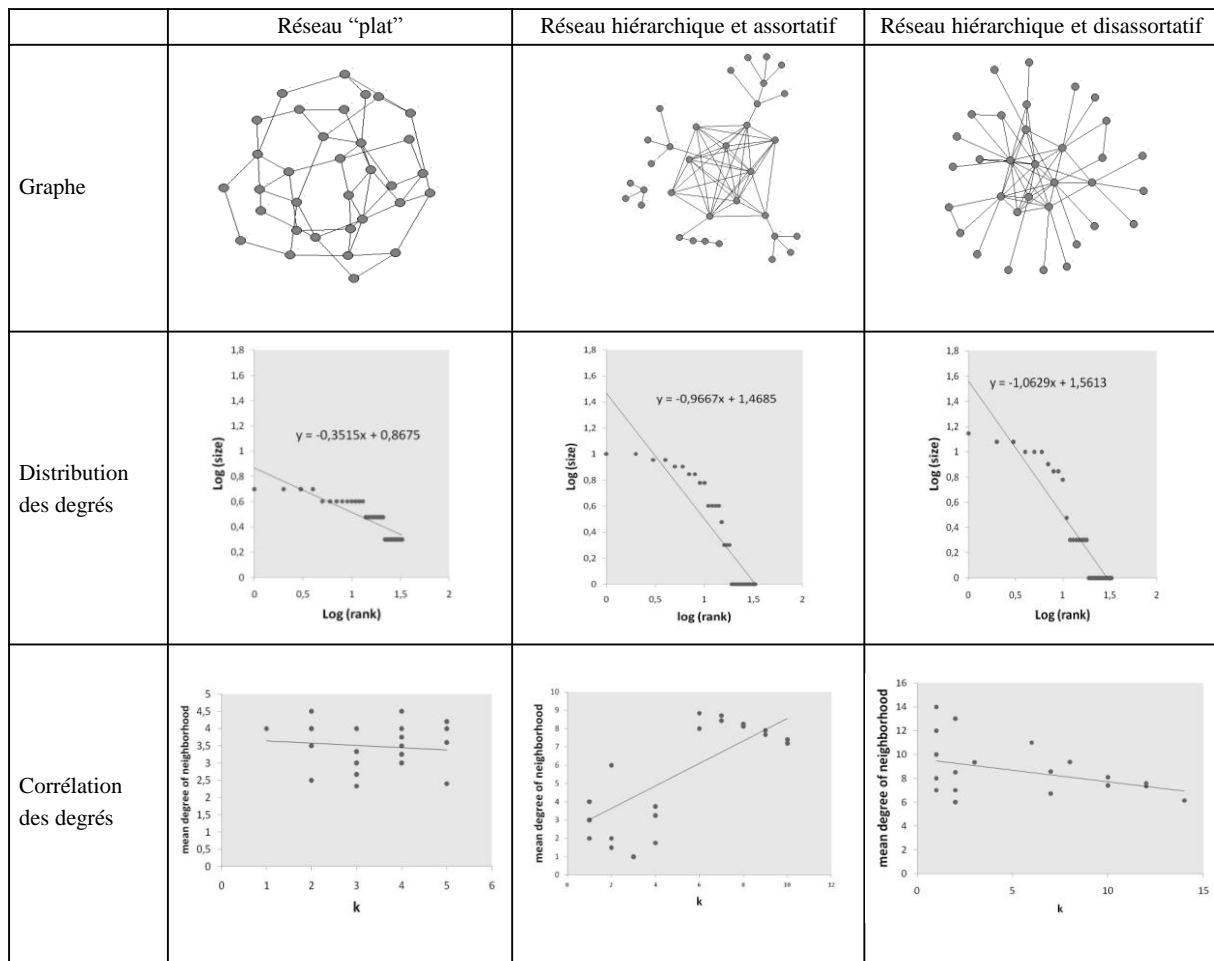


Figure 3 : hiérarchie et assortativité des réseaux

Source : Crespo et al, 2014

Or il existe des possibilités pour que les réseaux fortement hiérarchiques, composés d'organisations dominantes capables de coordonner un grand nombre d'autres organisations, puissent maintenir des capacités fortes d'innovation et de résilience, dès lors que cette hiérarchie croît avec la disassortativité des réseaux. La simulation représentée figure 3 traduit ce résultat et montre qu'un réseau, à nombre de nœuds et densité donnés, peut croître en hiérarchie tout en maintenant une assortativité négative. Cela se traduit par une capacité des acteurs du cœur à exhiber une forte hétérophilie structurelle, un plus faible degré de transitivité (fermeture triadique) et au final une ouverture plus forte vers les organisations périphériques. Les réseaux qui auront atteint un fort de degré de hiérarchie et dont les organisations auront atteint un fort de degré de centralité le long du cycle de croissance du domaine technologique tout en maintenant une forte proportion de liens entre le cœur et la périphérie seront alors mieux à mesure de résister à des chocs et cycles de marchés. Dans ce cas, ils associent plus facilement exploitation des marchés matures et exploration de nouveaux marchés. Tout comme ils seront plus en mesure de s'appuyer sur les acteurs du cœur pour mieux transformer les idées fraîches de la périphérie en connaissances exploitables sur les marchés. A l'inverse, un excès d'assortativité du réseau conduira à un enfermement au sein du cœur du réseau, des excès de conformisme et des difficultés d'anticiper et résister aux chocs et déclinés des marchés. Si les effets de fermeture triadique au sein du cœur du réseau favorisent la confiance et la formation de normes, ils peuvent demeurer

préjudiciables à l'ouverture vers des connaissances nouvelles et réduire les capacités de résilience du système dans son ensemble.

