

Les relations créatives des entreprises entre proximités et technologies : un état de l'art.

RÉSUMÉ.

Ce travail part d'un constat : la relation entretenue entre les connaissances diffusées et les technologies utilisées s'avère relativement bien documentée au sein des entreprises. Il n'en va pas de même entre les entreprises, plus particulièrement lorsque la problématique de la localisation est considérée. L'objet de ce rapport est de réaliser un état de l'art du lien entre les connaissances échangées, les technologies utilisées, les relations des entreprises et la localisation de ces relations. Ces thématiques s'avèrent présentes dans la littérature mais deux par deux le plus souvent, et jamais ensemble en tous les cas. Cet état de l'art nous permet de poser des hypothèses à tester dans le cadre d'une étude empirique réalisée sur des relations entre entreprises.

MOTS CLEFS : DIFFUSION DES CONNAISSANCES, UTILISATION DES TIC, PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE, CHANGEMENT TECHNIQUE.

ABSTRACT.

This work is based on the following statement: if the relation between the type of knowledge diffused and the technologies used within firms is quite well know, this is not the case between firms. This is even more true when localization is considered. So the goal of this report is to propose a review of the literature on the links between the knowledge exchanged, the technologies used, the relations between firms and the localization of such relations. These themes are studied in the literature, but more often two by two, and never together. This review helps us to propose some hypothesis to be tested in an empirical study.

KEYWORDS: KNOWLEDGE DIFFUSION, ICT USE, GEOGRAPHICAL PROXIMITY.

Christophe Cariou¹.

1 : LUSSI- CREM, GET / ENST-Bretagne, M@rsouin au moment de la rédaction du rapport. Aujourd'hui SENSE, Orange Labs

C.Cariou@orange-ftgroup.com

Travail réalisé dans le cadre du Contrat initiative GET : Usages des TIC dans mes collectifs et les organisations : collaboration, organisation et connaissances.

<http://www.marsouin.org/>

1 PETITE INTRODUCTION D'ÉCONOMIE DES PROXIMITÉS.

L'économie des proximités étudie les différentes dimensions que couvre le concept de proximité, et l'impact de ces proximités sur l'innovation et la dynamique d'agglomération. À partir de ces travaux (Torre et Gilly, 2000; Bouba-Olga et Grosetti, 2005), il est possible de distinguer les formes suivantes :

- la proximité géographique représente la distance et/ou le temps nécessaire pour relier deux localisations distinctes ;
- la proximité institutionnelle représente les institutions - organismes et les institutions - règles du jeu :
 - la première renvoie à l'histoire, la culture, la langue, la législation et toute autre représentation collective géographiquement localisée ;
 - la seconde renvoie à l'existence d'organismes réunissant certains acteurs et ayant un objectif localisé, à savoir les associations diverses et variées ayant pour objet le développement local, le management d'une technopole, etc. ;
- la proximité technologique traduit le fait que deux organisations travaillent à partir des mêmes technologies, ou plus simplement au sein d'activités identiques ; l'idée est que les besoins, les possibilités et les bénéfices d'une telle coopération sont plus élevés;
- la proximité organisationnelle peut être comprise au sein de l'entreprise, c'est-à-dire qu'elle favorise les collaborations, ou entre les entreprises, c'est-à-dire l'appartenance à un même groupe, à une même entreprise multi-établissements, ou encore deux entreprises sont plus à même de mieux collaborer si leur fonctionnement est proche, si les départements concernés sont proches, etc.;

- la proximité cognitive se rapproche de la proximité technologique mais au niveau des individus : deux ingénieurs sont plus proches qu'un ingénieur et un chercheur ; cette proximité renvoie aux problématiques de communication envisageable, de manière de pensée propre à son métier et à son entreprise;
- la proximité relationnelle revient à la proximité organisationnelle mais entre des individus ; l'idée est de mettre en avant le fait que des personnes qui se connaissent mieux ont plus de facilité et d'efficacité à travailler ensemble.

Comme le souligne Boschma (2005), l'économie des proximités se trouve dans une phase où elle doit améliorer la compréhension de l'enchevêtrement de ces proximités. Les proximités cognitive et relationnelle sont en effet favorisées par la proximité organisationnelle et la proximité institutionnelle, etc. Il est alors nécessaire de préciser l'utilisation faite de ces concepts.

Les proximités considérées dans ce rapport sont présentées dans la figure 1. L'utilisation du concept de proximité technologique renvoie alors uniquement aux différences sectorielles entre les entreprises. Le concept de proximité organisationnelle ne sera pas utilisé pour renvoyer à une proximité au sein d'une entreprise mais uniquement entre les entreprises. Nous ne considérons pas la proximité institutionnelle, laquelle s'avère être la plus historique et la plus complexe, et ce même si elle demeure relativement importante.

Ces proximités ne sont pas figées dans le temps. Il ne s'agit pas d'étudier uniquement les proximités existantes entre des agents mais également les dynamiques de ces proximités, c'est-à-dire les facteurs susceptibles d'améliorer ces proximités entre deux ou plusieurs agents, afin d'améliorer l'innovation entre entreprises, ou d'ancrer des entreprises au sein des territoires.

Ces proximités ne sont également pas figées dans l'espace, puisque les mobilités permanentes ou temporaires peuvent permettre à deux agents d'être proches en étant éloignés,

tout dépend des dimensions étudiées. Par exemple, deux individus peuvent être cognitivement et relationnellement proches tout en appartenant à deux entreprises et/ou deux localisations différentes, et vice-versa. Cette dynamique aura toute son importance par la suite. (Torre et Rallet, 2005)

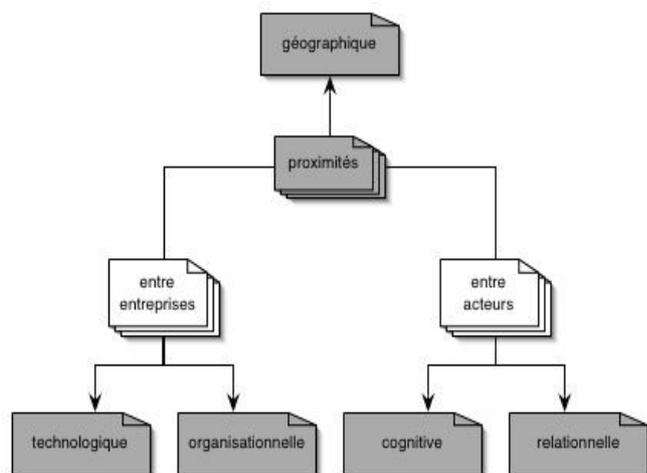


figure 1. Les proximités étudiées dans ce document.

Parmi les nombreux résultats de l'économie des proximités, il s'est agi de réduire le rôle alloué à la proximité géographique entre agents comme condition nécessaire et suffisante à l'émergence de nombreuses externalités positives, sources de plus d'innovations et de plus d'agglomérations, etc. La simple juxtaposition ne signifie alors aucunement connexion entre les différents agents : les entreprises peuvent être localisées sans être territorialisées. (Zimmermann, 2002) Dès lors, la proximité géographique n'est pas une condition suffisante à l'agglomération, même si elle peut être déterminante.

Finalement, la proximité technologique/cognitive et la proximité organisationnelle/relationnelle s'avèrent avoir un impact beaucoup plus important tant sur l'innovation que sur l'agglomération, et ces proximités peuvent s'extraire de la contrainte de la proximité géographique, comme la multi-localisation des entreprises l'illustre. (Rallet et Torre, 2001).

