

LES RESEAUX D'INNOVATION SONT-ILS TOUJOURS ANCRES DANS LES TERRITOIRES ? LE CAS DE L' « ALLIANCE CROLLES 2 »

Nicolas BALAS¹

Doctorant

**Équipe de Recherche sur la Firme et l'Industrie
Université Montpellier 1**

ISEM – CS 19519 – 34960 Montpellier Cedex 2 – France

Tel : + 33 (0)4 99 13 02 55

E-m@il : nicolasbalas@hotmail.fr

Florence PALPACUER

Professeur d'Université

**Équipe de Recherche sur la Firme et l'Industrie
Université Montpellier 1**

ISEM – CS 19519 – 34960 Montpellier Cedex 2 – France

E-m@il : palpacuer@wanadoo.fr

¹ Auteur de correspondance.

LES RESEAUX D'INNOVATION SONT-ILS TOUJOURS ANCRES DANS LES TERRITOIRES ? LE CAS DE L' « ALLIANCE CROLLES 2 »

Résumé

La présente recherche interroge l'inscription spatiale des réseaux d'innovation. Nombreux sont aujourd'hui les travaux qui font le lien entre la réalisation d'activités innovantes et la co-localisation des acteurs sur un même territoire. Il est possible de déduire de cette littérature, regroupée sous le terme générique de *cluster*, que l'ancrage territorial des membres d'un réseau d'innovation a un impact sur leur capacité à apprendre et à innover collectivement. Selon la lecture que nous en proposons, « l'encastrement inter-organisationnel » des entreprises et « l'encastrement social » des individus, permettant la création de connaissances, leur diffusion, ainsi que la minimisation des coûts associés à ces échanges, seraient ainsi facilités par leur « encastrement spatial », à savoir leur proximité géographique. A la lumière de l'étude exploratoire du cas de l'Alliance Crolles 2, relatif au départ de deux firmes du *cluster* microélectronique de Grenoble, et de la reconfiguration spatiale des réseaux d'innovation au sein de l'industrie des semi-conducteurs, nous mettons en question cette lecture systématiquement "territorialisée" des processus d'innovation. Trois implications principales se dégagent de cette étude, attestant de l'apparition d'une forme alternative d'organisation du processus d'innovation, moins sensible à la proximité spatiale des acteurs. Tout d'abord, la mise en œuvre de stratégies de "modularisation" par les firmes, permet de limiter les coûts de transaction liés à la mise en réseau des processus d'innovation. Ensuite, l'émergence et la diffusion de standards techniques, et des institutions associées, favorisent la création de communautés épistémiques entre acteurs distants. Enfin, la réalisation des deux points précédents autorise les firmes, lors des phases les plus amonts et les plus complexes du processus d'innovation, à limiter à une proximité temporaire leurs besoins de coordination "encastrés". L'ancrage territorial devient alors réversible.

Mots clés

Ancrage territorial – réseaux – innovation – *cluster* – modularité.

Introduction

Alfred Marshall, initiateur du concept de district industriel, affirmait que « (l)orsqu'une industrie a choisi une localité, elle a des chances d'y rester longtemps, tant sont grands les avantages que présente pour des gens adonnés à la même industrie qualifiée, le fait d'être près les uns des autres. Les secrets de l'industrie cessent d'être des secrets ; ils sont pour ainsi dire dans l'air » (Marshall, 1890 ; p.465). L'auteur développait une idée aujourd'hui bien répandue, tant dans les revues scientifiques que dans les mesures de politiques industrielles destinées à promouvoir la compétitivité des territoires. Cette idée, consistant à encourager les coopérations et la circulation des connaissances entre firmes, universités et centres de recherche, à une échelle locale et autour de projets innovants, part d'une double constatation empirique. D'une part, les activités économiques, notamment celles à forte intensité technologique, sont fortement concentrées géographiquement (Patel et Pavitt, 1991 ; Audrestch et Feldman, 1996). D'autre part, les firmes localisées dans des zones particulières sont plus productives et innovantes que celles situées dans d'autres zones (Breschi et Lissoni, 2001). Sur la base de ces observations s'est développée une littérature relativement dense, regroupée sous le terme générique de *cluster* (Porter, 1990), et faisant de la territorialisation une condition déterminante de la performance des réseaux d'innovation². Pourtant, un argument moins cité de Marshall vient nuancer cette vision : « toute diminution de prix des moyens de communication, toute facilité nouvelle d'échanger librement des idées entre lieux éloignés, font obstacle aux forces qui tendent à localiser les industries » (Marshall, 1890 ; p.467). L'ancrage territorial apparaît alors comme une contrainte, qui aussitôt levée dissocierait innovation et territoire.

La problématique de cette communication s'inspire du paradoxe à l'œuvre dans les écrits de Marshall. A la lumière de l'étude exploratoire d'un cas de départ de deux firmes du *cluster* microélectronique de Grenoble, et d'une étude plus large des reconfigurations organisationnelles dans l'industrie des semi-conducteurs, nous cherchons à discuter la nature systématiquement "territorialisée" des processus d'innovation. Après avoir posé les fondements théoriques de ce questionnement (1), nous nous appuierons sur l'étude du cas de l'Alliance Crolles 2 (2) pour explorer trois questions de recherche :

² « Ceux-ci peuvent être définis comme des ensembles coordonnés d'acteurs hétérogènes (laboratoires privés ou publics, entreprises, clients, fournisseurs, organismes financiers...) qui participent activement et collectivement à la conception, à l'élaboration, à la fabrication et à la diffusion d'une innovation » (Loilier et Tellier, 2001 ; p.186).

1. Quels sont la nature et le rôle de l'ancrage territorial dans le fonctionnement des réseaux d'innovation ?
2. Les réseaux d'innovation sont-ils nécessairement localisés ?
3. Comment évolue l'ancrage territorial des réseaux d'innovation lorsque les avantages de la proximité peuvent être reproduits à distance ?

1. L'ANCRAGE TERRITORIAL DES RESEAUX D'INNOVATION

1.1. RESEAUX D'INNOVATION ET ANCRAGE TERRITORIAL : UNE RELATION A APPROFONDIR

1.1.1. Le *cluster*, figure paradigmatique de l'innovation territorialisée

Depuis la redécouverte du concept marshallien de district industriel par les économistes italiens (Becattini, 1991 ; Brusco, 1982), et sa généralisation au travers de la notion de spécialisation souple (Piore et Sabel, 1984), de nombreuses recherches ont mis en exergue la nature fortement localisée des processus d'innovation. Les études économétriques attestant du phénomène, soulignent en ce sens l'importance de la concentration géographique des firmes dans la genèse d'« effets de débordement de connaissances »³ (Moreno et alii, 2005). Ces travaux, ont ouvert la voie à la diffusion de modèles territorialisés d'innovation qui vont prendre les traits de différentes écoles de pensée⁴. Parmi celles-ci, on remarquera les travaux du GREMI (Camagni et Maillat, 2006) autour de la notion de « milieu innovateur », ceux touchant aux « systèmes régionaux d'innovation » (Cooke, 2001), ou encore les approches néo-marshalliennes qui s'appuient sur une « *knowledge-based view* » des phénomènes d'agglomération industrielle (Malmberg et Maskell, 1997). Face à l'hétérogénéité des termes servant à décrire un même objet, le concept intégrateur de *cluster* initié par Porter (1990), semble s'être imposé (Belussi, 2004 ; Martin et Sunley, 2003)⁵.

Si le concept de *cluster* permet de franchir le fossé séparant l'innovation, dans son acception schumpetérienne, de la dimension spatiale (Simmie, 2005), le lien entre *cluster* et ancrage territorial de l'innovation ne peut en revanche être déduit qu'indirectement des prémisses de

³ Nous faisons ici référence au concept de « *localized knowledge spillovers* » (Breschi et Lissoni, 2001). Ils sont basés sur la mesure de la concentration géographique de la production de brevets et la réalisation conjointe et co-localisée d'activités de R&D entre firmes et centres de recherche.

⁴ Le lecteur intéressé par une revue de littérature exhaustive pourra se référer à Simmie (2005) ou encore Moualart et Sekia (2003).

⁵ Les questions relatives aux réseaux d'innovation territorialisés, ou plus largement aux *clusters*, commencent à trouver un certain écho dans le champ francophone du management stratégique. Nous faisons référence à Bréchet et Saives (2001) pour leur modèle de compétitivité à base territoriale ; à Barabel et alii (2002) ; à Ferrary (2003) pour son étude sur le don dans la Silicon Valley ; à Mendez et Mercier (2006) ; à Ehlinger et alii (2006), ainsi qu'à Calmé et Chabault (2007) à propos des pôles de compétitivité.

la théorie. Markusen (1996) affirme ainsi que c'est l'intensité de l'attachement local des firmes qui va déterminer l'étendue et la dynamique de développement d'un *cluster*. Bréchet et Saives (2001) montrent quant à eux que c'est la capacité du territoire à générer de la valeur pour les firmes qui va conditionner leur ancrage territorial, sans plus précisément définir ce dernier. Pourtant, dès lors que l'on admet que les firmes sont situées dans l'espace, entendu dans son sens le plus générique, il est nécessaire d'établir une distinction entre une décision de localisation, qui dans l'absolu peut se faire sur un espace conçu comme simple support aisément réversible, et une décision d'ancrage, qui représente une forme plus poussée de rapport au territoire. L'ancrage territorial est ainsi présenté comme « une valorisation sociale localisée de ressources présentes sur un territoire » (Pecqueur et Zimmermann, 2004), ou bien comme « la manière dont un territoire doté de caractéristiques spécifiques va contraindre les actions économiques des individus » (Couzinet et alii, 2001 ; p.9). Il s'apparente encore « à la durabilité d'un avantage concurrentiel territorial » (Mechin-Delabarre, 2004 ; p.4). Absorbées par la mise à jour des dynamiques internes aux processus d'innovation territorialisés, les recherches sur les *clusters* ont encore peu exploré la question des déterminants de l'ancrage – ou du non-ancrage – des firmes, ainsi que celle des alternatives à une approche « ancrée » des réseaux d'innovation.