On retrouve en partie les résultats bien fournis sur les réseaux de type *small worlds*, sous-tendant la nécessité pour les réseaux efficaces dans le temps de combiner cohésion et ouverture (Zimmermann, 2002 ; Fleming *et al*, 2007 ; Breschi et Lenzi, 2013). Ici apparaissent de façon complémentaire des éléments importants relatifs à l'organisation industrielle des réseaux le long du cycle de vie des produits et des marchés, montrant l'importance que jouent la hiérarchie dans la capacité des clusters à dominer des marchés, et l'assortativité dans la capacité de ces mêmes clusters à éviter les situations de verrouillage.

#### **4. Deux contributions à un nécessaire renouvellement de la politique des clusters**

Rechercher des fondements microéconomiques à la formation des réseaux d'innovation permet ainsi de mieux comprendre les liens qu'entretiennent les propriétés topologiques et la performance à l'innovation des clusters. Cela permet de mieux comprendre le concept même de défaillances de réseaux comme justification de l'intervention publique et de la création de dispositifs de management des clusters, concept qui dépasse largement, tout en pouvant même la contredire, l'idée que le simple accroissement de la densité relationnelle d'un cluster améliorerait sa performance à long terme. En appuyant ce concept de défaillances de réseaux sur les deux signatures statistiques développées ci-dessus, on parvient à expliquer les propriétés fortes que les clusters doivent atteindre pour parvenir à imposer des standards sur les marchés de masse, tout en maintenant des capacités d'exploration de nouveaux marchés, afin d'éviter les situations de *lock-in* régional qui pourraient les conduire vers des phases de déclin. Ces propriétés-là conduisent d'une part à une approche de nature plus chirurgicale des *guidelines* des politiques traditionnelles en faveur du développement des clusters, tout comme elles contribuent à mieux comprendre l'émergence de dispositifs de coordination en faveur du management collectifs des clusters.

##### *4.1. Approche politique publique des clusters : du « one size fits all » à une politique chirurgicale des clusters*

Face à un accroissement généralisé et inconditionnel de la densité relationnelle au sein des clusters, dont on a vu les risques d'effets d'aubaine, la prise en considération des deux propriétés développées ci-dessus peut conduire à la définition d'un ensemble de politiques mieux ciblées sur de potentiels liens manquants qui résulteraient de diagnostics préalables et spécifiques à la structuration singulière des clusters étudiés. Une telle approche des *cluster policies* s'éloignent des principes *one size fits all* et *cookie cutter* qui prévalent dans les approches traditionnelles des politiques de soutien aux clusters (Wolfe et Gertler, 2004 ; Tödtling et Tripl, 2005), en ce sens qu'elle substitue à un renforcement généralisé des collaborations à la R&D une approche de nature plus chirurgicale et ciblée des incitations à la collaboration. Entre le *laissez-faire* des collaborations, prôné par une partie de la littérature (Duranton, 2011 ; Martin *et al*, 2011), et un accroissement coûteux de la densité des réseaux, nos deux propriétés structurelles des réseaux fournissent un ensemble d'interventions ciblées plus en accord avec l'organisation systémique des processus d'innovation (Crespo *et al*, 2014).



En effet le *laissez-faire* peut être une stratégie parfaitement adaptée pour des clusters qui par leur histoire et la structuration de leurs liens présentent de bonnes propriétés de hiérarchie et d'assortativité. Dit autrement, ces clusters sont ceux qui ont réussi à organiser le processus systémique d'innovation autour de quelques acteurs clefs capables de coordonner et d'intégrer un ensemble de connaissances pour s'imposer sur les marchés de masse, tout en maintenant de fortes capacités d'ouverture vers de nouveaux entrants, aux frontières des domaines technologiques. Ils permettent aux effets de transversalité et de recombinaison des connaissances de jouer pour maintenir des capacités d'exploration de nouveaux marchés. Typiquement, c'est pour ce type de clusters à succès que les effets d'aubaine associés à des incitations et des subventions publiques à la collaboration sont les plus forts, puisque les organisations vont tenter de capter des ressources publiques pour des collaborations dont elles avaient préalablement perçu les bénéfices en termes d'accès réciproques aux connaissances, et pour lesquelles elles auraient été disposées à supporter l'intégralité des coûts et des risques de coordination.