2 CRÉATION ET DIFFUSION DE CONNAISSANCES.

2.1 Modes d'innovation et dynamiques de conversion.

L'économie de la connaissance représente le champ d'études des mécanismes de la création et de la diffusion des connaissances (Foray, 2000). L'hypothèse fondamentale de la littérature actuelle est la double dimension de la connaissance : d'un côté, elle est visible et codifiée et d'un autre côté, elle est invisible et tacite. Cette distinction ressort des travaux de Polanyi et peut se résumer simplement de la manière suivante : "we can know more than we can tell" (1966, p4)¹. Comme le souligne Foray (2000, p47), le fait même de posséder des connaissances peut être ignoré ou négligé par la personne, ce qui fait que les connaissances tacites ne sont pas ou alors difficilement exprimables en dehors de l'action de celui qui les détient : je sais le faire mais je ne peux pas l'expliquer. Ainsi, les connaissances tacites ont la particularité d'être ancrées dans la personne, contrairement aux connaissances codifiées potentiellement accessibles à toute personne.

Le problème de cette distinction est qu'elle n'est aucunement opérationnelle. Comment distinguer ce qui est tacite de ce qui est explicite à un moment donné du temps ? Y-a-t-il une connaissance qui ne soit pas à la fois tacite et explicite ? La psychologie a depuis longtemps démontré ce fait en prenant l'exemple d'un manuel quelconque. Cette connaissance explicite a donné lieu à tout un processus d'organisation du manuel afin qu'il soit le plus adapté au public visé. Aussi, il demeure deux caractéristiques tacites : d'une part, tout le cheminement de l'auteur pour parvenir à cette organisation particulière ; d'autre part, l'orientation du public visé tend à avoir une composante plus ou moins tacite pour tout autre public. En d'autres termes, certains effets de la codification sont atténués par le fait

¹ Si la distinction entre connaissance tacite et connaissance explicite est présente chez Polanyi, il ne s'agit pas d'une démarche dichotomique, les deux formes de connaissances s'entremêlent.

que des aspects de la connaissance demeurent “englués” dans les personnes (Von Hippel, 1994).

En intégrant le nouveau paradigme technico-économique, cette distinction a donné lieu à de âpres débats. D’un côté, Cowan et al. (2000) mettent l’accent sur les besoins et les bénéfices importants de la codification des connaissances pour les entreprises, et sur la tendance à long terme à la disparition de la connaissance tacite face à leur entière codification. D’un autre côté, Johnson et al. (2002) refusent cette possibilité d’une codification complète de tous les champs de savoirs sans perte de certaines caractéristiques originelles, de même que le fait que la codification représente toujours un progrès. Ce débat, sur lequel nous reviendrons ultérieurement, en désaccord sur les tendances et les bénéfices, s’accorde tout de même sur un point majeur pour notre propos :

à un moment donné du temps, la connaissance utilisée (créée, échangée, partagée ou diffusée) est une combinaison à la fois de connaissance tacite et de connaissance explicite.

Par la suite, Johnson et al. (2004) développent une combinaison entre les deux points de vue, laquelle nous semblent apporter un élément majeur à la problématique de la création et la diffusion de connaissances au sein des entreprises ou entre ces dernières. Plutôt que de voir les deux approches antagonistes, les auteurs les considèrent comme deux modes distincts d’innovation possibles, et donc deux stratégies (projets) d’entreprises. D’un côté, il y a les stratégies qui donnent une attention particulière à la promotion de la recherche et développement et à la création et à l’accès des connaissances codifiées : c’est le mode dit de codification. D’un autre côté, il y a les stratégies qui sont basées sur les expériences et les apprentissages en faisant et en utilisant et à la création et à l’accès des connaissances tacites à travers les interactions entre les individus : c’est le mode dit de socialisation.

La nouveauté ainsi introduite est intéressante et fait réapparaître dans l’analyse l’objectif de toute

entreprise. Aussi, en fonction des formes de savoirs, de leur complexité et des différents blocs de savoirs présents au sein d’une entreprise, en fonction des contraintes de temps et d’argent ainsi que des bénéfices, etc. la combinaison à un moment donné dépendra alors du mode de création et/ou de diffusion sélectionné par l’entreprise ou par les entreprises. En d’autres termes, en fonction de la stratégie de l’entreprise, les outils et les méthodes employés sont susceptibles de différer grandement. Ce point fait l’objet d’une nouvelle proposition :

Les mécanismes de tout processus créatif de connaissances sont fortement orientées par les projets / stratégies des entreprises, et plus particulièrement par ce mode d’innovation sélectionné : codification vs interaction.

Jusqu’à présent, nous nous sommes focalisés sur la connaissance tout en suggérant non seulement une logique de dynamique en parlant de codification et de socialisation mais également une logique de combinaison permanente entre explicite et tacite. Il nous semble nécessaire de préciser en somme cette combinaison dynamique ou cette dynamique des combinaisons. Dit autrement, la focalisation sur la connaissance masque le mécanisme principal qui est celui de l’apprentissage (Lundvall et Johnson, 1994).

Ainsi, comment la connaissance tacite devient-elle explicite ? L’écriture d’un manuel ne se réalise pas en un seul clic de souris : je pense et j’écris. Il émerge tout un processus d’externalisation de cette connaissance tacite. Et inversement, comment une connaissance explicite devient-elle tacite ? La lecture d’un manuel ne se réalise pas en un seul clic de souris : je lis et j’enregistre. Il émerge tout un processus d’internalisation de cette connaissance. Finalement, nous sommes dans une logique de conversion des connaissances avec quatre formes possibles et non seulement deux comme dans les débats précédents : la socialisation de tacite à tacite et la combinaison d’explicite à explicite.

Ces différents processus de conversion sont présentés et précisés par Nonaka et Takeuchi

(1995) dans le cadre de leur spirale SECI (figure 2). Les auteurs suggèrent que tout processus de création comme de diffusion s'inscrit dans une telle spirale, et qu'il est impossible de se contenter de l'une ou de l'autre. Fayard (2002) résume

cette idée de manière imagée : "ne retenir que l'explicite revient à s'assécher à brève échéance, ne travailler que dans l'implicite condamne à ne rien pouvoir produire, à prétendre pousser sans racines !"

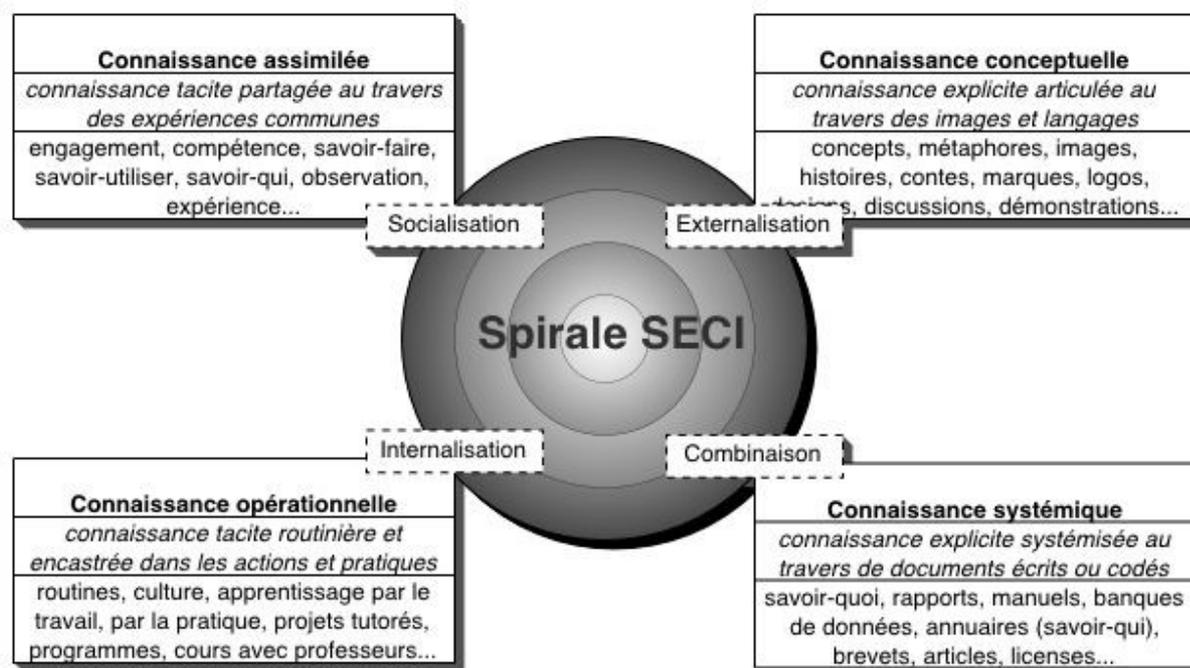


figure 2. La spirale SECI et les conversions de connaissances. Source : à partir de Nonaka et Takeuchi (1995).