1.1.2. Une vision « sur-territorialisée » des réseaux d'innovation ?

Si le champ théorique des *clusters* est relativement dense, il y est peu fait état de situations de départ, de désinvestissement ou de fermeture de sites. On note ainsi un manque de prise en compte des limites de l'agglomération des acteurs, des faiblesses et des inconvénients liés à la coopération et la *coopétition* entre firmes co-localisées, qui peuvent pousser certaines d'entre elles à quitter le réseau. Comme le soulignent Maskell et Kébir (2004 ; p.5) : « sans prendre en compte ce dernier point, on aboutit à une théorie qui revendique que tous les types d'activités, dans tous les coins du monde, aboutiront en définitive à une seule et même localisation, du fait des bénéfices illimités de la co-localisation ». Une littérature critique sur l'ancrage territorial des réseaux d'innovation a cependant émergé dans les années récentes (Torre, 2006 ; Martin et Sunley, 2003 ; Breschi et Lissoni, 2001 ; Dicken et alii, 1994 ; Grabher, 1993). Elle souligne les limites de la proximité dans la réalisation d'activités innovantes, et met en exergue l'apparition de modes d'organisation par lesquels les firmes peuvent bel et bien recréer à distance les avantages de la proximité. Henderson et alii (2002 ; p.453) suggèrent ainsi que « les effets positifs de l'ancrage dans une localisation particulière

ne peuvent être tenus pour acquis indéfiniment ». Ernst (2005a) évoque en ce sens les éventuels désavantages liés à une trop forte proximité des acteurs au cours du processus d'innovation : rigidités, difficultés à attirer et maintenir localement toutes les compétences nécessaires. Rallet et Torre (2005) établissent une distinction entre les notions de proximité géographique et de proximité organisée⁶, affirmant qu'il s'agit de deux variables indépendantes. Breschi et Lissoni (2001) montrent dans cette logique que la circulation d'informations tacites est possible, dans des « communautés épistémiques » qui ne sont pas contraintes par la co-localisation de leurs membres. Phelps et Waley (2004 ; p.201) évoquent quant à eux l'existence de « stratégies nomades », décrivant les arbitrages éphémères réalisés par les firmes en matière de localisation dans des *clusters*, faisant se succéder des phases d'ancrage et de dés-ancrage. L'émergence de cette littérature critique appelle nécessairement une reformulation des hypothèses établies concernant les relations entre ancrage territorial et réseaux d'innovation, propre à intégrer l'existence d'espaces d'alternatives dans les choix des firmes, comme nous tenterons de le proposer en nous appuyant sur la notion d'encastrement (*embeddedness*).

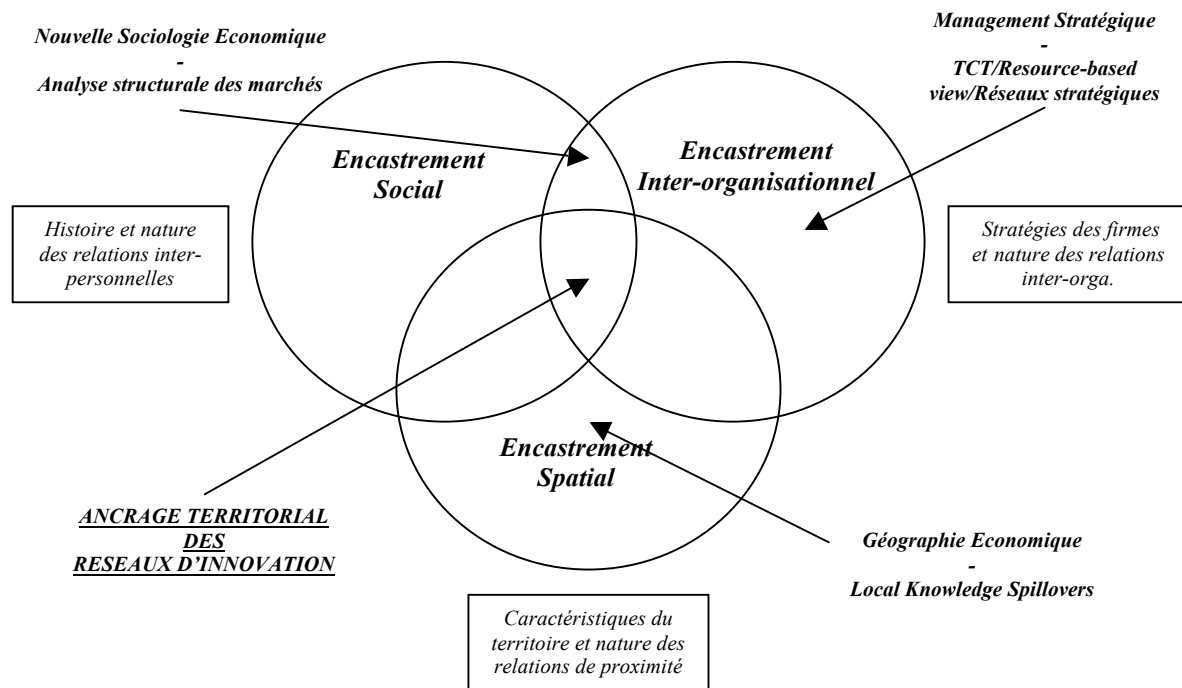
1.2. VERS UN ENCASTREMENT MULTIDIMENSIONNEL ET PROTEIFORME DES RESEAUX D'INNOVATION

La notion d'encastrement, popularisée par Granovetter (1985), à partir de la métaphore de Polanyi (1944), permet de décrire sous forme de réseaux sociaux, les « liens qui mettent en rapport les acteurs du jeu économique » (Plociniczak, 2004 ; p.15). Nous mobilisons ce concept pour décrire l'ancrage territorial en tenant compte d'une diversité de facteurs, qui interviennent dans l'analyse du phénomène. Ce faisant, nous souhaitons nuancer l'hypothèse naturaliste d'une relation univoque entre réseaux d'innovation et territoire, établie par la théorie des *clusters*. À la suite de Hess (2004), nous nous attachons ici à préciser la portée du concept : qui est encastéré, et dans quoi. Il s'agit de revisiter la littérature sur les *clusters* en organisant ses apports selon trois axes : inter-organisationnel, social, et spatial, tout en intégrant les interfaces et les éléments potentiellement problématiques, ou réversibles, de ces trois composantes de l'ancrage territorial. Comme présenté dans la *Figure 1*, les dimensions inter-organisationnelles, sociales et spatiales peuvent, dans une certaine mesure, être appréhendées indépendamment les unes des autres. Ainsi, les situations de « *cluster* », telles

⁶ De nature relationnelle, la « proximité organisée » décrite par ces auteurs renvoie à l'organisation en réseau des acteurs du processus d'innovation. L'acception retenue de la proximité fait référence à des logiques d'appartenance et de similitude qui permettent aux acteurs du réseau de profiter d'interactions plus aisées et plus riches au sein de cette organisation, qu'auprès d'acteurs externes.

que définies dans la littérature, où ces trois dimensions convergent de manière spontanée, ne correspondraient qu'à une organisation particulière du processus d'innovation, dont il s'agira de caractériser les conditions d'émergence et de délitement.

Fig.1 – Un modèle tridimensionnel d'ancrage territorial des réseaux d'innovation



Source : inspiré de Hess (2004).

1.2.1. L'encastrement des entreprises dans des réseaux inter-organisationnels

Il est ici fait référence à un encastrement des entreprises dans des relations d'interdépendance mobilisant des arrangements organisationnels variés pour mettre en œuvre le processus d'innovation (Grabher, 1993). Le *cluster* est défini comme un « réseau stratégique », et la participation d'une firme s'y explique par le fait qu'il s'agit de l'alternative la plus efficace et la plus efficiente pour organiser ses activités d'innovation (Gulati et alii, 2000 ; Ebers et Jarillo, 1998). Le *cluster* offre alors un mode d'organisation permettant à la firme de trouver des réponses aux problèmes des coûts de transaction et/ou d'accès à des ressources et compétences spécifiques (Rugman et Verbeke, 2003). Le recours à la théorie des coûts de transaction intervient dans un contexte de complexification des tâches relatives à la mise au point de produits et procédés nouveaux, qui engendre une spécialisation verticale accrue des entreprises dans des réseaux multi-partenaires (Scott, 1988). La multiplication des transactions qui accompagne ce phénomène, justifie la co-localisation des acteurs à des fins de réduction des coûts (besoins de flexibilité lors de changements rapides du marché,

incertitude, nécessité d'ajustements mutuels fréquents)⁷. Dans une logique plus inspirée de la théorie des ressources, si l'on considère l'innovation comme le produit de la combinaison originale de ressources et compétences (R&C) multiples, la localisation dans un même *cluster* géographique permet aux firmes d'avoir accès à des actifs complémentaires à leur cœur de métier (Milgrom et Roberts, 1990 ; Richardson, 1972). La globalisation revêt de plus, un caractère particulier qui tend à rendre les facteurs de production ubiquistes (Maskell et Lorenzen, 2003). Dans ce cadre, le territoire devient potentiellement porteur de singularité en matière de combinaison de R&C. Les firmes seraient de ce fait incitées à s'impliquer localement (s'ancrer ou s'encastrent) pour développer des R&C avec les différents acteurs, privés et publics, du territoire. Bréchet et Saives (2001) parlent de « compétitivité à base territoriale », en référence à ce mécanisme d'activation de R&C spécifiques par la firme.

Bien que le sujet ne soit pas toujours explicité dans cette lecture des réseaux d'innovation, les conditions d'une réversibilité de la décision stratégique d'ancrage y figurent bel et bien. D'une part, un changement dans les conditions d'émergence des coûts de transaction, lié par exemple à une innovation technologique, peut modifier le calcul de la firme et son choix d'arbitrage entre internalisation et externalisation. Ernst (2004) montre, dans le cas du secteur des composants électroniques, qu'un mouvement de dés-encastrement des firmes OEM de réseaux inter-organisationnels se réalise, suite à l'arrivée de nouvelles possibilités d'automatisation, ce qui se traduit par une ré-intégration et une relocalisation de la fabrication auparavant externalisée auprès des EMS⁸. D'autre part, la théorie R&C ne pose pas que tous les territoires peuvent pareillement créer et maintenir de la spécificité au cours du temps (Maskell et Lorenzen, 2003 ; Grabher, 1993). En conséquence, l'encastrement inter-organisationnel, et son lien au territoire peuvent être appréhendés comme résultant de décisions réversibles, dont il conviendra d'étudier les conditions d'émergence et de pérennité en contexte d'innovation.