A l'inverse, certains clusters peuvent présenter des défaillances de réseaux plus saillantes, et ce sur deux niveaux. Premièrement, à niveau de hiérarchie donnée, l'intervention publique peut porter sur le niveau d'assortativité du réseau d'organisations. Une telle intervention, orientée sur la distribution des liens, peut tenter de résoudre un problème de connectivité entre le cœur et la périphérie du réseau, en incitant plus spécifiquement à de plus fortes collaborations entre les organisations centrales, bien installées sur les marchés de masse, et les nouveaux entrants, start-ups et PME, qui gravitent à la périphérie. Sans remettre en cause l'existence du cœur, ce type d'intervention va permettre de favoriser le maintien de capacités d'exploration pour des clusters ayant atteint des marchés matures et dont les idées fraîches bourgeonnant à la périphérie auraient eu du mal à trouver des sources d'exploitation sur les marchés de masse. Une fois encore, par rapport à des politiques de clusters qui pourraient avoir tendance à réduire le risque en renforçant les relations au sein du cœur du réseau, une telle approche ciblée pourrait permettre d'éviter un renforcement trop excessif du cœur du réseau en faveur d'une meilleure circulation de la connaissance entre le cœur et la périphérie, favorisant les capacités de résilience du cluster face à des chocs de demande et la nécessité de renouveler les marchés. Réciproquement, à l'issue d'un diagnostic sur la structure relationnelle du cluster, le décideur public peut observer un niveau de cohésion insuffisant dans la structuration du cœur, niveau qui réduit la capacité des organisations centrales à imposer des standards sur les marchés de masse, dans des domaines technologiques où les questions d'interopérabilité et de compatibilité sont la règle (Vicente *et al*, 2011 ; Balland *et al*, 2013). Dans un tel cas, les incitations peuvent porter sur un nombre restreint mais important de liens stratégiques qui permettrait au cluster à un niveau global de s'imposer dans la bataille des standards.

Deuxièmement, les clusters peuvent présenter des défaillances de réseaux de par leur incapacité à faire émerger une structure oligopolistique et suffisamment ossifiée autour d'acteurs fortement centraux. Ici l'intervention publique, orientée cette fois-ci sur le degré des acteurs, va tenter de produire des incitations visant à faire émerger une plus forte hiérarchie au sein du réseau, en favorisant les capacités relationnelles de quelques acteurs dont le potentiel pour atteindre les marchés de masse ne serait pas atteint. Typiquement destinée aux clusters immatures, elle vise à accroître la densité relationnelle de certains de ses acteurs afin de leur permettre de mieux s'imposer face à des clusters leaders. A l'inverse, ce type d'intervention générerait un faible rendement de la dépense publique pour les

clusters ayant déjà atteint un fort niveau de hiérarchie et un certain de degré de maturité sur les marchés, laissant à nouveau apparaître le risque d'effets d'aubaine tant décriés par les tenants des imperfections de marché. Mais le décideur public peut également à l'issue de son diagnostic observer un excès d'isolement des organisations périphériques et renforcer la partie basse de la distribution des degrés au sein du cluster en orientant les incitations sur une meilleure intégration des start-ups et PME au sein du cluster.

Jouer de manière séparée ou conjointe sur les liens et le degré des organisations peut donc permettre de répondre aux insuffisances du rendement de la dépense publique observées dans les approches privilégiant un accroissement généralisé de la densité relationnelle au sein des clusters. Selon leur configuration structurelle et leur degré de maturité, ces deux propriétés permettent de mieux cibler les incitations sur de potentiels liens manquants au regard des configurations qui permettent aux clusters de combiner les capacités d'exploitation sur les marchés de masse et le maintien de capacités d'exploration de nouveaux marchés. Elles permettent par là-même d'éviter l'écueil souvent souligné selon lequel les incitations à la collaboration génèreraient des effets contreproductifs lorsqu'en venant renforcer le cœur des clusters, elles entraînent des effets d'aubaine et d'excès de fermeture des acteurs leaders vers les acteurs périphériques, conduisant à des effets de conformisme et de verrouillage limitant les capacités de résilience des clusters sur le long terme.

Face aux critiques croissantes sur les politiques de clusters basées sur les défaillances de réseaux, l'approche développée ici invite à ne pas jeter le bébé avec l'eau du bain. Les défaillances de réseaux existent bel et bien, mais les réparer nécessite de substituer à une vision trop béatifique du rôle que joue l'épaisseur des réseaux dans l'innovation une approche plus chirurgicale et ciblée basée sur la recherche de formes de connectivité particulières favorisant les dynamiques d'innovation de long terme. Avec un avantage de taille : en limitant les incitations sur un nombre limité de liens, la dépense publique se voit réduite et les effets d'aubaine considérablement limités.