Nonaka et Takeuchi (1995), ainsi que d'autres travaux de ces auteurs, ont démontré la pertinence de cette spirale en étudiant plus précisément de nombreuses entreprises japonaises et américaines, et la version française de leur ouvrage présente des illustrations d'entreprises européennes (1997). Par ailleurs, les économistes et les gestionnaires se sont depuis longtemps attachés à présenter l'une ou l'autre de ses conversions et à en suggérer la pertinence opérationnelle : Marshall et Hayek (intuitions), Schumpeter (combinaison de connaissances), Penrose et Nelson et Winter (répertoire de connaissances), Taylor et Simon (management scientifique), Mayo (management humaniste), Cohen, March et Olsen (modèle de la poubelle), Peters et Waterman (culture organisationnelle), Bateson, Argyris et Schön (apprentissage organisationnel), Senge (organisation apprenante), etc.

Toute création et diffusion de connaissances s'inscrit dans une dynamique de conversions des

connaissances le long d'une spirale SECI.

L'utilité de cette spirale n'est pas d'être des plus opérationnelles mais plutôt de pouvoir étudier l'impact des différentes technologies employées au-delà de la simple problématique du tacite et de l'explicite.

2.2 Entre proximités cognitive et relationnelle.

Cette spirale trouve un autre intérêt, celui de suggérer que toute création et diffusion de connaissances est un processus social. La création est donc collective. Cette caractéristique est présente presque partout dans la littérature, cependant qu'elle est abordée de manière distincte. Cette hypothèse n'est pas nouvelle au sein de la littérature économique (Perroux, 1964 ; Allen, 1983), cependant qu'il émerge deux grandes manières de l'aborder selon que l'on considère l'entreprise ou l'économie.

D'une part, Cohen et Levinthal (1990) soulignent qu'une entreprise est plus que la simple somme de ses talents, et Nonaka et Takeuchi (1995) suggèrent qu'une organisation ne peut créer de connaissances en elle-même, elle ne peut le faire qu'à partir de ses talents et de leurs interactions. Et ce qui est valable au sein d'une entreprise l'est également entre les entreprises : ce sont les acteurs qui permettent à la connaissance de se partager entre les entreprises (Breschi et Lissoni, 2001).

D'autre part, Foray (2000) rappelle que la croissance économique est fonction des externalités, et que les externalités de la connaissance sont exponentielles avec l'avènement de la nouvelle économie. Aussi, toute création apparemment individuelle se nourrit de plus en plus de la diffusion des connaissances, amenant à réaliser l'amalgame entre les deux, et à faire de la création un processus de plus en plus collectif. Cette relation entre l'importance des externalités et le caractère fortement collectif de l'économie avait déjà été mis en avant par Perroux (1961).

Dès lors, création et diffusion ne peuvent se distinguer et nous parlerons plus simplement de création collective. En conclusion, nous réalisons la proposition suivante :

La création et la diffusion des connaissances ne peuvent être considérées comme deux dynamiques distinctes, elles se mélangent dans une dynamique de création collective des connaissances.

Plutôt que d'entrer dans des débats relatifs aux fondements théoriques de cette création collective, nous allons nous focaliser sur la conclusion qui nous semble commune : le rôle majeur joué par les proximités cognitive et relationnelle entre les acteurs de la création. En poursuivant avec la spirale, le caractère collectif ressort aisément compréhensible. L'acteur qui réalise une combinaison le fait non seulement pour qu'elle soit utilisée par d'autres acteurs que lui-même mais également à partir de connaissances explicites écrites par d'autres acteurs que lui-même. Dès lors, le collectif est présent dans l'intention et dans la méthodologie. L'acteur qui cherche à ex-

térioriser ses intuitions et pensées le fait par rapport aux autres acteurs et avec les autres acteurs au travers de discussions orales ou écrites, l'objet est de parvenir à se faire comprendre des autres. Et il en est de même de l'intériorisation de connaissances explicites même écrites par d'autres, il faut réussir à intégrer et combiner à sa propre pensée celles des autres. Quant à la socialisation, il n'est pas la peine d'y revenir.

Ainsi, quelque soit la connaissance et la conversion, que l'objet soit la création ou la diffusion, nous sommes dans une dynamique plus ou moins collective certes mais collective. Par conséquent, il ne peut y avoir de quelconque spirale sans l'émergence d'un contexte partagé (figure 3) permettant une création ou diffusion de connaissances entre des acteurs. (Nonaka et Konno, 1998) Et ce contexte partagé ne peut se former qu'à partir du moment où il existe une certaine proximité cognitive et une certaine proximité relationnelle entre les acteurs concernés. Et à différents degrés de proximités sont associés différents contextes partagés et par conséquent différents degrés de création et de diffusion de connaissances : plus ou moins intenses, plus ou moins complexes, plus ou moins rapides, plus ou moins efficaces, etc.

L'émergence d'un contexte partagé entre les acteurs est une condition nécessaire à toute création et diffusion de connaissances.

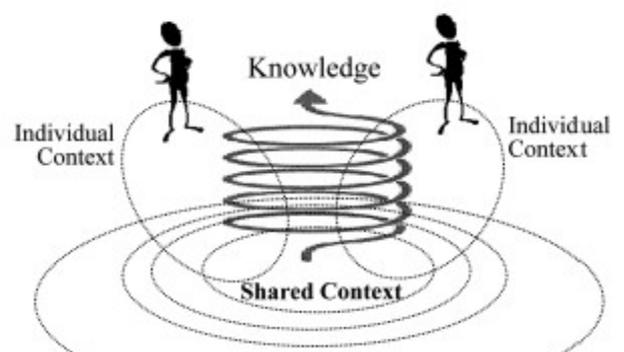


figure 3. Le contexte partagé nécessaire à toute création collective. Source : Nonaka et Konno (1998).

Ces caractéristiques sont largement décrites au sein de nombreuses monographies d'entreprises, cependant nous souhaitons ici montrer quelles

sont également largement présentes dans des travaux récents sur grand (voire très grand) échantillon. Ces études utilisent les brevets ou encore les publications pour étudier les réseaux et les structures des réseaux sous-jacents à la production et la diffusion de ces brevets et publications. Rappelons qu'en économie, les brevets et les publications représentent la quintessence de la connaissance explicite en termes d'innovation et de création. Aussi, elles sont censées être disponibles sous format papier ou sous format numérique, et par conséquent il n'y a a priori aucune nécessité de faire appel à quelqu'un pour le comprendre. Pourtant, il n'en est rien, cette connaissance ressort comme largement collective, ce qui augmente dès lors la force de ces résultats.