1.2.2. L'encastrement des individus dans des relations interpersonnelles

Cette deuxième dimension correspond à la notion d'« encastrement structural » (Granovetter, 2000), ainsi qu'aux dimensions « structurelle » et « politique » de l'encastrement, selon la définition de Zukin et DiMaggio (1990). La réalisation d'innovations y est définie davantage comme le résultat d'un processus interactif reliant de nombreux individus, que comme le

⁷ Scott (2001) montre que ceci se vérifie tant qu'il est possible de tenir l'hypothèse selon laquelle les coûts de transaction sont proportionnels à la distance séparant les partenaires.

⁸ OEM : Original Equipment Manufacturer ; EMS : Electronic Manufacturing Services (Ernst, 2004).

produit d'un génie solitaire. Le niveau individuel ou interpersonnel retenu met en évidence le rôle de l'entrepreneur, de l'ingénieur, du chercheur, de l'aménageur, du banquier ou du capital-risqueur et surtout de leurs interactions, dans l'explication d'une innovation. Lorsque des activités relevant de la même spécialisation industrielle sont co-localisées dans un *cluster*, les acteurs locaux sont amenés à partager un ensemble commun de connaissances, de valeurs et de normes qui concourt à la formation d'une « communauté épistémique » (Hakanson, 2005). L'existence d'une telle communauté, est réputée favoriser la circulation des connaissances nécessaires à l'innovation par « effet de débordement » (*knowledge spillover*) (Breschi et Lissoni, 2001). Le capital social formé par cette communauté réduit la distance cognitive entre les individus au sein du *cluster* et facilite de ce fait la coordination collective du processus d'innovation (Nooteboom, 2000). L'encastrement des connaissances dans les pratiques quotidiennes des individus, rend l'échange d'informations fortement dépendant de la stabilité et de la régularité des relations interpersonnelles au sein de réseaux de contacts informels (Granovetter, 1985). Tandis que les connaissances codifiées (articulées) sont facilement explicites, reproductibles et transférables, les connaissances tacites (encastrées) sont seulement imitables par l'observation, et difficilement transmissibles en dehors de relations de face-à-face, et de contacts fréquents et répétés (Torre, 2006). L'encastrement relationnel des acteurs rend dès lors la production et la circulation de connaissances tacites plus aisées à l'intérieur du réseau qu'au-delà de ses frontières (Corno et alii, 1999).

Saxenian (1994) explique ainsi par le développement de réseaux sociaux dans la *Silicon Valley*, et leur quasi-inexistence dans la Route 128, le différentiel de performance entre ces deux régions. Également au cœur de la technopole californienne, Ferrary (2003) met en exergue le rôle central des capital-risqueurs et de leurs réseaux sociaux, tant pour la diffusion d'informations que pour l'allocation des ressources financières parmi les jeunes pousses. D'autres recherches analysent le rôle des contacts informels localisés, dans l'accès à des connaissances nouvelles des ingénieurs de R&D (Chollet, 2006 ; Malmberg et Power, 2005 ; Dahl et Pedersen, 2004). Pourtant, des travaux récents évoqués précédemment, soulignent que les « communautés épistémiques », ainsi décrites, peuvent également se développer et fonctionner, indépendamment de la co-localisation de leurs membres (Breschi et Lissoni, 2001 ; Steinmueller, 2000). Cette éventualité permet d'envisager une situation dans laquelle les individus localisés au sein d'un *cluster*, entretiendraient des relations plus étroites avec des personnes localisées hors du *cluster*, mais appartenant à la même communauté épistémique, qu'avec des individus situés dans le même *cluster* géographique. Les conditions d'apparition,

de pérennité, mais aussi de délitement de relations sociales denses au sein d'un *cluster* méritent dès lors une étude plus précise au plan empirique.

1.2.3. L'encastrement spatial⁹ ou le rôle de la proximité

Cette troisième dimension fonde une hypothèse commune à tous les travaux sur les *clusters*. Selon celle-ci, les bénéfices de l'organisation en réseau inter-firmes du processus d'innovation (encastrement inter-organisationnel), et la circulation des connaissances au sein de réseaux de relations interpersonnelles (encastrement social), sont renforcés par la proximité géographique (encastrement spatial). Le recours à la notion de proximité¹⁰ pour décrire l'encastrement spatial des acteurs, dépasse la simple référence à la distance euclidienne séparant deux points dans un espace métrique. Elle décrit les effets sociaux de la proximité physique sur les organisations, les individus et la nature des relations qu'ils peuvent entretenir (Boschma, 2005). Elle constitue ainsi le véhicule ou le moyen de réalisation des synergies attendues de l'encastrement inter-organisationnel (Rallet et Torre, 2005). Plusieurs travaux développent cependant la notion de "besoin de proximité temporaire" (Torre, 2006 ; Rychen et Zimmermann, 2006 ; Maskell et alii, 2006), impliquant ici encore l'existence d'une réversibilité des choix de proximité géographique dans les réseaux d'innovation. En outre, le fait que des entreprises et individus co-existent dans le même espace géographique local, n'implique pas nécessairement qu'ils entretiennent des relations denses fondées sur l'interdépendance (Harrison, 1994). C'est donc bien à l'intersection de dynamiques inter-individuelles, inter-organisationnelles, et territoriales que se situe l'idéal-type associé à la notion de *cluster* dans la littérature de référence. Chacune de ces dynamiques peut cependant s'inscrire dans une trajectoire autonome vis-à-vis des deux autres, ou être couplée à la seconde indépendamment de la troisième, lorsque les réseaux sociaux et inter-organisationnels ne s'inscrivent plus dans le cadre circonscrit de la proximité géographique, par exemple.

Dans notre étude exploratoire de l'Alliance Crolles 2, nous explorerons ces relations dialectiques de mise en tension et de complémentarité entre les trois dimensions de l'ancrage territorial, en nous intéressant tout particulièrement aux dynamiques inter-organisationnelles. Nous montrerons comment, au terme d'une période de fort ancrage territorial, elles tendent à se détacher du territoire pour porter l'innovation dans des espaces élargis à l'échelle

⁹ Cf. *European Planning Studies* (2004), *The Quest for Spatial Embeddedness*, vol.12, n°5, July.

¹⁰ Le numéro spécial de la Revue d'Economie Régionale et Urbaine (1993) est souvent cité comme l'élément fondateur du courant de la proximité en économie régionale.

mondiale. Ce faisant, c'est la notion même d'innovation qui se transforme, appelant un renouvellement des réflexions sur la nature et les potentialités du secteur des semi-conducteurs et plus largement des nouvelles technologies, en tant que source d'innovation au sens traditionnel du terme.

2. L'ANCRAGE TERRITORIAL DE L'ALLIANCE « CROLLES 2 »

2.1. METHODE DE RECHERCHE

Ce travail s'appuie sur une méthode d'enquête qualitative de type étude de cas. Cette méthode nous permet de ne pas être contraints par un choix préalable d'outils ou par le type de données qui sera utilisé (Yin, 2003), autorisant l'accès à des données hétérogènes collectées auprès d'une variété de sources (Langley et Royer, 2006). Elle permet également d'étudier un phénomène selon plusieurs niveaux d'analyses (Eisenhardt, 1989), ce que nous mettons à profit en mobilisant à la fois le niveau de la firme (Alliance Crolles 2), et celui de la filière microélectronique, plus particulièrement les segments de la conception et de la fabrication de semi-conducteurs¹¹ (*front-end*). Notre volonté de comprendre et d'expliquer les articulations conceptuelles entre ancrage territorial et théorie des *clusters*, à partir d'une forte contextualisation empirique, participe d'une démarche d'exploration au sens de Charreire et Huault (2002). Le mode de raisonnement adopté, traduit une orientation vers un processus abductif, dans la mesure où, le cas empirique et la littérature ont fait l'objet d'un traitement en parallèle. Nous avons ainsi, au cours de cette recherche, procédé « par allers-retours fréquents entre le matériau empirique recueilli et la théorie » (Charreire et Durieux, 1999 ; p.69).

La collecte des données a été réalisée à partir d'entretiens semi-directifs et de données secondaires. Les entretiens (N = 10) ont été conduits entre mai et octobre 2007 auprès de dirigeants d'entreprises du pôle de compétitivité Minalogic, de responsables des collectivités locales, ainsi que d'un consultant en développement local. Notre mode d'échantillonnage se distingue des méthodes statistiques. Il a été organisé selon notre volonté de balayer, dans cette phase exploratoire, les témoignages de l'ensemble des profils d'acteurs de la filière microélectronique du pôle grenoblois (composantiers, fournisseurs d'outils EDA, équipementiers, systémiers). Ces entretiens ont été conduits en face-à-face (à l'exception d'un entretien téléphonique), de manière individuelle et ont été enregistrés, puis retranscrits. Ils ont ensuite fait l'objet d'une analyse thématique de contenu. Le guide d'entretien comportait

¹¹ L'industrie des semi-conducteurs se divise en trois spécialités : les mémoires, les logiques et les micro-composants. Dans le cadre de cette étude, nous bornons notre analyse au troisième domaine.

uniquement des questions ouvertes, relatives à l'évolution de l'industrie des semi-conducteurs, à la nature de la participation des acteurs aux projets du pôle et aux rapports entretenus avec l'environnement institutionnel local. Nous avons également collecté, résumé et analysé des données secondaires issues des archives de la presse économique généraliste et spécialisée (*L'Usine Nouvelle*, *EE Times*, *Electronique Internationale*, etc.). Elles ont été obtenues *via* la base de données électronique *Factiva* à partir d'une recherche par mots clés couvrant la période 1998-2007. Les croisements entre cette analyse documentaire et les entretiens semi-directifs réalisés, nous ont permis de construire une table chronologique des événements relatifs à l'Alliance Crolles 2 et aux évolutions de l'industrie des semi-conducteurs durant cette période. Le cas sur lequel se concentre cette communication est exemplaire à bien des égards. D'une part, il offre l'opportunité d'étudier une restructuration substantielle dans l'organisation d'une industrie de référence en matière de haute technologie¹². Les semi-conducteurs sont en effet caractérisés par une forte progression des avancées technologiques et une pénétration croissante des technologies développées en son sein dans les autres secteurs (informatique, électronique, télécoms, automobile, industrie, etc.). D'autre part, en suggérant les limites de la proximité entre les acteurs, il constitue un exemple critique pour la théorie des *clusters* – une situation qui n'est pas expliquée par la théorie – et nous permet en ce sens d'apporter une contribution significative à ce champ d'investigation.