#### *4.2. Approche management collectif des clusters : tiers-lieux et processus d'innovation collective au sein des clusters*

En parallèle aux politiques de clusters basées sur les incitations à la collaboration, des dispositifs de coordination et d'animation des réseaux socio-économiques plus souples ont émergé dans ou proche des territoires à forte densité technologique. On les nomme espace de co-working, accélérateur de projet technologiques, ou encore laboratoire de fabrication numérique. Ce sont des tiers-lieux qui ont vocation à accompagner la structuration de collectifs innovants. Toutefois la philosophie évolue et le rôle de l'acteur public est interrogé car ce sont moins les organisations qui sont directement concernées que les individus qui peuvent les animer. Ray Oldenburg (1991) définit formellement le tiers-lieu comme étant un espace où se construisent des proximités temporaires (Torre, 2008) et où se fabriquent de l'actif spécifique relationnel. Ni tout à fait un domicile, ni complètement un bureau mais une zone hybride où des individus vont bénéficier d'un environnement favorable aux échanges et au travail.

De façon stricte, les tiers-lieux sont variés et peuvent se déconnecter de la question des clusters. Le plus souvent, on les trouve au cœur des villes et plus largement, des espaces comme les bars, les aéroports et gares, les librairies et bibliothèques, ou encore les hôtels peuvent être considérés comme des tiers-lieux dès lors qu'on leur adjoint la fonctionnalité WIFI et qu'ils sont vécus comme tel, c'est-

à-dire qu'ils sont pensés et aménagés de telle sorte que le travail hors les murs soit possible. Aussi, ce sont les individus qui font les tiers-lieux et qui déterminent leur objet. En prenant l'habitude de se réunir dans un bar, une communauté en fait un tiers-lieu, un point focal pour les personnes concernées.

Assez naturellement, les caractéristiques du territoire vont déterminer la démographie des tiers-lieux sans qu'il soit nécessaire d'impulser ou de structurer une offre de tels espaces. Ainsi, lorsque de façon dominante il existe des travailleurs nomades, plutôt éduqués, des porteurs de projets/entrepreneurs, presque une classe créative au sens de Florida (2002), et qui finalement peuvent s'affranchir de la contrainte de localisation pour travailler alors les tiers-lieux sont nombreux. Ainsi, nous les trouvons majoritairement dans ou proche des grandes capitales ou des clusters technologiques (San-Francisco, New York, Londres, Berlin, Barcelone, Amsterdam, Paris, Stockholm, Copenhague, ..). Pourquoi un tel engouement pour ces nouveaux dispositifs et pourquoi peuvent-ils devenir des dispositifs à part entière de l'animation des clusters ? (Houiller-Guibert *et al*, 2015). En particulier parce qu'ils permettent de dépasser le discours sur la ville créative (Scott, 2014), mais qu'ils sont aussi des nouveaux outils pour gérer la fabrication collective de la connaissance et de l'innovation. Autrement dit, ce sont des lieux qui modifient les propriétés structurelles des clusters dans lesquels ils peuvent, doivent s'inscrire.

- *Les tiers-lieux et les échanges de connaissance : une typologie*

Un tiers-lieu est un espace de socialisation et de construction de connaissances. Cette construction peut se faire *ex-nihilo* ou en interaction avec l'éco-système territorial dans lequel il s'inscrit. Nous pouvons retenir 3 types de tiers-lieux selon leur fonction dominante (Tableau 2). Il existe des tiers-lieux où l'on fabrique de la connaissance, ceux où l'on échange des connaissances et enfin ceux où l'on exploite des connaissances. Dans le premier cas, on fait référence au laboratoire de fabrication numérique (fablab) où il s'agit de prototyper collectivement de nouveaux objets ou produits. Dans le second cas, nous sommes en présence d'espaces de co-working ou des travailleurs nomades se co-localisent afin de mutualiser un lieu, une infrastructure et/ou échanger sur des problématiques communes. Enfin dans le dernier cas, il s'agit d'accélérateur, des espaces dédiés à l'hébergement de porteurs de projet qui expérimentent et prototypent à minima afin de mettre rapidement sur le marché. A une échelle plus micro, on retrouve une partition qui caractérise une chaîne de valeur de la connaissance le long du cycle de vie d'une technologie (Suire et Vicente, 2014 ; Balland *et al*, 2013).

	Espace de fabrication numérique	Espace de co-working	Espace d'accélération
Connaissance	Exploration	Interaction	Exploitation

Tableau 2 : Une typologie des tiers-lieux

Pour ces trois dispositifs, un minimum de cohérence et d'homophilie s'impose et une distance cognitive trop importante peut être un frein au succès de ce type de lieu (Noteboom, 2000). Inversement, une trop forte proximité cognitive peut être un facteur de défiance entre les participants à un projet. Cela peut nuire à la structuration d'un collectif comme on a pu l'observer pour des clusters (Vicente, Suire, 2007). Les 3 fonctions peuvent être séparées ou être réunies au sein d'un même lieu.

Cette réunion peut être fortuite ou rationalisée dans une perspective de complémentarité et de chevauchement entre les fonctions. Ainsi, un espace de co-working peut offrir une fonction d'accélération mais pour que le tout fonctionne il faut comme précisé, un minimum de cohérence et d'homophilie pour que les interactions sociales et localisées soient mutuellement avantageuses. Aussi, l'analogie entre le fonctionnement d'un cluster et les tiers-lieux est forte et d'ailleurs certains n'hésitent pas à suggérer que les tiers-lieux peuvent être considérés comme des micro-clusters (Capdevila, 2013).