Newman (2001 et 2003), Balconi et al. (2004), Guimera et al. (2005) ou encore Breschi et Lissoni (2006), Sorenson et al. (2004) et Singh (2005) étudient les structures des réseaux sous-jacents des inventeurs des brevets et des auteurs des publications. Les résultats génériques sont communs à ces différents travaux. La proximité cognitive et la proximité relationnelle (petits mondes et réseaux) représentent les déterminants majeurs de la création et de la diffusion de ces connaissances. Si ces proximités sont de valeurs distinctes selon les domaines scientifiques et technologiques, il n'en demeure pas moins qu'elles permettent de s'extraire de ces frontières technologiques ainsi d'ailleurs que des frontières organisationnelles et géographiques (nous revenons ultérieurement sur ce dernier point). En d'autres termes, la proximité socio-cognitive est celle qui permet de faire le lien entre les acteurs au sein des entreprises mais également entre les entreprises, au sein des différents domaines technologiques mais également entre les différents domaines technologiques (figure 4).

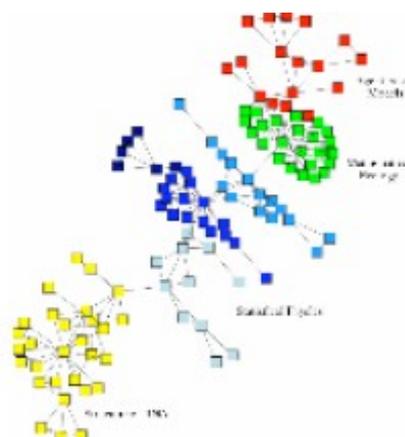


figure 4. L'organisation des collaborations des publications des disciplines scientifiques. Source : Newman (2001)

Ces études permettent également de préciser certaines caractéristiques. Breschi et Lissoni (2006) mettent l'accent sur la dynamique de ces proximités par la mobilité entre entreprises et entre localisations des acteurs et le maintien des liens une fois cet éloignement concrétisé. Sorenson et al. (2004) mettent l'accent sur le degré de complexité des connaissances. Lorsque la connaissance est simple et proche de l'information, la proximité socio-cognitive ne joue pas un rôle plus déterminant que les autres proximités ou encore qu'aucune proximité du tout. Lorsque la connaissance est d'une complexité moyenne (celle que l'on trouve dans les secteurs avec des taux et des rythmes d'innovations élevés), la proximité socio-cognitive est absolument déterminante dans la création de connaissances. Et enfin, lorsque la connaissance est d'une grande complexité, et nécessite la combinaison de nombreux blocs de savoirs, la proximité socio-cognitive n'est pas aussi importante que la proximité organisationnelle. Autrement dit, la proximité socio-cognitive est majeure mais au sein de l'entreprise uniquement, elle n'apporte rien dans le cadre des relations entre entreprises.

L'importance du contexte partagé dépend des proximités cognitive et relationnelle entre les acteurs, et des autres proximités en fonction de la complexité/diversité des connaissances utilisées.

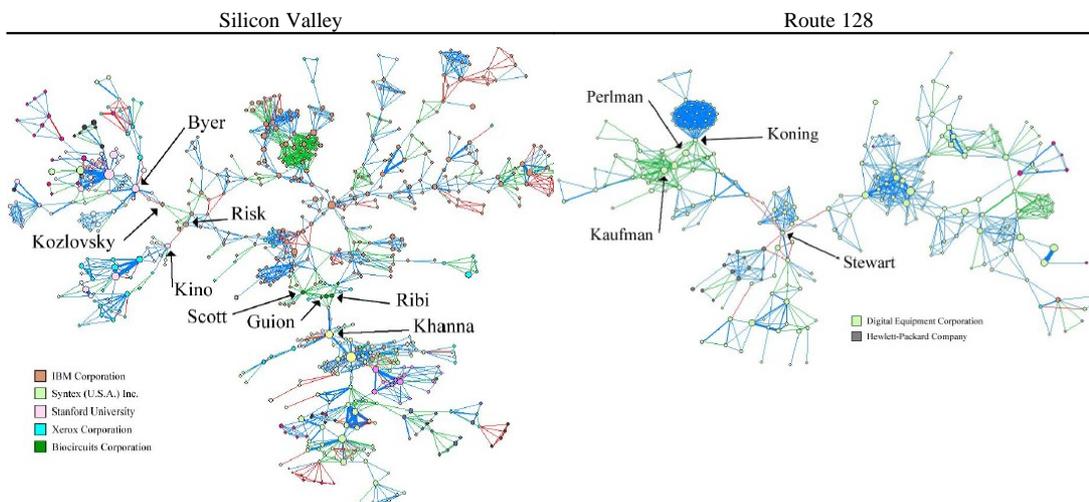
Il ressort de ces travaux, ainsi que de la littérature, que ce n'est pas seulement la proximité so-

cio-cognitive qui compte, mais également la forme de cette proximité, de ces réseaux. Nous ne nous focalisons aucunement sur cette problématique pour le moment. L'objet est seulement de souligner que plus la proximité socio-cognitive est élevée et plus la création de connaissances est importante, comme l'illustrent de nouveaux travaux comparatifs de la Silicon Valley et de la Route 128 (Fleming et al., 2004a) à la suite des monographies de Saxenian (1994), travaux qui démontrent le même résultat au niveau de toutes les aires métropolitaines (Fleming

et al., 2004b). Par ailleurs, un élément majeur de cette dernière étude est de montrer que l'impact de la proximité relationnelle entre inventeurs est largement plus élevé que l'impact du nombre d'inventeurs sur le taux d'innovation. (figure 5)

Plus la proximité cognitivo-relationnelle et plus la création de connaissances est élevée et continue, et ce que les connaissances soient tacites ou explicites.

figure 5. Les réseaux des inventeurs de la Silicon Valley et de la Route 128. Source : Fleming, King and Juda (2004)



3 TIC ET CONNAISSANCES.

3.1 Modes d'innovation et dynamiques de conversion.

L'avènement de l'économie de la connaissance et l'explosion des nouvelles technologies de l'information et des communications s'avèrent concomitants et interdépendants. Ces deux phénomènes ne peuvent par conséquent être étudiés séparément. (Foray, 2000) En d'autres termes, les NTIC représentent de nouvelles technologies de l'information et de la communication par rapport aux anciennes technologies, lesquelles étaient centrales dans le cadre de la création et la diffusion de connaissances : il demeure majeur d'étudier la relation entre les TIC et la création collective de connaissances.

Le débat précédent focalisé sur la distinction entre la connaissance tacite et la connaissance explicite se retrouve alors pleinement. Pour Cowan et al. (2000), il y a besoin et bénéfice à la codification des connaissances pour les entreprises, et les TIC permettent de réaliser une telle codification à moindre coût et à terme parfaite, éliminant totalement la connaissance tacite.

Steinmueller (2000) démontre clairement l'évolution parallèle entre les TIC et le développement exponentiel de connaissances codifiées disponibles. L'étude de Galliano et Roux (2003) suggère que l'orientation vers une plus forte codification des connaissances (juste-à-temps, certification, etc.) est un déterminant majeur de l'adoption des TIC par les entreprises industrielles françaises, que ce soit dans le cadre d'une codification interne à l'entreprise ou dans le cadre

des relations avec son environnement extérieur (clients, fournisseurs, collaborations diverses).

Ces caractéristiques ne sont aucunement remises en causes par Johnson et al. (2002). Cependant, il convient de se souvenir du fait stylisé mis en avant par le paradoxe de Solow (1987) : toute innovation technologique s'accompagne d'innovations sociales, sous peine de faire de la technologie un simple gadget relativement coûteux. (Askenazy et Gianella, 2000) Ces innovations renvoient à l'évolution concomitante des compétences individuelles ainsi que des changements organisationnels (apprendre à travailler ensemble via ces technologies et réorganiser l'entreprise en fonction de l'usage potentiel et pertinent pour l'entreprise et ses relations de coopération) nécessaires à une utilisation efficace et adaptée des nouvelles technologies.