2.2. LE CLUSTER GRENOBLOIS, UN RESEAU D'INNOVATION TERRITORIALISE

2.2.1. L'émergence du *cluster* microélectronique (1992-2002)

Présentée comme la « vallée alpine du silicium », la technopole grenobloise comptait 163 entreprises pour 14 100 salariés en 2007 dans l'industrie microélectronique. Le *cluster* reproduit localement les différents métiers de la filière des semi-conducteurs : les firmes verticalement intégrée qui conçoivent, fabriquent et commercialisent (STMICROELECTRONICS, FREESCALE, NXP), les firmes uniquement spécialisées dans la conception ou dans la fourniture d'outils de CAO (MENTOR GRAPHICS, SYNOPSYS, DOLPHIN INTEGRATION, CADENCE), les fournisseurs d'équipements de fabrication (ASML, APPLIED MATERIALS, LAM RESEARCH), ainsi que les fournisseurs de matériaux, de matières et de services associés (SOITEC, AIR LIQUIDE, FAURE

¹² Le Service des Etudes et des Statistiques Industrielles (SESSI) inclut dans les secteurs technologiquement innovants les secteurs liés aux technologies de l'information et de la communication, aux biotechnologies et aux nouveaux matériaux. Le cas de l'industrie des semi-conducteurs étudié dans cette communication, recouvre à ce titre les secteurs TIC identifiés par les codes NAF : 321A ; 321C ; 321D ; 322A ; 323Z ; 332A ; 332B ; 518G ; 518H et 722A. Cf. SESSI (2007), *Tableau de bord de l'innovation*, 18^e édition, décembre.

INGENIERIE, MAYA TECHNOLOGIES). Les effectifs sont fortement concentrés autour des fabricants de composants (70%). Les autres spécialités, bien qu'elles représentent plus des deux tiers des établissements (74%), ne regroupent qu'une part minoritaire des emplois salariés dans la microélectronique (AEPI, 2007). Le *cluster* repose sur un maillage ancien et bien rôdé alliant recherche, industrie et formation. Evoquant un encastrement social fondateur, certains récits des acteurs du pôle font remonter ces collaborations à la fin de la Seconde Guerre Mondiale et aux relations amicales entretenues par trois figures célèbres de l'agglomération : les « trois Louis ». À cette époque, Louis Néel (Prix Nobel de Physique 1970 et fondateur du CEA-Grenoble), Louis Weil (Doyen de l'Université de Grenoble) et Paul-Louis Merlin (fondateur et dirigeant des établissements Merlin-Gérin, aujourd'hui Schneider Electric) avaient pris l'habitude de se rencontrer lors d'un déjeuner hebdomadaire, pour évoquer les grands enjeux à venir pour leur ville.

Au-delà du symbole, Grenoble représente avec Toulouse et après l'Ile-de-France, la plus grande concentration française de recherche et développement (R&D). En témoignent le nombre de contrats signés entre laboratoires publics et industrie, ainsi que les effectifs de recherche dans les domaines des sciences pour l'ingénieur (Grossetti, 2001). C'est à partir des années soixante et de la création du Laboratoire d'Electronique et des Technologies de l'Information (LETI), que Grenoble entreprend une spécialisation dans l'électronique. L'essor d'un *cluster* de haute technologie est attribué à trois facteurs : la création dans l'agglomération du premier technopôle français en 1972, la ZIRST (Druihle et Garnsey, 2000 ; De Bernardy et Boisgontier, 1988) ; le rôle des « organisations du savoir », notamment du LETI, dans la structuration des liens entre science et industrie (Lawton Smith, 2003) ; enfin, la capacité de la communauté locale d'absorber les connaissances et acteurs venant de l'extérieur (De Bernardy, 1999). Il faut néanmoins attendre le début des années 1990 pour qu'un écosystème cohérent se structure autour de la microélectronique, avec l'implantation d'un centre de technologies avancées à Meylan, regroupant les capacités de STMICROELECTRONICS¹³, du CEA et du CNET (France TELECOM R&D), ainsi que le lancement à Crolles d'un premier site de R&D commun à STMICROELECTRONICS et à PHILIPS (*Crolles I*).

Un mouvement de densification et de concentration du tissu industriel se produit alors, par la création d'entreprises nouvelles et l'arrivée de nouveaux acteurs. De nombreuses entreprises voient le jour par essaimage des universités et laboratoires locaux. La forte visibilité

¹³ Alors SGS-THOMSON, après la fusion en 1987 entre l'italien SGS et la filiale semi-conducteur du groupe THOMSON, devenu STMICROELECTRONICS suite au retrait de THOMSON du capital de la société en 1998.

internationale conférée à Grenoble par l'usine de Crolles 1, va favoriser l'arrivée d'équipementiers (APPLIED MATERIALS, ASML, LAM RESEARCH) et la création ou la reconversion d'entreprises autour des services spécialisés pour la microélectronique (40-30, FAURE INGENIERIE, MONDIAQUARTZ). Au début des années 2000, face à l'apparition de pôles concurrents sur la scène internationale, les acteurs locaux cherchent à donner une impulsion nouvelle au *cluster*, en institutionnalisant des pratiques collaboratives jusqu'alors informelles. C'est dans cette optique que le projet MINATEC voit le jour en 2002. Autour du concept de « centre d'intégration », les acteurs vont être regroupés au sein de plateformes technologiques, croisant recherche et valorisation, dans le but de générer des produits et procédés innovants (Delemarle, 2007 ; Robinson et alii, 2007). La réalisation du campus MINATEC semble avoir joué un rôle déterminant dans la décision des trois acteurs de l'Alliance Crolles 2 d'établir leur *consortium* en Isère.

2.2.2. L'Alliance Crolles 2 (2003-2007)

Parmi les partenaires de l'Alliance Crolles 2, STMICROELECTRONICS et PHILIPS sont implantés de longue date sur le territoire. Si l'implication de PHILIPS reste limitée à une petite structure de R&D, celle de STMICROELECTRONICS est plus significative. La firme est une « cheville d'ancrage » (Agrawal et Cockburn, 2003 : 1229), faisant office de catalyseur de la dynamique du pôle. Issue d'EFCIS, premier essaimage du LETI en 1972, la société franco-italienne emploie aujourd'hui plus de 6 000 personnes dans l'agglomération grenobloise (AEPI, 2007). L'unité de Crolles 2, à l'origine de l'Alliance, succède au programme de R&D de Crolles 1. Cette nouvelle étape consiste à poursuivre l'intégration de composants électroniques sur des puces (ou circuits intégrés), de dimensions toujours plus réduites, plus rapides et moins consommatrices d'énergie, ce qui correspond à un double saut technologique dans les procédés de fabrication¹⁴. L'objectif est de bénéficier de gains significatifs en termes d'économies d'échelle. Le projet Crolles 2 émerge en 2002, sur la base d'un nouvel accord entre PHILIPS et STMICROELECTRONICS, pour poursuivre l'intégration des composants jusqu'à une finesse de gravure de 90 nm. Avec le ralliement de MOTOROLA en avril de la même année et l'annonce d'une alliance quadripartite, incluant la participation du fondeur taïwanais TSMC, le projet prend de l'ampleur. Les trois acteurs principaux s'engagent, pour une durée de cinq ans (2002-2007) et un montant de trois milliards d'euros, à développer conjointement les technologies de fabrications des nœuds 90,

¹⁴ Il s'agit du passage à des tranches de silicium de diamètre plus large (de 200 à 300 mm), ainsi que l'affinage de la taille de gravure du circuit, pour atteindre des dimensions nanométriques (de 90 à 32 nanomètres).

65, 45, 32 et 22 nm au sein d'une unité de recherche comprenant une ligne pilote de production, dont ils sont tous trois co-propriétaires (concept de « *fab-lab* »). La fabrication des puces en grandes séries demeure quant à elle à la discrétion de chacun des partenaires-concurrents. Il s'agit là du plus gros investissement industriel en France depuis plus de dix ans, largement soutenu par l'Etat (395 millions d'euros) et les collectivités territoriales (148 millions d'euros)¹⁵. L'Alliance Crolles 2 devient à cette occasion le deuxième pôle mondial du secteur derrière INTEL, atteignant 8,4 % de part de marché contre 12,1 % pour le n°1 en 2006 (Tab.1).

Tab.1 – Comparatif des trois partenaires de l'Alliance Crolles 2

	STMicroelectronics	NXP (Ex-Philips)	Freescale (Ex-Motorola)
Nationalité	France-Italie	Pays-Bas	États-Unis
Chiffre d'affaires (millions USD)	9 854 (rang = 5)	5 874 (rang = 10)	5 988 (rang = 9)
Effectif Alliance	3 900	250	110
Implantation Grenoble	1972	1992	2003

Source : iSuppli.com (2007, données 2006) ; AEPI (2007).