A ce jour, les initiatives et les dispositifs sont très hétérogènes, presque désordonnés. En partie car les communautés épistémiques auxquelles s'adressent ces lieux sont variées, également parce que les trajectoires territoriales sont diverses, et enfin parce que l'acteur public a un rôle peu clair, tâtonnant (Houiller-Guibert *et al*, 2015). Ainsi pour le seul territoire parisien, la Ruche est un espace de co-working et d'accélération dédié aux acteurs de l'entrepreneuriat social et solidaire. Les partenaires financiers sont privés et publics. La maison du Bitcoin est un espace de co-working et d'accélération dédié aux porteurs de projet qui mobilisent la monnaie alternative. L'initiative est privée et le modèle économique du lieu est inconnu. La Cantine Numérique de Paris est un espace de co-working dédié aux acteurs du numérique au sens large et elle désormais intégré au NUMA qui regroupe les trois fonctions des tiers-lieux. Le financement est d'origine privé et public. Le FacLab est un espace de fabrication numérique de la région parisienne hébergé au sein de l'Université de Cergy-Pontoise et qui fonctionne avec un financement d'origine public. Ce ne sont que quelques exemples et pour la seule région parisienne, mais les tiers-lieux sont en pleine effervescence car ils réinterrogent en profondeur la démarche d'innovation ainsi que les modalités d'accompagnement de l'entrepreneur. Et pourtant, si ces initiatives coexistent le plus souvent avec les acteurs historiques de l'innovation elles peuvent jouer sous certaines conditions le rôle de plateforme d'intermédiation modifiant significativement à la fois les propriétés d'assortativité et de hiérarchie du cluster. Pour le dire autrement, les tiers-lieux peuvent être considérés comme des institutions locales qui permettent à la structure sous-jacente au cluster d'évoluer d'une configuration à l'autre (figure 3) en mettant effectivement le réseau en mouvement.

- *Les tiers-lieux et leur impact sur les réseaux localisés de l'innovation*

Les tiers-lieux, peuvent avoir une incidence forte sur la dynamique collective du cluster dès lors que l'on va souhaiter mener de front les deux politiques d'accompagnement. Aujourd'hui le phénomène est trop récent pour en évaluer les conséquences mais des acteurs publics et au premier rang les Régions et les Métropoles sont d'ores et déjà impliquées dans les deux dispositifs que sont les pôles de compétitivité et une politique de tiers-lieux. Et le cadre proposé dans la partie précédente autorise à penser que les effets sur les propriétés structurelles sont a priori indéterminés. Au-delà de l'effet mode et de mimétisme entre territoires, ces stratégies vont interroger l'acteur public quant à l'efficacité de long terme de tels dispositifs.

Les tiers-lieux sont d'abord des espaces de socialisation et de construction ou d'utilisation de connaissances, le plus souvent en lien avec les besoins spécifiques d'une communauté épistémique. En nous situant dans le cas d'un territoire technologique, la communauté épistémique peut préexister à la mise en place du tiers-lieu. Evidemment, dans le cas où la communauté n'existe pas, alors l'objectif du tiers-lieu doit être de structurer une telle communauté qui portera ensuite l'innovation. Nous sommes

dans ce cas assez proche d'une configuration de « réseau plat » et le tiers-lieu va avant tout fabriquer du lien et permettre à la communauté de gagner en masse critique en rassemblant des compétences et /ou des briques de connaissances élémentaires. Pour le dire autrement le ou les tiers-lieux favorisent l'émergence d'un cœur par densification des relations et bien souvent la fonction de co-working et d'échange est à privilégier.

Le raisonnement est différent lorsqu'une communauté épistémique existe et/ou est déjà structurée. Cela signifie qu'une industrie est déjà en place et selon les propriétés structurelles du cluster dans lequel elle s'inscrit, les effets sont plus ambigus. Si la configuration est celle du *lock-in*, c'est à dire que le poids de l'histoire limite fortement les possibilités de conversion et d'exploration efficace, alors les tiers-lieux doivent jouer le rôle de plateforme d'intermédiation entre le cœur constitué et la périphérie en émergence et/ou déjà constitué. Les tiers-lieux vont très concrètement favoriser la transition vers un modèle de l'innovation ouverte (Chesbrough, 2011), si mais seulement si les pratiques et les échanges de connaissances se modifient au contact des individus qui fréquentent ces mêmes lieux. Dans ce cas, l'hétérophilie structurelle peut s'accroître si le tiers-lieu joue le rôle de filtre entre les idées très exploratoires de la périphérie où domine un *underground* créatif, et le cœur à plus forte audience, un *upperground* plus en phase avec les réalités du marché et plus à même d'agencer efficacement des briques élémentaires de connaissances (Cohendet *et al*, 2010). Si la configuration est celle du *lock-out* alors les tiers lieux ont vocation à pérenniser la dissassortativité du réseau en alimentant une dynamique vertueuse de la diffusion des connaissances et des pratiques du cœur vers la périphérie et réciproquement. Mais il existe un cas où le tiers-lieu peut seulement servir et alimenter le discours des acteurs du cœur et en particulier parce que les individus qui l'animent et/ou qui le financent en proviennent dans une très large proportion (Houillier-Guibert *et al*, 2015). Dans ce cas le cœur peut se renforcer par densification relationnelle et le territoire faiblement gagner en dissassortativité. Enfin, la fonction du tiers-lieu va également avoir un effet sur la structure. Si la fonction de co-working permet de mettre en réseau des individus et donc des nœuds déjà existants, les espaces dédiés à l'exploration par la fabrication numérique ont plus vocation à faire émerger de nouveaux nœuds qui seront ici des projets. Enfin la fonction d'accélération a plus vocation à rendre visible et s'occupe du maillage de nouveaux nœuds. En ce sens, un tel espace peut contribuer à amoindrir la hiérarchie observée sur le territoire.