L'adoption et l'utilisation représentent deux processus distincts en termes de déterminants. L'étude de Galliano et al. (2006) étudient les déterminants de l'adoption et de l'utilisation des TIC par les entreprises de Bretagne et de Midi-Pyrénées. Les auteurs suggèrent que l'usage des TIC dépend également des relations des entreprises entretenues avec l'extérieur, et qu'il est possible de distinguer l'utilisation dans un souci de s'informer de l'utilisation dans un souci de se coordonner.

En d'autres termes, il n'est pas a priori utopique de penser que l'un des changements est également orienté vers la problématique des connaissances tacites. Aussi, si Cowan et al. (2000) tiennent compte des changements environnementaux pour justifier les besoins et bénéfices de la codification, il est possible de mettre en évidence d'autres changements intervenus qui poussent en faveur d'une nouvelle dynamique des connaissances tacites.

Ayres (1991) a rapidement perçu la complexification croissante des connaissances et donc l'évolution par blocs de savoirs de plus en plus conséquente. En d'autres termes, la codification exponentielle se réalise au sein de communautés de plus en plus nombreuses, et comme à chaque communauté il y a des codes spécifiques, il émerge la nécessité d'un minimum de tacite

pour en comprendre la connaissance explicite. Les processus d'internalisation ressortent alors majeurs.

Castells (1996) met en avant l'accélération du temps, avec la nécessité d'innover de manière continue afin de demeurer dans la course à la compétitivité. Dès lors, il semble évident que la connaissance explicite n'a pas forcément le temps d'être étudiée à fond, et que le partage de connaissances tacites entre les acteurs reprend une importance certaine.

Et enfin, et nous l'avons déjà mis en avant précédemment, la connaissance ne peut être explicitée sans perte de caractéristiques originelles ainsi que de l'apprentissage sous-jacent nécessaire à une telle codification (la technologie doit s'apprendre). Dès lors, les connaissances tacites demeurent conséquentes, et il est même envisageable de considérer que plus les connaissances sont codifiées et plus les connaissances tacites importent.

Johnson et al. (2004) accordent une importance majeure aux décisions des entreprises et en conséquence aux modes d'innovation, ou pour notre propos aux modes de création et de diffusion des connaissances. Son choix de "knowledge management" l'amène à décider des TIC à adopter et à utiliser au sein de son entreprise et dans le cadre de ses relations avec son environnement.

Les modes d'innovation intra- et inter-entreprises réalisés par une entreprise ont un impact sur l'adoption et l'utilisation des TIC.

La connaissance tacite ne peut se transférer par les TIC, une telle conversion nécessite un face-à-face, lequel permet une forte interactivité au travers la discussion, la visualisation des attitudes et réactions, la possibilité de combiner cela avec des schémas gribouillés, et la perte de temps... Cependant, les TIC peuvent combiner ces caractéristiques : visioconférence qui associe l'image et le son (dépend de la qualité) avec tableau et / ou document partagé en direct... Quelle différence finalement entre les deux ?

*Les NTIC ne représentent aucune-
ment un bloc homogène quant à
leurs usages et impacts potentiels
sur la création collective de
connaissances, entre elles et par
rapport aux “anciennes technolo-
gies”.*

En conclusion, les deux propositions pré-
cédentes semblent relativement contradictoires ;
les TIC ne modifient pas l'importance de la
connaissance tacite, il en modifie la nature et le
rôle, cependant que les TIC permettent l'échange
de ces connaissances tacites ! Il nous semble
alors important d'essayer d'affiner cette analyse,
et face au débat complexe, nous revenons à la
problématique des proximités cognitive et rela-
tionnelle, lesquelles nous semblent permettre
d'améliorer l'analyse en évitant des généralisa-
tions abusives.

3.2 Entre proximités cognitive et rela- tionnelle.

À la question des raisons de l'adoption et de l'u-
tilisation des TIC, nous complétons avec la
problématique des TIC comme moyens de com-
munication entre des individus, et plus précisé-
ment la relation entretenue entre les TIC et les
proximités cognitive et relationnelle, lesquelles
favorisent la création collective de connais-
sances.

Une première observation nous amène en effet à
pouvoir poser une telle question : si tout est co-

difié sous format numérique et si tout est de
connaissance commune, alors quelles raisons re-
trouvons-nous susceptibles d'expliquer que les
mêmes schémas relationnels se trouvent dans le
monde virtuel et dans le monde réel ? L'utilisa-
tion des TIC comme moyen de communication
(le mail) renvoie à des schémas identiques de ré-
seaux et de la structure de ces réseaux. Les com-
munications avec certaines personnes ressortent
plus fréquentes qu'avec d'autres personnes.
(Dodds et al., 2003 ; Eckman et al., 2003 ; Gui-
mera et al., 2002 ; Wellman, 2002)

Et ce fait stylisé, valable au niveau des per-
sonnes, le demeure au niveau des travailleurs au
sein et en dehors de leur entreprise. Ainsi, les
études font apparaître que l'usage de cet outil de
communication s'organise autour des proximités
cognitive et relationnelle. (Huberman et Ada-
mic, 2004) En ce qui concernent les communi-
cations internes à l'entreprise, elles s'organisent
de manière privilégiée en fonction de l'organisa-
tion même de l'entreprise (départements, hié-
rarchies, etc.), particulièrement en termes d'-
information. Par ailleurs, les communications
sont plus fréquentes au sein d'un même départe-
ment qu'entre les départements, cependant qu'il
émerge enfin une communication d'ordre
informel qui dépasse ces frontières organisation-
nelles. (figure 6)

*Les TIC comme tous les autres
moyens de communication, télé-
phone ou face-à-face, s'organisent
autour des proximités cognitive et
relationnelle.*

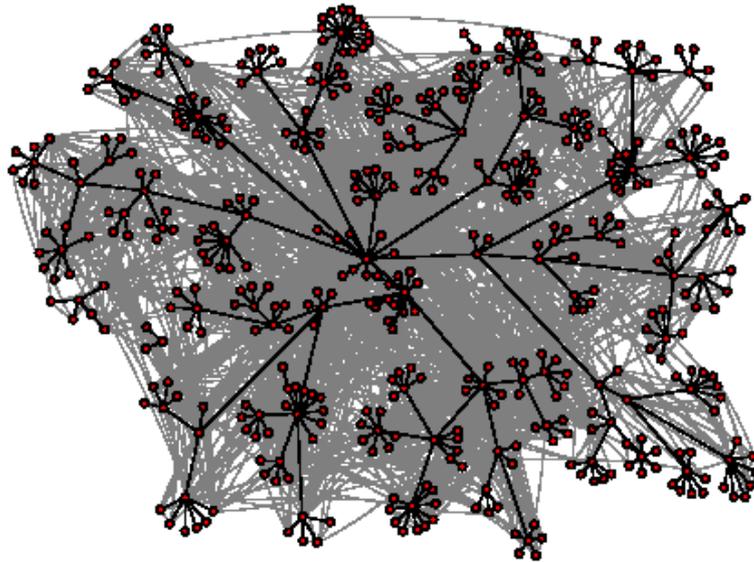


figure 6. La cartographie des mails au sein d'une entreprise. Source : Adamic et al. (2004).

Légende : les lignes grises représentent les mails et les lignes noires la hiérarchie de l'entreprise.