La conclusion de l'Alliance et la localisation des firmes au sein du *cluster* de Grenoble, répondent au besoin des acteurs de partager des coûts d'investissement croissants¹⁶ et d'accéder à des compétences complémentaires face à des produits et des procédés innovants de plus en plus complexes, générant une situation de fort encastrément inter-organisationnel. La célèbre loi de Moore, selon laquelle le nombre de composants et donc les performances d'un circuit intégré doublent tous les dix-huit mois, a largement influencé cette évolution. D'un côté, la course à l'innovation permanente qu'elle suggère va de pair avec une augmentation exponentielle des coûts d'investissements pour passer d'un nœud technologique à un autre, notamment du fait de la miniaturisation¹⁷. De l'autre, la complexification de l'architecture des composants (*design*), ainsi que des étapes du *process*, a pour conséquence une extrême spécialisation des tâches. Celle-ci rend difficile la maîtrise de l'intégralité du

¹⁵ Inauguré le 27 février 2003 par le Président de la République. L'accord-cadre qui fixe les engagements respectifs des collectivités locales et des industriels prévoyait la création de 5 000 emplois dans les cinq ans (1 500 emplois directs et 3 500 indirects).

¹⁶ « (A)ujourd'hui une unité de fabrication vaut à peu près cinq milliards d'euros et (les acteurs) pèsent dix milliards d'euros chacun (...) À l'époque, c'était environ 15% de leur chiffre d'affaires pour construire une nouvelle unité de fabrication, aujourd'hui c'est 50% » (extrait d'un entretien avec un responsable institutionnel local, avec quinze ans d'expérience dans l'industrie, mai 2007).

¹⁷ « Par exemple, les équipements de photolithographie qui coûtaient 5 millions de dollars il y a vingt ans, 10 millions de dollars il y a 6-7 ans, maintenant ils coûtent 50 millions de dollars chacun ! Alors quand un fabricant passe de 65 nm à 45 nm puis 32 nm, il va non plus dépenser 15 millions de dollars, mais 50 ! (...) C'est pour ça que la R&D coûte très cher » (extrait d'un entretien avec un équipementier, septembre 2007).

processus d'innovation¹⁸ par un acteur isolé. Le regroupement des *composantiers*, sous la forme d'accords de *consortium* devient alors une nécessité, tout comme leur co-localisation au sein de *clusters* spécialisés. Dans ce contexte, les partenaires de l'Alliance mobilisent les savoir-faire des acteurs locaux tout au long du processus d'innovation. Le site de Crolles 2 s'insère en effet dans un tissu industriel qui reproduit une filière cohérente autour des différents métiers de la microélectronique. La signature de l'Alliance a également été à l'origine d'importants effets d'entraînement, faisant de Grenoble un véritable pôle d'attraction pour l'implantation des entreprises du secteur (JEM, MONOLITHIC POWER SYSTEMS, NOVELLUS, SYNOPSYS). La labellisation en juillet 2005, du pôle de compétitivité mondial MINALOGIC, a permis de renforcer l'encastrement inter-organisationnel des trois acteurs. Cela s'est traduit par une participation au montage de la candidature, à la gouvernance du pôle, mais également par des investissements en ressources humaines et financières dans des projets collaboratifs avec les laboratoires, les jeunes pousses et les PME locales.

En 2006, le CEA Grenoble présentait la plate-forme technologique NANOTEC 300, support scientifique de l'Alliance Crolles 2, en ces termes : « (elle) vise à franchir les prochaines étapes de la course à la miniaturisation : les 45, 32 et 22 nanomètres et au-delà » (p.13). Quelques mois plus tard, après avoir franchi le nœud de 65 nm, deux des trois membres du *consortium* annonçaient leur retrait à la fin de l'année 2007. Pourquoi les firmes de l'Alliance quittent-elles si soudainement le *cluster* grenoblois ? Si ce dernier est conforme aux canons théoriques décrivant un réseau d'innovation territorialisé, quelles sont les motivations des acteurs ? Quels sont leurs nouveaux modes d'organisation ? Quels sont les rôles dévolus à la proximité géographique et à l'ancrage territorial dans ces nouvelles configurations ?

2.3. LE DESENCASTREMENT DES RESEAUX D'INNOVATION DANS L'INDUSTRIE DES SEMI-CONDUCTEURS

2.3.1. Financiarisation et nouveaux arrangements organisationnels

La crise qui va toucher les valeurs de haute technologie suite à l'explosion de la « bulle Internet », va avoir pour conséquence un changement d'attitude à l'égard du dilemme « *make or buy* » par les grandes firmes intégrées (*systémiers*), telles que PHILIPS et MOTOROLA¹⁹.

¹⁸ Qu'il s'agisse du *design* (spécification des besoins, création des architectures et des blocs de PI, outils EDA), du *front-end* (substrats, oxydation, dépôt de résine, photolithographie, gravure, dopage, etc.) ou du *back-end* (découpe, assemblage, câblage, encapsulage et marquage).

¹⁹ « Depuis 2000, la capitalisation de ces sociétés a été divisée par des facteurs de cinq ou dix des fois (...) On le voit, ST avait en 1999 un cours d'action qui devait tourner autour de 80 dollars, là ça fait quatre ou cinq ans qu'ils doivent tourner entre 15 et 20 dollars, ça a été divisé par plus de quatre. Donc forcément, il y a eu un

Un phénomène de financiarisation²⁰, qui avait jusqu'alors ignoré le secteur du fait de sa relative immaturité et de son caractère fortement cyclique, va accentuer le processus de rationalisation en marche dans la fabrication des circuits intégrés en l'étendant à la R&D. Les firmes vont ainsi être incitées à accroître leur taux de rendement sur capitaux investis par l'externalisation des segments manufacturiers (*process*) du processus d'innovation. C'est dans cette logique, que quelques mois avant leur annonce de retrait de l'Alliance, PHILIPS et MOTOROLA se séparaient de leurs divisions semi-conducteurs, respectivement NXP et FREESCALE²¹, rachetées par deux *consortiums* de fonds d'investissement (*private equity firms*).

Ce processus de désengagement des acteurs de l'Alliance, a été favorisé par l'arrivée de nouveaux acteurs dans l'industrie : les firmes sans usines (*fabless*) et leurs corollaires, les fonderies (*foundries*). Ces dernières n'assurent quant à elles que la fabrication des circuits intégrés. La garantie, donnée par les fondeurs, de non-utilisation de la propriété intellectuelle associée aux puces, a autorisé certaines firmes à pousser le principe d'externalisation à l'extrême, en abandonnant toute forme de développement de matériel et de production de composants. Cette dissociation, entre conception et fabrication, a été rendue possible par des évolutions technologiques venant diminuer la spécificité des actifs échangés et faciliter la coordination entre les phases de *design* des composants et celles relatives au *process* (introduction du standard *CMOS* et développement d'outils de CAO). Plus récemment, de nouvelles technologies de conception de circuits intégrés (*System-On-Chip*) ont accentué le phénomène, encourageant encore la spécialisation verticale des tâches au sein même des activités de *design* et de fabrication, tout en facilitant les transferts d'informations entre chaque étape (Linden et Somaya, 2003).

Face à la diffusion du modèle « firmes sans-usine/fonderie », les organisations quasi-intégrées (*composantiers*), telles que les firmes de l'Alliance, ont elles aussi amorcé une marche vers

impact phénoménal sur la capacité d'investissement. Ca a augmenté la nécessité d'avoir une réflexion rapide sur la notion de valeur ajoutée » (extrait d'un entretien avec un industriel, mai 2007).

²⁰ Les fonds d'investissements présents sur le secteur depuis 1997, attirés par des firmes à fortes marges et génératrices de liquidités, ont amorcé un mouvement de consolidation. Celui-ci consiste en un rachat, puis un découpage des firmes intégrées, en un portefeuille cohérent de produits et non plus de technologies. Suivant la logique du « manger ou être mangé », les firmes restantes ont appliqué les mêmes recettes que les fonds d'investissement en procédant d'elle-même à une réorganisation de leur chaîne de valeur, selon le même principe de constitution de portefeuille.

²¹ Rachetée en septembre 2006, par LBO, pour 17,6 milliards d'USD, la filiale semi-conducteurs de MOTOROLA avait été renommée dès 2004, en vue d'une séparation. L'objectif était à cette époque d'améliorer la marge brute, ainsi que la focalisation des efforts de R&D : passage de vingt-deux à neuf sites de production, externalisation de 25% de la fabrication et investissement de 10% du CA (moyenne du secteur = 25 %) dans l'extension des capacités de production pour garder le savoir-faire correspondant (Electronique International, 2004).

l'externalisation de la production et d'une partie de leurs activités de développement. En ce qui concerne les technologies de *process*, le recours aux fondeurs s'avère plus intéressant que les collaborations entre concurrents, du type de l'Alliance. Compte tenu de leurs parts de marché dans la seule fabrication²², les fondeurs peuvent à présent profiter d'un effet d'expérience plus important que les *composantiers*, qui ne réalisent qu'une partie de la fabrication en interne. Dans ce cadre, la nécessité de relations approfondies, sources d'ancrage territorial, se limiterait aux phases les plus amonts du processus d'innovation, à savoir aux collaborations avec des centres de recherche. Les chiffres corroborent d'ailleurs cette intuition, en décrivant un passage progressif des *composantiers* vers le modèle « *fabless* » : « 31 % du chiffre d'affaires des 'pure-play-foundries' provient des ventes réalisées auprès (des *composantiers*) qui possèdent également leurs propres usines » (EE Times, 2006).

Toutefois, la manière dont se reconfigure l'industrie à l'approche du prochain nœud technologique (45 nm) annonce moins une convergence vers un modèle unique, que le maintien d'une diversité d'acteurs – *fabless*, fonderies, *composantiers*, systémiers, etc. – au sein d'une organisation du processus d'innovation plus que jamais en réseau. Si, conformément à la théorie du *cluster*, cette forme réticulaire intègre une forte division du travail basée sur la spécialisation verticale, elle s'en distingue par une importante dispersion géographique des différentes parties prenantes, permise par la mise en œuvre de standards facilitant les relations à distance. Ernst (2005a ; p.305) parle en ce sens d'une émergence de « réseaux globaux de conception » (*global design networks*).