Par conséquent, l'effet conjugué de ces trois fonctions sur la structure globale est *a priori* indéterminé, et ce d'autant plus qu'il existe encore très peu d'incitations à fréquenter ces lieux, et que c'est bien souvent sur la seule base du volontariat que fonctionnent ces dispositifs. Du point de vue de l'acteur public, et s'il s'agit de déformer la structure globale du cluster, alors un design incitatif doit être imaginé et pour ce faire la théorie relationnelle des clusters doit avancer vers une meilleure compréhension du fonctionnement des tiers-lieux en articulation avec le champ technologique dont ils relèvent. Mais à ce stade, on peut avancer l'idée selon laquelle dans des clusters où des défaillances de réseaux apparaissent au regard des capacités à organiser le processus d'innovation collective, le développement de ces tiers-lieux peut venir en soutien aux incitations publiques, comme un *middleground* (Cohendet *et al*, 2010) où les acteurs du cœur viendraient chercher les sources d'ouverture de leurs réseaux pour alimenter leur capacité à faire émerger de nouveaux marchés, alors que les acteurs périphériques y trouveraient des opportunités pour valoriser leurs connaissances exploratoires en les intégrant dans des systèmes techniques existants.

## 5. Conclusion

Reconsidérer les politiques de clusters basées sur les défaillances de réseaux et le rôle des spillovers volontaires de connaissances s'avérait une nécessité grandissante, en particulier face aux critiques soulevées dans la littérature s'agissant du faible rendement de la dépense publique en faveur de la densification des réseaux, au regard des interventions publiques s'appuyant de façon plus traditionnelle sur les défaillances de marché. Nécessité d'autant plus grande que par ailleurs étaient soulignés les manques de fondements analytiques et microéconomiques au rôle que jouent les réseaux dans la production de connaissances, rendant les politiques de clusters, basées de façon un peu naïve sur le « tout réseau », de moins en moins légitimes dans des contextes de raréfaction des ressources publiques.

En s'appuyant sur les enseignements récents de la théorie des réseaux et en essayant de comprendre quels types de propriétés structurelles des réseaux sont les mieux à même de favoriser les processus systémiques d'innovation, on comprend mieux l'idée et la réalité de ce que peuvent être des défaillances de réseaux. En associant ces propriétés structurelles à des fondements microéconomiques relatifs aux stratégies des organisations face aux risques et bénéfices de l'accessibilité réciproques à leur base de connaissances, on montre que les clusters performants sont ceux qui parviennent à faire émerger un cœur d'organisations opérant sur les marchés matures tout en maintenant des connexions fortes avec des organisations périphériques pourvoyeuses de connaissances fraîches. On parvient à mieux identifier ainsi les imperfections sur lesquelles faire porter les incitations publiques à la collaboration et la construction des réseaux.

Ces résultats conduisent à reconsidérer en profondeur les *cluster policy guidelines*, en même temps qu'ils permettent de mieux comprendre la nécessité de faire émerger des dispositifs de coordination et d'intermédiation qui favoriseraient ces processus singuliers de structuration des liens. Sur le premier point, il devient nécessaire de substituer à des mécanismes d'incitation à la collaboration qui privilégient la densité relationnelle et le renforcement des liens existants des mécanismes d'incitation qui donnent une plus large part à une identification et un ciblage plus chirurgical des liens manquants dans la structuration des réseaux. Sur le deuxième point, et de façon éminemment complémentaire, il s'agira de soutenir la formation des tiers-lieux, lesquels pourraient devenir progressivement les lieux incontournables où pourraient émerger ces rencontres exploratoires desquelles peuvent naître des collaborations aux frontières des domaines industriels et technologiques.