Si ce point est nécessaire à souligner, il n'est cependant pas suffisant, et il semble nécessaire d'apporter quelques précisions à la comparaison entre les outils de communication. Il ne s'agit pas d'être exhaustif mais seulement de souligner quelques caractéristiques qui semblent acceptées dans la littérature. Nous considérons l'usage des TIC sur le réseau social et professionnel existant, puisque nous allons par la suite nous intéresser à l'usage des TIC sur des relations de coopération existantes. Aussi, nous ne nous posons aucunement la question de savoir si les TIC permettent l'émergence de nouvelles relations qui ne pré-existaient pas dans le monde réel notamment. Cette orientation nous permet d'éliminer un grand nombre de débats en cours, et de nous focaliser sur quelques faits devenus stylisés.

Donc, les communications entre les individus s'organisent en fonction de leur proximité socio-cognitive, quelque soit le moyen de communication envisagé : discussions en face-à-face, au téléphone, via les NTIC, à partir du support écrit comme oral. Et par ailleurs, les individus couplent ces moyens en fonction toujours des proximités : plus les individus sont proches, et plus ils utilisent l'oral, et plus ils sont éloignés et

plus ils utilisent l'écrit lorsqu'il émerge un "élément" majeur à diffuser. (Licoppe et Smoreda, 2005)

Les études distinguent alors les différents moyens de communication en termes d'interactivité, et il ressort que le face-à-face est plus interactif que le téléphone, lequel est plus interactif que la messagerie électronique. (Loch et al., 2003) Par la suite, les différents outils TIC se distinguent eux-mêmes en termes d'interactivité, à l'image de la visioconférence, située entre le face-à-face et le téléphone ; la messagerie instantanée plus interactive que la messagerie électronique ; les outils de travail collaboratif plus interactifs que la messagerie électronique, etc. Nous nous situons alors sur un continuum d'interactivité qu'il s'agira de préciser, à proximité socio-cognitive identique.

Les études distinguent également les différents moyens de communications en termes d'égalité, c'est-à-dire de la possibilité des différents participants à s'exprimer et à être pris en considération. (Loch et al., 2003) Il en ressort que les outils TIC sont plus égalitaires.

Les études distinguent enfin les différents moyens de communications en termes de réflexion, c'est-à-dire que l'utilisation des TIC nécessite un temps de réflexion et d'organisation de la pensée (externalisation) plus important que le face-à-face notamment. Nous nous situons alors sur un continuum de "réflexion" qu'il s'agira de préciser, à proximité socio-cognitive identique.

Finalement, il semble que chaque technologie possède ses avantages et ses inconvénients, lesquels dépendent de la proximité socio-cognitive des participants, et lesquels sont susceptibles de se distinguer en fonction du moment atteint dans un projet de coopération : les premières phases et le face-à-face ainsi que les phases intermédiaires vs les phases finales et les TIC ainsi que les préparations de phases intermédiaires. Cependant, ce découpage demeure encore trop superficiel, et dépend encore grandement du projet et de la proximité atteinte, ainsi que de la fréquence d'utilisation. En effet, entre deux équipes relativement proches socio-cognitivement, l'usage fréquent de la messagerie par exemple peut finir par compenser les face-à-face.

En conclusion, il nous semble inenvisageable de proposer une généralisation a priori, sachant que le portefeuille d'utilisation des moyens de communication émerge en fonction du mode d'innovation sélectionnée, et des autres proximités existantes. Dès lors, ce sera l'objet de l'étude empirique que de proposer une classification en fonction des différentes propriétés que nous venons de mettre en avant.

4 TIC, CONNAISSANCES ET GÉOGRAPHIE.

Le scénario de la mort de la distance (Cairncross, 1997) et du village global (Castells, 1996) suggère le fait que les TIC permettent un desserrement de la contrainte spatiale : il n'y a plus aucun intérêt à s'agglomérer... tout peut-être réalisé à distance. Outre que ce scénario ne semble en aucune manière validé par la réalité (Suire et Vicente, 2002), il se fonde sur une vision restric-

tive de la distance, et par conséquent de son corollaire, la proximité.

L'objet de cette section est d'ajouter ou plutôt de nous focaliser sur le rôle de la proximité et de l'éloignement géographique dans ces différentes dynamiques. Il n'y a pas de travaux empiriques qui mêlent "efficacement" ces dimensions. Nous découpons alors notre propos en deux parties : les TIC et la géographie d'un côté et les connaissances et la géographie d'un autre côté.

4.1 TIC et géographie.

En reprenant les résultats de la section précédente, il en ressort que lorsque la proximité socio-cognitive préexiste à l'usage des TIC, ces dernières permettent le maintien de cette proximité après éloignement géographique par une fréquence accrue et une substitution au face-à-face. C'est ce que rappellent notamment Licoppe et Smoreda (2005) : lorsque les individus s'éloignent, ils ne peuvent plus se voir aussi fréquemment, et accroissent dès lors l'utilisation des NTIC ; et inversement, lorsque les individus se rapprochent, ils peuvent se rencontrer plus fréquemment, et réduisent dès lors l'utilisation des NTIC. En ce sens, il y a certes substitution mais le résultat important est plutôt la complémentarité dynamique de ces technologies, laquelle permet de maintenir la proximité socio-cognitive quelque soit la distance géographique.

Cependant la proximité socio-cognitive peut-être initialement relativement faible, comme entre deux équipes de deux entreprises distinctes et de deux localisations distinctes, et qui décident de travailler ensemble. Les possibilités de rencontres en face-à-face sont alors bien moindres que si les proximités organisationnelles et géographiques étaient présentes entre ces deux équipes. Les études suggèrent cependant que si la fréquence des rencontres virtuelles (utilisation des NTIC) est relativement élevée, ou alors si la durée de la relation est relativement longue, alors l'utilisation des NTIC permet l'amélioration de la proximité socio-cognitive entre les deux équipes. Comme nous l'avons précédemment souligné, cet impact est plus long à émerger que dans le cas de face-à-face, ou nécessite des communications plus fréquentes.

Cependant, à partir du moment où le mode d'innovation est choisi, c'est-à-dire où les équipes doivent travailler ensemble, cet impact n'est pas nul de sens.

Galliano et Roux (2003) montrent que l'adoption des TIC est plus importante pour les entreprises localisées au sein des aires urbaines qu'au sein des aires rurales, que ce soit dans le cadre d'une adoption interne à l'entreprise ou dans le cadre d'une adoption externe à l'entreprise. Il faut se rappeler les conditions initiales pour appréhender ce résultat : les entreprises urbaines ont plus de relations avec d'autres entreprises, et ont alors plus d'intérêt à adopter les NTIC comme un outil supplémentaire de communication.

Mais une explication opposée pourrait alors être donnée : l'entreprise rurale plus isolée pourrait adopter plus largement les TIC afin de réduire son isolement géographique. Cet argument revient à négliger totalement les raisons de la localisation de ces entreprises rurales, lesquelles ne sont pas à trouver dans le rôle majeur d'un fort besoin de relations dans le cadre de leur activité. L'étude de Galliano et al. (2006) valident ce point en se focalisant sur les entreprises rurales de la Bretagne et des Midi-Pyrénées. Les auteurs distinguent l'isolement rural selon quatre intensités différentes. Aucune de ces intensités ne déterminent l'utilisation faite des TIC que ce soit dans un souci d'information ou dans un souci de coordination avec son environnement extérieur. Les déterminants majeurs ne sont autres que les besoins des différents secteurs, la proximité organisationnelle entre les entreprises, la logique organisationnelle des entreprises (juste-à-temps, certification, etc.) et surtout l'apprentissage effectif des nouvelles technologies.