2.3.2. L'émergence de réseaux globaux d'innovation

Ces transformations du rapport des réseaux d'innovation à l'espace se traduisent par un triple mouvement. Elles impliquent, en premier lieu, un phénomène de concentration économique et géographique des activités de R&D liées au *process* autour de quelques grands pôles, phénomène qui rapproche la structure de marché des *composantiers* (R&D) d'une forme oligopolistique. Ce mouvement résulte de la forte financiarisation des entreprises du secteur, associée à l'explosion des dépenses de R&D. Un nombre réduit de *clusters* est concerné par l'implantation de telles activités, rendant le sort de l'Alliance grenobloise tributaire des arbitrages réalisés à l'échelle mondiale. Ainsi, à l'approche du prochain nœud technologique à 45 nm, la structure de l'industrie se recompose autour de trois grands ensembles : celui incarné par INTEL à Austin (Texas, USA), seul capable de continuer en solitaire la course à

²² TSMC, première fonderie créée en 1987, est en 2006 au sixième rang de l'industrie, avec 3,75 % de parts de marché (source : iSuppli, 2006).

la miniaturisation ; celui des deux fondeurs taïwanais TSMC et UMC, rejoint par NXP après son départ de Crolles 2 ; enfin, l'alliance de neuf acteurs réunis autour d'IBM à Albany-Fishkill (New York, USA), qui comprend les activités de FREESCALE et STMICROELECTRONICS²³ auparavant réalisées à Crolles. Les capacités du site de l'Alliance, réduit aux effectifs de STMICROELECTRONICS, sont maintenant redéployées sur des technologies dérivées (mémoires embarquées, analogiques, radiofréquences, etc.), l'arrêt des investissements laissant craindre à moyen terme pour la pérennité du site²⁴.

Les transformations du rapport à l'espace dans les processus d'innovation impliquent, en second lieu, une dispersion géographique des activités de *design* des circuits intégrés, en lien avec une forte spécialisation verticale des acteurs. Les déterminants de la (re)localisation des activités de conception sont multiples, mais traduisent de manière convergente un déplacement structurel du centre de gravité de l'industrie vers l'Asie (Ernst, 2005b). Aux déterminants technologiques et organisationnels décrits dans les développements précédents – changements dans les méthodologies de conception (*CAO* ; *System-On-Chip*) et spécialisation verticale – s'ajoutent des facteurs plus traditionnels. Ils tiennent pour l'essentiel à des éléments de nature politique tels que les mesures volontaristes de l'Etat Taïwanais qui ont largement contribué à la création du fondeur TSMC, ainsi que des facteurs liés à la localisation de la demande et aux différentiels de coûts du travail²⁵.

Le troisième mouvement résultant des transformations du rapport à l'espace se traduit par une mise en réseau à l'échelle mondiale des ressources et compétences nécessaires à la mise en œuvre du processus d'innovation, l'organisation de ce processus s'inscrivant désormais dans une logique de réseau globalisé. Les *composantiers* implantés dans les grands pôles de R&D, et autour desquels gravite une variété d'acteurs géographiquement dispersés, jouent un rôle central dans la structuration et la coordination de ces réseaux transnationaux. Ainsi, la logique de spécialisation verticale a engendré une multiplication des configurations possibles des

²³ Accord intervenu en juillet 2007.

²⁴ Interview de J. Vaylet, président du SITELESC (Syndicat des Industries de Tubes Électroniques et SemiConducteurs), Le Monde Economie (17.04.07). La stratégie « *asset light* » continue de s'intensifier, puisque 40 % des activités de *back-end* seront réalisées en Chine à partir de 2008 (contre 25 à 30 % jusqu'alors) et 30 % des activités de *front-end* chez le fondeur de Singapour CHARTERED. L'unité de Crolles 1 est d'ailleurs plus exposée à la concurrence asiatique dans la mesure où la technologie 200 mm est plus intense en main d'œuvre que pour le 300 mm.

²⁵ L'Asie reste la zone la plus dynamique en ce qui concerne les marchés des équipements de télécommunications et l'informatique. De plus, au sujet du coût du travail, la différence de rémunération annuelle pour un ingénieur de conception de puces varie d'un rapport de un à onze entre la Silicon Valley et la Chine et de un à cinq avec Taïwan (Ernst, 2005b ; données 2002). Un autre élément va également dans ce sens, la parité euro/dollar qui grève fortement les résultats des firmes qui ont leurs coûts dans la devise européenne (STMICROELECTRONICS, NXP), ce qui fournit une incitation supplémentaire pour transférer leurs usines dans la zone dollar dont l'Asie fait partie.

processus d'innovation, rendant indispensables les interdépendances et la gestion des interfaces entre un grand nombre d'acteurs distants (systémiers, IDM, *fabless*, fonderies, fournisseurs d'EDA).

2.4. DES CLUSTERS LOCALISES AUX RESEAUX GLOBAUX « MODULAIRES »

2.4.1. Innovation et stratégies de « modularisation »

Pour appréhender les éléments de transformation du processus d'innovation que révèlent les évolutions de l'industrie et la fin de Crolles 2, il semble approprié de rapprocher le cas de l'Alliance du courant de recherche qui a émergé autour du concept de « modularité » (Langlois, 2003 ; Sturgeon, 2002 ; Sanchez et Mahoney, 1996). Il s'agit d'une méthode de conception de produit permettant de décomposer des tâches complexes, ceci afin de mieux les maîtriser et de rendre plus rapide et moins coûteuse la concrétisation du processus d'innovation. À partir de cette définition technique de la modularité, Sanchez et Mahoney (1996) établissent un lien avec son application au niveau organisationnel : « la modularité des produits tend à favoriser la modularité de l'organisation qui fabrique et conçoit ces produits » (Cohendet et alii, 2005 ; p.122). Langlois (2003) va encore au-delà, en étendant la notion aux processus de création de connaissances, au travers de la standardisation des modes de communication et des pratiques langagières partagés par une communauté d'organisations. Comme indiqué précédemment dans le cas de l'Alliance Crolles 2, les nouvelles méthodologies de *design (technical modularity)* ont créé de nouvelles opportunités de spécialisation verticale (*organizational modularity*) dans l'exécution de projets, permettant aux firmes de désintégrer leur chaîne de valeur en même temps qu'elles la dispersaient au-delà des frontières géographiques, selon un processus également observé dans d'autres secteurs (Palpacuer, 2000).

Torre (2006) conditionne l'existence d'un *cluster* à la divisibilité du processus de production, la présence de faibles coûts de transport, l'existence d'échanges de connaissances et la forte réactivité du système aux fluctuations du marché. Il s'agit là d'autant d'éléments présents dans le modèle d'innovation modulaire qui vise à recréer, à distance, les avantages de la proximité. Cela conduit Sturgeon (2002), à le présenter comme un modèle alternatif plus « efficient » que les formes réticulaires socialement et territorialement encadrées. Ce constat nous conduit également à questionner la nature même du processus d'innovation dans cette industrie de haute technologie. Les phases de R&D sont en effet de plus en plus soumises à des logiques de restructuration, rationalisation et financiarisation, tandis que les objectifs

mêmes de l'innovation, très axés sur la performance de miniaturisation, s'apparentent plus à la recherche de gains de productivité qu'à celle d'avancées radicalement nouvelles. En ligne avec l'évolution de la pensée de Schumpeter, le modèle d'innovation de la grande firme, mécanisé et routinier, se substitue au modèle de spécialisation souple véhiculée par la figure de l'entrepreneur (Langlois, 1987). Pour autant, l'industrie continue d'incarner symboliquement l'innovation, tant dans l'esprit du grand public que dans celui des décideurs publics en charge du soutien à l'innovation.

2.4.2. Vers une « dé-territorialisation » des réseaux d'innovation ?

Le cas de l'Alliance Crolles 2, soulève dès lors la double question de la « dé-territorialisation » (Andreff, 1996) et de la standardisation de l'innovation dans les nouvelles technologies. Le modèle modulaire exposé précédemment, ainsi que son expression fidèle dans l'industrie des semi-conducteurs, interrogent en effet le schéma d'ancrage territorial proposé par la littérature sur les *clusters*. Ils tendent à corroborer notre hypothèse de réversibilité de l'ancrage, comme en attestent les principaux apports du cas au regard des trois dimensions de l'ancrage territorial – inter-organisationnel, social et géographique – distinguées dans notre modèle d'analyse. Concernant l'encastrement inter-organisationnel des entreprises (1), principale dimension étudiée jusqu'ici sur le cas grenoblois, notre analyse met en évidence deux périodes successives, d'ancrage puis de dé-territorialisation, dans les relations inter-firmes. Tandis que des processus d'innovation « a-spatiaux » ont été décrits jusqu'à présent sur la base de relations essentiellement interindividuelles (Gallié et Guichard, 2002 ; Steinmueller, 2000), le phénomène est ici mis en évidence au niveau inter-organisationnel. Ainsi, la mise en place de normes facilitant la standardisation des interfaces – tels que les UDM (*Unified Data Model*) décrits par Linden et Somaya (2003) – favorise les collaborations entre des organisations situées à différentes étapes du processus d'innovation et dans des localisations distinctes (*fabless*/composantiers ; composantiers/fondeurs).

Les implications pour l'encastrement social des relations inter-personnelles (2) sont quant à elles potentiellement doubles. D'un côté, la modularisation accroît le découpage du processus d'innovation et diminue les interdépendances entre organisations, de sorte qu'elle a tendance à réduire le besoin d'encastrement social des transactions et favoriser des modes de coordination de type « marché ». D'un autre côté, en ligne avec Breschi et Lissoni (2001), le cas de l'industrie du semi-conducteur semble confirmer que des communautés épistémiques peuvent se former et fonctionner lorsque les membres sont distants les uns des autres. Browning et alii (1995) exposent en ce sens le cas de l'institutionnalisation des pratiques

collaboratives de normalisation et de standardisation par les acteurs nord-américains du semi-conducteur, au sein du *consortium* SEMATECH. Dans le même ordre d'idée, mais d'une envergure géographique plus importante, l'*International Technology Roadmap for Semiconductors* (ITRS) regroupe 850 experts mondiaux chargés de fixer les standards permettant aux acteurs de se synchroniser dans les modalités de passage d'un nœud technologique à un autre (Delemarle, 2007).