## 6. Références

- Ahuja, G., Polodiro, F., Mitchell, W. (2009) Structural homophily or social asymmetry? The formation of alliances by poorly embedded firms. *Strategic Management Journal* 30: 941-958
- Ahuja, G., Soda, G., Zaheer, A. (2012) The genesis and dynamics of organizational networks. *Organization Science* 23: 434-448
- Audretsch, D., Feldman, M. (1996) Innovative Clusters and the Industry Life-Cycle. *Review of Industrial Organization* 11: 253-273

- Balland, P. A., Suire, R., Vicente, J. (2013) Structural and geographical patterns of knowledge networks in emerging technological standards: evidence from the European GNSS industry. *Economics of Innovation and New Technology*, 22: 47-72
- Bathelt, H., Glückler, J. (2003) Toward a relational economic geography. *Journal of Economic Geography* 3(2): 117-144
- Baum, J. A. C., McEvily, B., Rowley, T. J. (2012) Better with age? Tie longevity and the performance implications of bridging and closure. *Organization Science* 23: 529-546
- Boggs, J. S., Rantisi, N. M. (2003) The 'relational turn' in economic geography. *Journal of Economic Geography* 3(2): 109-116
- Boschma, R. (2005) Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies* 39(1): 61-74
- Boschma, R. (2014) Towards an evolutionary perspective on regional resilience, *PEEG Working Paper* 14(9)
- Boschma, R. Frenken, K. (2011) *Technological relatedness, related variety and economic geography*. In Cooke, P. Handbook of Regional Innovation and Growth, Edward Edgar Publishing, Northampton
- Boschma, R., Minondo, A., Navarro, M. (2013) The emergence of new industries at the regional level in Spain: a proximity approach based on product relatedness, *Economic Geography* 89(1): 29-51
- Brede, M., Vries, H. J. M. (2009) Networks that optimize a trade-off between efficiency and dynamical resilience. *Physical Letter A*. 373: 3910-3914
- Brenner, T., Schlump, C. (2011) Policy Measures and Their Effects in the Different Phases of the Cluster Life Cycle. *Regional Studies* 45(10): 1363-1386
- Breschi, S., Lissoni, F. (2001) Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. *Industrial and Corporate Change* 10: 975-1005
- Breschi S., Lenzi C. (2013), *Local buzz vs global pipelines and the inventive productivity of US cities*, in Scherngell T. (Ed.) *The geography of networks and R&D collaborations*, Springer-Verlag, Berlin
- Burt, R.S. (2005) *Brokerage and Closure*. New York: Oxford University Press
- Capdevila, I. (2013) Knowledge Dynamics in Localized Communities: Coworking Spaces as Microclusters, *SSRN Working Paper*, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2414121](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2414121)
- Carrincazeaux C., Lung Y., Vicente J. (2008) The scientific trajectory of the French school of proximity: Interaction and Institution-based approaches to Regional Innovation Systems. *European Planning Studies* 16(5): 617-628
- Chesbrough, H. (2011) *Open Services Innovation: Business Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*, Jossey, Bass, San Francisco, CA
- Cohendet, P., Grandadam, D., Simon, L. (2010) The Anatomy of the Creative City, *Industry and Innovation* 17(1): 91-111
- Coleman, J. S. (1988) Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology* 94: 95-120
- Cooke, P. (2001) Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change* 10 (4): 945-974
- Cooke, P. (2012) *Complex Adaptive Innovation Systems: Relatedness and Transversality in the Evolving Region*. Routledge: London
- Cooke P., Morgan, K. (1998) *The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*. Oxford University Press, Oxford
- Cowan, R., Jonard, N. Zimmermann, J.B. (2003) La Dynamique Conjointe de la Connaissance et des Réseaux, *Revue d'Economie Industrielle* 103: 253-274

- Crespo, J. (2011) How emergence conditions of technological clusters affect their viability? Theoretical perspectives on cluster lifecycles. *European Planning Studies* 19: 2025-2046
- Crespo, J., Suire, R., Vicente, J. (2014) Lock-in or lock-out? How structural properties of knowledge networks affect regional resilience. *Journal of Economic Geography* 14 (1), 199-219.
- Duranton, G. (2011) California Dreamin': The Feeble Case for Cluster Policies. *Review of Economic Analysis* 3: 3-45
- European Commission, (2008) *The Concept of Clusters and Cluster Policies and Their Role in Competitiveness and Innovation*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 78p.
- European Commission, (2009) *EU Cluster Mapping and Strengthening Clusters in Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 31p.
- Falck, O., Heblich, S., Kipar, S. (2010) Industrial innovation: Direct evidence from a cluster-oriented policy. *Regional Science and Urban Economics* 40: 574-582
- Fleming, L., Marx, M. (2006.) Managing Creativity in Small Worlds. *California Management Review* 48: 6-27
- Florida, R. (2002) *The Rise of the Creative Class. And How It's Transforming Work, Leisure and Everyday Life*. Basic Books
- Houllier Guibert, C.H., Bailleul, H., Suire, R. (2015) Les lieux et les tiers-lieux de l'entrepreneur : le cas de Rennes Métropole, *Territoire en Mouvement*, à paraître
- Iammarino, S., McCann, P. (2006) The structure and evolution of industrial clusters: transactions, technology and knowledge spillovers, *Research Policy* 35: 1018-1036
- Klepper, S. (1996) Entry, Exit, Growth and Innovation Over the Product Life Cycle. *American Economic Review* 3: 562-583
- Martin, P., Mayer, T., Mayneris, F. (2011) Spatial concentration and firm-level productivity in France. *Journal of Urban Economics* 69: 182-195
- McCann, P., Ortega-Argilés, R. (2013) Modern regional innovation policy. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 6(2): 187-216
- Menzel, M. P., Fornahl, D. (2010) Cluster life cycles—dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change* 19: 205-238
- Nishimura, J., Okamuro, H. (2011) Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy. *Research Policy* 40: 714-727
- Nooteboon, B. (2000) Learning by interaction: Absorptive capacity, cognitive distance and governance, *Journal of Management and Governance* 4: 69-92
- OECD (2007) *Competitive Regional Clusters: National Policy Approach*, OECD Publishing, Paris, 384p.
- Oldenburg, R. (1991) *The Great Good Place*. New York: Marlowe & Company
- Owen-Smith, J., Powell, W. W. (2004) Knowledge networks as channels and conduits: the effects of spillovers in the Boston biotechnology community. *Organization Science* 15: 5-21
- Pecqueur, B., Zimmermann, J.B. (2004) *Economie de Proximités*. Hermès-Lavoisier, Paris, 264 p.
- Porter, M. (1998) Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review* 76: 77-90.
- Rivera, M., Soderstrom, S., Uzzi, B. (2010) Dynamics of dyads in social networks: assortative, relational, and proximity mechanisms. *Annual Review of Sociology* 36: 91-115