4.2 Connaissances et géographie.

L'étude de Bouba-Olga et Carrincazeaux (2001) va également en ce sens non sur la distinction urbain/rural mais local/global. Les auteurs ne s'intéressent aucunement à l'usage des TIC mais se focalisent sur les relations relatives à la recherche et développement des entreprises françaises. Ils soulignent l'importance d'étudier la relation entre le mode d'innovation interne à

l'entreprise et le mode d'innovation externe à l'entreprise, et non seulement ce dernier. Leurs résultats vont alors dans le rôle majeur alloué à la proximité organisationnelle plutôt qu'à la proximité géographique. Plus précisément, ils montrent que lorsqu'une entreprise réalise un projet de recherche et développement, et lorsqu'ils ont besoin d'un avis, conseil, aide... extérieurs, ils font autant, voire plus, appel aux relations globales qu'aux relations locales, tout dépend de la structure existante de leurs relations. Dès lors, cela ne peut se réaliser que via les NTIC.

Nous revenons aux études sur la création et la diffusion des connaissances, sans intégrer puisqu'ils ne le font pas, les moyens utilisés. Avec les mêmes techniques que précédemment, les études intègrent les différentes proximités et notamment la proximité géographique.

Les travaux de Agarwal et al. (2003), de Breschi et al. (2006) et de Singh (2005) démontrent comme précédemment le rôle majeur alloué à la proximité relationnelle dans le cadre de la création et de la diffusion des connaissances. Ils mettent l'accent sur le rôle historique des relations, comme condition permettant de ne plus être contraint par l'appartenance à une entreprise (proximité organisationnelle) ou à une localisation (proximité géographique). Les résultats repris dans le tableau 1 illustrent ce propos : les proximités organisationnelle et géographique trouvent un intérêt quelconque lorsqu'il n'y a aucune proximité relationnelle ou alors lorsque celle-ci s'avère relativement faible. Par contre, lorsque la proximité relationnelle est importante, l'effet des autres proximités est neutre, voire nulle dans le cadre de la distance géographique.

Tableau 1. L'impact des proximités sur la création collective. Source : à partir de Singh (2005).

Proximité relationnelle	Proximité relationnelle	Proximité organisationnelle	Proximité géographique
Aucune	-	x2	x 1.9
>3	x 1.1	x 1.6	x 1.7
=3	x 2.5	x 1.8	x 0.95
=2	x 3.5	x 1.3	x 0.65
=1	x 4.4	x 0.9	x 1.2

5 CONCLUSION.

L'un des constats de notre revue de la littérature est qu'il n'existe pas d'études empiriques (au moins à notre connaissance) réalisant le lien direct entre les connaissances diffusées, les technologies utilisées, et la distance entre les entreprises qui échangent. Dès lors, il n'existe que des hypothèses qui ressortent de la combinaison de nos propos. Nous nous proposons alors de les rappeler, l'objet de ce contrat étant ensuite de les tester sur les entreprises bretonnes et leurs partenaires.

Si notre cadre d'analyse est l'économie des proximités, nous nous inscrivons dans les remarques de Boschma (2005) qui soulignent l'intérêt de préciser les concepts et leurs enchevêtrements, de même que les canaux de transmission.

Notre objet est d'étudier les déterminants du partage de connaissances entre entreprises. L'état de l'art nous a alors amené au fait que le partage s'insérait dans une stratégie d'entreprise, aussi convient-il de s'intéresser au mode d'innovation

de la relation. Nous choisissons dès lors de nous focaliser sur le mode effectif et non hypothétique de partage de connaissances. Par ailleurs, nous distinguons les types de savoirs (information, savoir fondamental, savoir-faire) et les formes de savoirs (écrit, oral).

Nous avons réalisé l'hypothèse que la création collective de connaissances entre deux équipes de deux entreprises distinctes dépend grandement du degré de proximité socio-cognitive entre ces deux équipes.

Par rapport à la remarque de Boschma (2005) nous considérons alors l'impact des proximités technologique, organisationnelle et géographique sur cette proximité socio-cognitive. Nous obtenons alors un portefeuille de proximités entre les entreprises.

Et dans le même ordre d'idée, l'utilisation des différentes technologies implique l'existence d'une certaine proximité socio-cognitive entre les deux équipes. Aussi, nous considérons le portefeuille des technologies utilisées entre les deux équipes des entreprises.

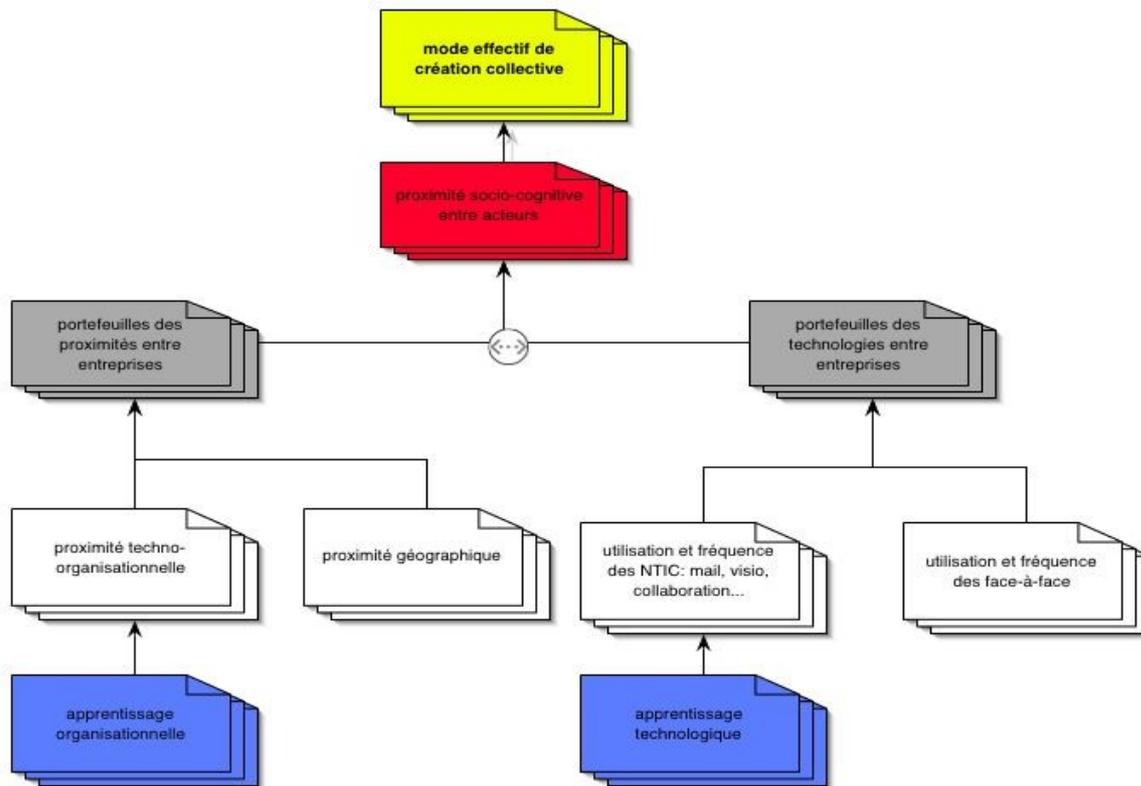


figure 7. Les relations créatives des entreprises entre proximités et technologies.

En conclusion, l'objet de l'étude empirique à venir sera de déterminer si il est possible d'associer à des modes de création collective des portefeuilles de proximités et de technologies, ainsi que l'ampleur de l'influence de ces deux ensembles de variables, sans oublier la comparaison de ces deux ensembles.

BIBLIOGRAPHIE.