Enfin, si le concept d'encastrement spatial (3) perd ici de sa pertinence, il serait exagéré de présenter les mutations en cours dans l'industrie des semi-conducteurs comme la montée d'une organisation totalement « a-spatiale » des processus d'innovation. Comme le souligne Sturgeon (2007 ; p.5), « il existe des limites importantes quant au point jusqu'où des fonctions spécifiques et des tâches de travail peuvent devenir « *footloose* » et être réalisées dans le cadre de grandes distances géographiques et culturelles, et jusqu'où la chaîne de valeur peut devenir fragmentée ». Dans la mesure où il s'avère difficile de rendre toutes les informations codifiables et où, par conséquent, le modèle d'organisation modulaire comporte des limites (Ernst, 2005a ; Johnson et alii, 2002), les *clusters* et la proximité géographique demeurent importants. Toutefois là encore, le cas Crolles 2 est riche d'enseignements sur la manière dont les acteurs gèrent ce besoin de proximité. Le cas décrit une recherche de proximité spatiale par les partenaires durant la phase 2002-2007, relative à des impératifs de collaboration très en amont entre les firmes et les laboratoires locaux, et primordiale pour franchir les nœuds technologiques 90 nm et 65 nm, ainsi que le passage aux substrats de 300 mm. Par contraste, les stratégies de modularisation, parce qu'elles limitent les besoins de coordination « encastrés » aux étapes les plus fondamentales du processus, ne rendent que temporaire le besoin de proximité. Elles offrent ainsi l'opportunité aux acteurs de rendre réversible leur implantation, à chaque passage d'un nœud technologique à un autre, et de réorganiser à cette occasion leur réseau d'innovation. La thèse avancée est que si l'encastrement spatial s'avère nécessaire à certaines étapes du processus d'innovation, cet impératif, parce qu'il est délimité dans le temps, ne conduit pas à un ancrage territorial durable de la firme.

Conclusion

Nous avons cherché dans cette communication à apporter des éléments de réponse à trois questions de recherche. Quels sont la nature et le rôle de l'ancrage territorial dans le fonctionnement des réseaux d'innovation ? Les réseaux d'innovation sont-ils nécessairement localisés ? Comment évolue l'ancrage territorial des réseaux d'innovation lorsque les avantages de la proximité peuvent être reproduits à distance ? Dans cet objectif, nous avons

construit un modèle de l'ancrage territorial reposant sur trois dimensions : un encastrement des entreprises dans des relations inter-organisationnelles, un encastrement des individus dans des relations interpersonnelles et un encastrement spatial, pouvant servir de facilitateur pour les deux premières formes. Partiellement appliqué dans notre étude exploratoire du cas de l'Alliance Crolles 2, il nous amène à relativiser la nature « territorialisée » des réseaux d'innovation, que la littérature sur les *clusters* tend à percevoir comme systématique. Ainsi, ce que Torre (2006 ; p.22) nomme une « hypothèse théorique héroïque », semble ici ne pas être vérifiée. Plus encore, le cas met en exergue l'apparition d'un mode alternatif d'organisation des processus d'innovation qui :

- (1) limite les coûts de transaction associés à la mise en réseau inter-organisationnelle à distance ;
- (2) favorise l'émergence de communautés épistémiques permettant la création et la diffusion de connaissances entre acteurs distants ;
- (3) réduit à une proximité temporaire les besoins de modes de coordination « encastrés »,
- (4) et qui rend de ce fait l'ancrage territorial réversible.

Le caractère exploratoire de cette recherche, ne nous permet néanmoins pas à ce stade de discuter de l'exemplarité du cas, ni d'y analyser de façon fine les interactions entre les trois composantes du modèle d'ancrage territorial. Pour conclure, nous soulignerons un trait saillant de l'analyse du cas de l'Alliance Crolles 2, relatif à l'influence significative du facteur technologique sur la « dé-territorialisation » du processus d'innovation. Ce facteur est présenté par les tenants du courant de la modularité comme le principal déterminant de cette forme d'organisation. Or les éléments fournis par l'analyse du cas, tels que la reconfiguration des structures de l'industrie, les évolutions des comportements concurrentiels des firmes et des modes d'organisation du travail, ne relèvent pas d'un déterminisme technologique. Ils découlent avant tout, comme l'ont mis en lumière les travaux précurseurs de Piore et Sabel (1984), de principes sociaux qui régissent leur organisation. La poursuite de cette recherche devra donc davantage tenir compte de la manière dont les rationalités des acteurs et leurs interrelations évoluent, au sein du pôle et avec l'extérieur. Nous pensons notamment au passage d'une rationalité d'ingénieur et de technicien à une rationalité managériale, lié au mouvement de financiarisation de l'industrie dans les années 2000. Il peut s'agir alors d'identifier la traduction de ces évolutions dans les valeurs, les normes et leur diffusion au travers des réseaux globalisés, et la manière dont ces normes et valeurs donnent corps aux stratégies et pratiques d'innovation des organisations.

BIBLIOGRAPHIE

- Agrawal A. et Cockburn I.** (2003), The Anchor-Tenant Hypothesis: Exploring the Role of Large, Local, R&D-Intensive Firms in Regional Innovation Systems, *International Journal of Industrial Organization*, vol.21, 1227-1253.
- Andreff W.** (1996), La déterritorialisation des multinationales : firmes globales et firmes réseaux, *Cultures et Conflits*, n°21-22, 373-396.
- Audretsch D.B. et Feldman M.P.** (1996), R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production, *American Economic Review*, vol.86, n°3, 630-640.
- Barabel L., Huault I. et Meier O.** (2002), Emergence et fonctionnement des districts industriels, une analyse exploratoire de trois cas français par le concept d'encastrement structural, in Huault I. (dir.), *La construction sociale de l'entreprise. Autour des travaux de Mark Granovetter*, 87-112.
- Becattini G.** (1991), Italian Industrial Districts: Problems and Perspectives, *International Studies of Management & Organization*, vol.21, n°1, 83-90.
- Belussi F.** (2004), In Search of a Useful Theory of Spatial Clustering, *DRUID Summer Conference "Industrial Dynamics, Innovation and Development"*, Elsinore, Denmark, June 14-15.
- Boschma R.A.** (2005), Proximity and Innovation : A Critical Assessment, *Regional Studies*, vol.39, n°1, 61-74.
- Bréchet J.P. et Saives A.L.** (2001), De la spécificité à la compétitivité. L'exemple de la construction de la compétitivité sur une base territoriale, *Finance Contrôle Stratégie*, vol.4, n°3, 5-30.
- Breschi S. et Lissoni F.** (2001), Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey, *Industrial and Corporate Change*, vol.10, n°4, 975-.
- Browning L.D., Beyer J.M. et Schetler J.C.** (1995), Building Cooperation in a Competitive Industry: SEMATECH and the Semiconductor Industry, *Academy of Management Journal*, vol.38, n°1, 113-151.
- Brusco S.** (1982), The Emilian model: productive decentralisation and social integration, *Cambridge Journal of Economics*, vol.6, 167-184.
- Calmé I. et Chabault D.** (2007), Les Pôles de Compétitivité: renouvellement ou continuité dans l'étude des systèmes territorialisés ?, *XVIème Conférence Internationale de Management Stratégique*, Montréal, 6-9 juin.
- Camagni R. et Maillat D.** (2006), *Milieu innovateurs : théorie et politiques*, Economica, Paris.
- CEA** (2006), 50 ans du CEA Grenoble. De Mélusine à Minatec, Direction de la communication – Service info-médias, mai.
- Charreire S. et Durieux F.** (1999), Explorer et tester, in Thiétard R.A. (Ed.), *Méthodes de recherche en management*, Dunod, Paris, 57-80.
- Charreire S. et Huault I.** (2002), Cohérence épistémologique les recherches constructivistes françaises en management revisitées, in Mourgues N., Allard-Poesie F., Amine A., Charreire S., Le Goff J. (Ed.), *Questions de méthodes en sciences de gestion*, EMS, Caen, 297-318.
- Chollet B.** (2006), Qu'est-ce qu'un bon réseau personnel ? Le cas de l'ingénieur R&D, *Revue Française de Gestion*, vol.32, n°163, 107-126.
- Cohendet P., Diani M. et Lerch C.** (2005), Stratégie modulaire dans la conception. Une interprétation en termes de communauté, *Revue Française de Gestion*, vol.31, n°158, 121-144.
- Cooke P.** (2001), Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy, *Industrial and Corporate Change*, vol.10, n°4, 945-974.