- Saxenian, A. (1994) *Regional Advantages: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press
- Scotchmer, S. (2004) *Innovation and Incentives*. MIT Press, Cambridge MA
- Scott, A. (2014) Beyond the Creative City: Cognitive–Cultural Capitalism and the New Urbanism, *Regional Studies* 48(4): 565-578
- Simmie, J., Martin, R. (2010) Regional economic resilience: towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3: 29-51
- Suire, R. (2013) Innovation, espaces de co-working et tiers-lieux: entre conformisme et créativité. *CREM Working Paper*, <http://ssrn.com/abstract=2210127>
- Suire R., Vicente J., 2008, Théorie économique des clusters : flux de connaissances et communautés dans les réseaux d'entreprises innovantes, *Revue Française de Gestion* 184: 119-136
- Suire R., Vicente J., 2009, Why Do Some Places Succeed When Others Decline? A Social Interaction Model of Cluster Viability, *Journal of Economic Geography* 9(3): 381-404
- Suire, R., Vicente, J., 2014, Clusters for life or life cycles of clusters: In search for the critical factors of clusters resilience, *Entrepreneurship and Regional Development* 26(1-2): 142-164
- Ter Wal, A.L.J. (2014) The dynamics of the inventor network in German biotechnology: geographic proximity versus triadic closure, *Journal of Economic Geography* 14 (3): 589-620.
- Thisse, J.F., van Ypersele T. (1999) Métropoles et concurrence territoriale, *Economie et Statistiques* 326/327: 19-30
- Tödtling, F., Trippel, M. (2004) Like phoenix from the ashes? The renewal of clusters in old industrial areas. *Urban Studies* 41: 1175-1195
- Torre, A. (2008) On the role played by temporary geographical proximity in knowledge transfer, *Regional Studies* 42(6): 869-889
- Torre A., Rallet A. (2005) Proximity and localization, *Regional Studies* 39(1): 47-60
- Uyarra, E., Ramlogan, R. (2012) Cluster Policy: A Review of the Evidence. *NESTA Working Paper*.
- Vicente, J. (2014) Don't throw the baby out with the bath: Network failures and policy challenges for cluster long run dynamics, *LEREPS Working Paper*
- Vicente J., Suire R., 2007, Informational cascades versus network externalities in locational choice: evidence of 'ICT clusters' formation and stability, *Regional Studies* 41(2): 173-184
- Vicente, J., Balland, P. A., Brossard, O. (2011) Getting into networks and clusters: evidence from the Midi-Pyrenean GNSS collaboration network. *Regional Studies* 45(8): 1059-1078
- Walker, G., Kogut, B., Shan, W. (1997) Social Capital, Structural Holes and the Formation of an Industry Network. *Organization Science* 9(2): 109-125.
- Watts, D. J. (2004) The "new" science of networks. *Annual Review of Sociology* 30: 243-270
- Wolfe, D. A., Gertler, M. S. (2004) Clusters from the inside and out: local dynamics and global linkages. *Urban Studies* 41: 1071-1093
- World Bank (2009) *Clusters Competitiveness: A Practical Guide & Policy Implications for Developing Cluster Initiatives*. The World Bank, Washington, 83p.
- Zimmermann, J.B. (2002) « Grappes d'entreprises » et « petits mondes » : Une affaire de proximités. *Revue Economique* 53(3): 517-524
- Zimmermann, J.B. (2008) Le territoire dans l'analyse économique. Proximité géographique et proximité organisée. *Revue Française de Gestion* 184: 105-118