- Agarwal A.K., Cockburn I.M., McHale J., 2003, "Gone but not forgotten: labor flows, knowledge spillovers and enduring social capital", NBER Working Paper 9950.
- Allen R., 1983, "Collective invention", Journal of Economic and Organization Behaviour 1, p1-24.
- Askenazy P., Gianela C., 2000, "Le paradoxe de la productivité: les changements organisationnels, facteur complémentaire à l'informatisation", Economie et Statistique 9-10, p219-242.
- Balconi M., Breschi S., Lissoni F., 2004, "Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data", Research Policy 33, p127-145.
- Boschma R., 2005, "Proximity and innovation: a critical assessment", Regional Studies 1, p61-74.
- Bouba-Olga O., Carrincazeaux C., 2001, "Les espaces de relations inter-entreprises : l'exemple des activités de R&D", Flux, p15-26.
- Breschi S., Lissoni F., 2001, "Localised knowledge spillovers vs innovative milieu: knowledge tacitness reconsidered", Papers in Regional Science 80, p255-273.
- Breschi S., Lissoni F., 2006, "Mobility and social networks: localised knowledge spillovers revisited", Annales d'Economie et Statistique, à paraître.
- Cairncross F., 1997, The death of distance, Harvard Business School Press, Cambridge.
- Castells M., 1996, The rise of the networks society, Blackwell Publishers, Oxford.
- Cohen W.M., Levinthal D.A., 1990, "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", Administration Science Quarterly 32, p128-152.
- Cowan R., David P.A., Foray D., 2000, "The explicit economics of knowledge codification and tacitness", Industrial and Corporate Change 9, p211-253.
- Dodds P.S., Muhamad R., Watts D.J., 2003, "An experimental study of search in global social networks", Science 301, p827-829.
- Eckman J.P., Moses E., Segi D., 2003, "Dialog in e-mail traffic", Working Paper.

- Fayard P., 2002, "La voie japonaise de la création du savoir", Rapport de l'ambassade de France au Japon, Service pour la science et la technologie, avril.
- Fleming L., Colfer L., Marin A., McPhie J., 2004a, "Why the valley went first: agglomeration and emergence in regional inventor networks", in Powell W., Padgett J., Market emergence and transformation, Santa Fe Institute, Santa Fe.
- Foray D., 2000, L'économie de la connaissance, La Découverte, Paris.
- Guimera R., Uzzi B., Spiro J., Nunez Amaral L.A., 2005, "Team assembly mechanisms determine collaboration network structure and team performance", Science 308, p697-702.
- Guimera R., Danon L., Diaz-Guilera A., Giralt F., Arenas A., 2002, "Self-similar community structure in organizations", Working Paper.
- Huberman B.A., Adamic L.A., 2004, "Information dynamics in the networked world", HPLabs Working Paper.
- Johnson B., Lorenz E., Lundvall B.A., 2002, "Why all this fuss about codified and tacit knowledge?", Industrial and Corporate Change 2, p245-262.
- Licoppe C., Smoreda Z., 2005, "Rhythms and ties: towards a pragmatics of technologically-mediated sociability", in Kraut R., Brynin M., Kiesler S., Domesticating information technologies, Oxford University Press, Oxford.
- Loch C.H., Tyler J.R., Lukose R., 2003, "Conversational structure in email and face-to-face communication", HPLabs Working Paper.
- Lundvall B.A., Johnson B., 1994, "The learning economy", Journal of Industry Studies 2, p23-42.
- Newman M., 2001, "The structure of scientific collaboration networks", Proceedings of the National Academy Sciences 98, p404-409.
- Newman M., 2003, "The structure and function of complex networks", Society for Industrial and Applied Mathematics 2, p167-256.
- Nonaka I., Konno N., 1998, "The concept of ba: building a foundation for knowledge creation", California Management Review 3, p40-54.
- Nonaka I., Takeuchi H., 1995, The knowledge-creating company, Oxford University Press, Oxford.
- Nonaka I., Takeuchi H., 1997, La connaissance créatrice, la dynamique de l'entreprise apprenante, De Boeck Université, Paris.
- Polanyi M., 1966, The tacit dimension, Doubleday, New York.
- Rallet A., Torre A., 2001, "Proximité géographique ou proximité organisationnelle ? Une analyse spatiale des coopérations technologiques dans les réseaux localisés d'innovation", Economie Appliquée 3, p147-171.
- Saxenian A.L., 1994, Regional advantage: culture and competition in Silicon valley and Route 128, Harvard University Press, Cambridge.
- Singh J., 2005, "Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion patterns", Management Science 5, p756-770.
- Sorenson O., Rivkin J., Fleming L., 2004, "Complexity, networks and knowledge flox", Working Paper, Harvard Business School.
- Steinmueller W.E., 2000, "Will new information and communication technologies improve the codification of knowledge ?", Industrial and Corporate Change 2, p361-376.
- Suire R., Vicente J., 2002, "Net-économie et localisation des entreprises : entre contingences historiques et géographiques", in Baslé M., Pénard T., eEurope, la société européenne de l'information en 2010, Economica, Paris.
- Torre A., Rallet A., 2005, "Proximity and localization", Regional Studies 1, p47-59.
- Von Hippel E., 1994, "Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation", Management Science 4.
- Wellman B., 2002, "Computer networks as social networks", Science 293, p2031-2034.
- Zimmermann J.B., 2002, "Des clusters aux small worlds : une approche en termes de proximité", Géographie, Économie et Société 1, p3-17.

LES BULLETINS RÉCENTS.

Année 2007.

- 8-2007. Colombier N., Martin L., Pénard T. Les salariés sont-ils réellement satisfaits des TIC ?
- 7-2007. Tiemtoré W. Z. Les TIC dans l'éducation en Afrique sub-saharienne : espoir fondé de développement ou émergence d'une nouvelle utopie ?
- 6-2007. Plantard P. TICE et nouvelles formations professionnelles à l'université : approches anthropologiques.
- 5-2007. Boudier C., Charlier J.-M., Leray Y., Mével O. Enjeux et perspectives de la logistique des retours appliquée à la grande distribution : l'exemple des D3E.
- 4-2007. Le Goff M., Lethiais V. TIC, besoins de coordination et d'information et proximité géographique : une analyse sur des données bretonnes.
- 3-2007. Trémenbert J., Jullien N. L'évaluation du rapport des TPE de l'artisanat aux TIC. Le cas de la Bretagne.
- 2-2007. Le Borgne et al. Évaluation des usages du Dossier Patient Partagé au sein d'un réseau d'addictions. Analyse sociologique versus analyse des « logs files ». Application au réseau ADDICA, Champagne-Ardenne.

1-2007. Trelu H. Création des réseaux de santé et usages du dossier médical partagé.

Année 2006.

13-2006. Jullien N., Trémenbert J. Les PME bretonnes : leur équipement en technologies numériques, leurs usages et leurs attentes.

12-2006. Thierry D. Modalités de circulation de l'information sur un territoire régional.

11-2006. Pénard T., Suire R. Le rôle des Interactions Sociales dans les modèles économiques de l'Internet.

10-2006. Petr C., Guéguen N. Beginner Research on Tourism and the Tourist: Beware of Words and Caricatures!

9-2006. Dang Nguyen G., Mével O. Nouvelle et ancienne économie : vers une intégration réussie ?

8-2006. Jullien N., Zimmermann J.-B. Free/Libre/Open Source Software (FLOSS) : lessons for intellectual property rights management in a knowledge-based economy.

7-2006. Demazière D., Horn F., Jullien N. How free software developers work. The mobilization of "distant communities".

6-2006. Pénard T., Poussing N. Usage d'Internet et capital social.

Responsables de l'édition : Godefroy Dang Nguyen, Nicolas Jullien.

Contact : Nicolas Jullien

M@rsouin

GET - ENST Bretagne

CS 83818, 29238 Brest CEDEX 3

Marsouin@infini.fr

(0)229 001 245