- Corno F., Reinmoeller P. et Nonaka I.** (1999), Knowledge Creation Within Industrial Systems, *Journal of Management and Governance*, vol.3, n°4, 379-394.
- Couzinet L., Frayssignes J., Nguyen G. et Olivier V.** (2001), Encastrément territorial et logiques de proximité : l'exemple d'une AOC fromagère, *The Third Congress on Proximity : « New Growth and Territories*, 13 et 14 décembre, Paris.
- Dahl M.S. et Pedersen C.O.S.** (2004), Knowledge Flows Through Informal Contacts in Industrial Clusters : Myth or Reality ?, *Research Policy*, vol.33, 1673-1686.
- De Bernardy M.** (1999), Reactive and Proactive Local Territory : Co-operation and Community in Grenoble, *Regional Studies*, vol.33, n°4, 343-352.
- De Bernardy de Sigoyer M. et Boisgontier P.** (1988), *Grains de technopole : micro-entreprise grenobloises et nouveaux espaces productifs*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble.
- Delemarle A.** (2007), *Les leviers de l'action de l'entrepreneur institutionnel : le cas des micro et nanotechnologies et du pôle de Grenoble*, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, février.
- Dicken P., Forsgren M. et Malmberg A.** (1994), The Local Embeddedness of Transnational Corporations, in Amin A. et Thrift N. (Eds.), *Globalization, Institutions and Regional Development in the New Europe*, Oxford University Press, Oxford, 23-45.
- Druille C. et Garnsey E.** (2000), Emergence and Growth of High-Tech Activity in Cambridge and Grenoble, *Entrepreneurship and Regional Development*, vol.12, 163-177.
- Ebers M. et Jarillo J.C.** (1998), The construction, forms, and consequences of industry networks, *International Studies of Management & Organization*, vol.27, n°4, 3-21.
- EETimes** (2006), IDMs' shift to foundries undermines startups, July 1st.
- Ehlinger S., Perret V. et Chabaud D.** (2006), Quelle gouvernance pour les réseaux territorialisés d'organisations ?, *Revue Française de Gestion*, vol.1, n°170, p. 155-171.
- Electronic Times** (1998), STM readies 300 mm fab for market strategy, May 18th.
- Electronique International** (2004), Freescale capitalisera sur la culture de Motorola Semi-conducteurs, 14 octobre.
- Eisenhardt K.M.** (1989), Building Theories from Case Study Research, *Academy of Management Review*, vol.14, n°4, 532-550.
- Ernst D.** (2004), Global production networks in East Asia's electronics industry and upgrading perspectives in Malaysia, in Yusuf S. (Ed.), *Global Production Networking and Technological Change in East Asia*, World Bank and Oxford University Press, Washington DC.
- Ernst D.** (2005a), Limits to Modularity: Reflections on Recent Developments in Chip Design, *Industry and Innovation*, vol.12, n°3, 303-335.
- Ernst D.** (2005b), Complexity and Internationalisation of Innovation – Why is Chip Design Moving to Asia?, *International Journal of Innovation Management*, vol.9, n°1, 47-73.
- European Planning Studies** (2004), The Quest for Spatial Embeddedness, vol.12, n°5, July.
- Ferrary M.** (2003), The Gift Exchange in the Social Networks of Silicon Valley, *California Management Review*, vol.45, n°4, 120-138.
- Gallié E.P. et Guichard R.** (2002), The impact of ICT sophistication on geographically distant networks: the case of space physics as seen from France, *Workshop TIC et réorganisation spatiale des activités économiques*, 21-22 novembre, Brest.
- Grabher G.** (1993), *The Embedded Firm : On the Socio-Economics of Industrial Networks*, Routledge, London/New York.
- Granovetter M.** (1985), Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness, *The American Journal of Sociology*, vol.91, n°3, 481-510.
- Granovetter M.** (2000), *Le marché autrement. Les réseaux dans l'économie*. Desclée de Brouwer, Paris.

- Grossetti M.** (2001), Genèse de deux systèmes urbains d'innovation en France : Grenoble et Toulouse, *Réalités Industrielles-Annales des Mines*, février, 68-72.
- Gulati R., Nohria N. et Zaheer A.** (2000), Strategic Networks, *Strategic Management Journal*, vol.21, 203-215.
- Hakanson L.** (2005), Epistemic Communities and Cluster Dynamics: On the Role of Knowledge in Industrial Districts, *Industry and Innovation*, vol.12, n°4, 433-463.
- Harrison B.** (1994), Lean and Mean : The Changing Landscape of Corporate Power in the Age of Flexibility, 3-34, Basic Books, réédition in Lazonick W. (2002), *American Corporate Economy: Critical Perspectives on Business and Management*, vol.1, 150-184, Routledge, London.
- Henderson J., Dicken P., Hess M., Coe N. et Yeung H.W.** (2002), Global Production Networks and the Analysis of the Economic Development, *Review of the International Political Economy*, vol.9, 436-464.
- Hess M.** (2004), 'Spatial' relationships? Towards a reconceptualization of embeddedness, *Progress in Human Geography*, vol.28, n°2, 165-186.
- Johnson B., Lorenz E. et Lundvall B.A.** (2002), Why all this fuss about codified and tacit knowledge?, *Industrial and Corporate Change*, vol.11, n°2, 245-262.
- Langley A. et Royer I.** (2006), Perspectives on Doing Case Study Research in Organizations, *M@n@gement*, vol.9, n°3, 73-86.
- Langlois R.N.** (1987), Schumpeter and the Obsolescence of the Entrepreneur, *History of Economics Society Annual Meeting*, June 21, Boston.
- Langlois R.N.** (2003), The vanishing hand: The changing dynamics of industrial capitalism, *Industrial and Corporate Change*, vol.12, n°2, 351-385.
- Lawton Smith H.** (2003), Knowledge Organizations and Local Economic Development: The Cases of Oxford and Grenoble, *Regional Studies*, Vol.37, n°9, pp. 899-909
- Linden G. et Somaya D.** (2003), System-on-a-Chip Integration in the Semiconductor Industry: Industry Structures and Firm Strategies, *Industrial and Corporate Change*, vol.12, n°3, 545-.
- Loilier T. et Tellier A.** (2001), Configurations et modes de gouvernance des réseaux d'innovation, in Joffre P. (Dir.), *La théorie des coûts de transaction. Regard et analyse du management stratégique*, Vuibert, Paris.
- Malmberg A. et Maskell P.** (1997), Towards an Explanation of Regional Specialization and Industry Agglomeration, *European Planning Studies*, Vol. 5, Issue 1.
- Malmberg A. et Power D.** (2005), (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge?, *Industry and Innovation*, vol.12, n°4, 409-431.
- Markusen A.** (1996), Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts, *Economic Geography*, vol.72, n°3, 293-313.
- Marshall A.** (1890), *Principles of Economics*, MacMillan, London.
- Martin R. et Sunley P.** (2003), Deconstructing Clusters : Chaotic Concept or Policy Panacea, *Journal of Economic Geography*, vol.3, 5-35.
- Maskell P., Bathelt K. et Malmberg A.** (2006), Building Global Knowledge Pipelines: The Role of Temporary Clusters, *European Planning Studies*, vol.14, n°8, 997-1013.
- Maskell P. et Kébir L.** (2004), What Qualifies as a Cluster Theory?, *DRUID Working Paper*, n°05-09.
- Maskell P. et Lorenzen M.** (2003), The Cluster as a Market Organisation, *Urban Studies*, vol.41, n°5/6, 991-1009.
- Mechin-Delabarre A.** (2004), L'avantage concurrentiel urbain à l'épreuve du temps, *XIIIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*, Normandie, Vallée de Seine -2,3 et 4 juin.

- Mendez A. et Mercier D.** (2006), Compétences clés des territoires. Le rôle des relations inter-organisationnelles, *Revue Française de Gestion*, vol.32, n°164, 253-276.
- Milgrom P. et Roberts J.** (1990), The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization. *American Economic Review*, 80(3): 511-528.
- Moreno R., Paci R. et Usai S.** (2005), Geographical and sectoral clusters of innovation in Europe, *Annual Review of Regional Science*, vol.39, 715-739.
- Moulaert F. et Sekia F.** (2003), Territorial Innovation Models: A Critical Survey, *Regional Studies*, vol.37, n°3, 289-302.
- Nooteboom B.** (2000), Learning by Interaction: Absorptive Capacity, Cognitive Distance and Governance, *Journal of Management & Governance*, vol.4, n°1-2, 69-92.
- Palpacuer F.** (2000), Competence-based strategies and global production networks: a discussion of current changes and their implications for employment, *Competition and Change: The Journal of Global Business and Political Economy*, vol.4, n°4, 353-400.
- Patel P. et Pavitt K.** (1991), Large Firms in the Production of the World's Technology : an Important Case of « Non-Globalisation », *Journal of International Business Studies*, vol.22, n°1, 1-21.
- Pecqueur B. et Zimmermann J.B.** (2004), *Economie de proximités*, Lavoisier, Paris.
- Phelps N.A. et Waley P.** (2004), Capital Versus the Districts : A Tale of One Multinational Company's Attempt to Disembed Itself, *Economic Geography*, vol.80, n°2, 191-215.
- Piore M.J. et Sabel C.F.** (1984), *The Second Industrial Divide*, The Basic Books, New York.
- Plociniczak S.** (2004), L'embeddedness en question: de la métaphore polanyenne originelle à sa conceptualisation granovetterienne au sein de la sociologie économique structurale des marchés, *Congrès de l'Association Française de Sociologie*, février.
- Polanyi K.** (1944), *The Great Transformation: The Economic and Political Origins on our Time*, Boston, Beacon Press.
- Porter M.E.** (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, Boston.
- Rallet A. et Torre A.** (2005), Proximity and Localization, *Regional Studies*, 39, n° 1, 47-60.
- Richardson, G.B.** (1972) : The organization of industry, *The Economic Journal*, n° 82, 883-896.
- Robinson D.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, 871-879.
- Rugman A.M., Verbeke A.** (2003), Multinational Enterprises and Clusters: An Organizing Framework, *Management International Review*, vol.43, n°3.
- Rychen F. et Zimmermann J.B.** (2006), Clusters in the Global Knowledge-Based Economy : Knowledge Gatekeepers and Temporary Proximity, *AIMS-Atelier « Management et territoires »*, novembre, Rouen.
- Sanchez R. et Mahoney J.R.** (1996), Modularity, Flexibility, and Knowledge Management in Product and Organization Design, *Strategic Management Journal*, vol.17, 63-76.
- Saxenian A.** (1994), *Regional Advantage : Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge, Massachussets.
- Scott A.J.** (1988), *New Industrial Spaces*, Pion, London.
- Scott A.J.** (2001), Globalisation and The Rise of City-Regions, *European Planning Studies*, vol.9, n°7, 813-826.
- Simmie J.** (2005), Innovation and Space: A Critical Review of the Literature, *Regional Studies*, vol.39, n°6, 789-804.
- Steinmueller W.E.** (2000), Will new information and communication technologies improve the 'codification' of knowledge?, *Industrial and Corporate Change*, vol.9, n°2, 361-376.
- Sturgeon T.J.** (2002), Modular Production Networks: A New American Model of Industrial Organization, *Industrial and Corporate Change*, vol.11, n°3, 451-.

- Sturgeon T.J.** (2007), Modularity in Global Value Chains, *Workshop “Governing production, Trade and Consumption: Power and Agency in Global Value Chains and Networks”*, Danish Institute for International Studies, Copenhagen, Denmark, June 19-20.
- 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 proximité, *Région et Développement*, n°24, 15-44.
- Yin R.K.** (2003), *Case Study Research, Design and Methods*, Sage, Thousand Oaks.
- Zukin S. et DiMaggio P.** (1990), *Structures of Capital : The Social Organization of the Economy*, Cambridge University, Cambridge.