

Thomas Loilier
Albéric Tellier
Maîtres de Conférences

IAE de Caen Basse – Normandie
CIME
Rue Claude Bloch
BP 5160
14075 Caen Cedex

Tel : 02.31.56.65.00
Fax : 02.31.56.65.65
E-mail : Loilier@iae.unicaen.fr
a.tellier@iutcaen.unicaen.fr

**Article pour la 11^{ème} Conférence Internationale de Management Stratégique
Paris ESCP-EAP
5, 6 et 7 juin 2002**

« Innovations, Coopérations et Proximités, Quelles configurations pour les réseaux innovateurs ? »

Version modifiée

Résumé :

L'objectif de cet article est de proposer une synthèse des premiers résultats d'un programme de recherche mené sur les réseaux d'innovation de l'industrie française. Son ambition est de mieux comprendre les pratiques d'entreprises innovatrices à travers la description et l'analyse de leur politique relationnelle.

Ce travail s'intéresse plus particulièrement aux différentes configurations que peuvent prendre ces communautés, sous l'angle de la proximité entre les acteurs. Il s'appuie sur un dispositif empirique quantitatif permettant de construire une classification des réseaux d'innovation.

L'analyse menée sur 77 réseaux ayant développé et commercialisé un produit nouveau permet de mettre en évidence trois réseaux innovateurs types (districts marshalliens, réseaux intégrés et "e"-réseaux) et de discerner des intérêts propres à chaque proximité. Ainsi la proximité géographique semble davantage associée au respect des coûts et des délais alors que la proximité électronique permettrait une meilleure intégration des clients dans le projet

d'innovation. Enfin, il apparaît qu'un lien peut être établi entre le type de réseau constitué et la nature de l'innovation développée.

Mots-clés : innovation de produit, réseau, proximité, classification

Innovations, Coopérations et Proximités

Quelles configurations pour les réseaux innovateurs ?

L'objectif de cet article est de proposer une première synthèse des résultats d'un programme de recherche mené sur les réseaux d'innovation de l'industrie française. L'ambition de ce programme est de mieux comprendre les pratiques d'entreprises françaises innovatrices à travers la description et l'analyse de leur politique relationnelle. Son originalité réside avant tout dans la volonté de se focaliser sur les réseaux d'innovation formés à l'occasion d'un projet d'innovation précis et non sur la politique relationnelle des firmes en général. Ces réseaux d'innovation 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 (d'après Maillat, 1996, p. 84).

La réponse généralement retenue pour expliquer l'émergence de ce type de structure est la nécessité pour l'innovateur d'accéder à des actifs complémentaires (Teece, 1987) pour mener à bien son projet. Ces actifs correspondent à des moyens techniques, financiers ou commerciaux indispensables à la création et/ou à la diffusion de l'innovation. Pour les obtenir, l'entreprise innovatrice va être amenée à intégrer dans son projet des détenteurs de "compétences métier" (par exemple des concurrents qui maîtrisent des technologies clés), de "ressources managériales" (en marketing, droit, finance...), des "facilitateurs institutionnels", des clients pilotes, des distributeurs, et ainsi former une véritable "communauté" d'innovation (Reddy, 1989 ; Laban et *al.*, 1995).

Ce programme de recherche s'intéresse aux différentes configurations que peuvent prendre ces communautés, plus particulièrement sous l'angle de la proximité entre les acteurs. Il s'agissait d'imaginer un dispositif empirique quantitatif permettant de construire une classification des réseaux d'innovation, de caractériser les projets sur lesquels ces formes hybrides avaient travaillé et enfin d'évaluer les intérêts respectifs des différents types de réseau rencontrés.

La première partie de l'article présente le programme de recherche et revient notamment sur ses choix empiriques. La deuxième partie expose la classification élaborée et justifie l'approche en terme de proximité. Enfin, la troisième partie cherche à synthétiser les principaux résultats obtenus dans l'exercice de comparaison des types de réseaux.

1. Objectifs et choix méthodologiques du programme de recherche.

Si de nombreux travaux ont mis en évidence les atouts de la forme réseau qui emprunte à la fois au marché et à la hiérarchie (Thorelli, 1986 ; Miles et Snow, 1986 ; Lundvall, 1988), il faut bien reconnaître que les observations reposant sur des échantillons sont encore très rares. Bon nombre d'auteurs ont d'ailleurs eu l'occasion de souligner l'extrême difficulté d'une telle construction tout en regrettant que les recherches ne s'appuient que sur des études de cas dont il est difficile de tirer des enseignements généraux (Fréry, 2001, 1997 ; Park, 1996 ; d'Aveni et Ravenscraft, 1994). Il est important de revenir sur les obstacles à l'utilisation d'une approche quantitative pour comprendre les différents choix méthodologiques plébiscités dans ce travail.

1.1. La construction d'un échantillon de réseaux : un dispositif empirique contraint

Trois difficultés majeures peuvent être soulignées. Le dispositif empirique construit se conçoit donc avant tout comme un ensemble de réponses spécifiques à chacun de ces problèmes.

- Le réseau est une structure mouvante qui évolue (nombre et types d'acteurs) tout au long du processus d'innovation.

La configuration d'un réseau d'innovation est par essence fluctuante. D'une part, le caractère éphémère du processus d'innovation et des partenariats est prépondérant ; d'autre part, il apparaît difficile de prévoir dès la naissance de l'idée les frontières des combinaisons et des applications possibles. Certains acteurs, peu importants ou même absents au début du projet, peuvent devenir de véritables leaders alors que d'autres, moteurs dans la phase initiale, voient leur influence s'estomper.¹ Comme un certain nombre d'actifs spécifiques ne pré-existent pas à la décision d'innover mais sont au contraire construits « en marchant » au fil du processus, certaines compétences humaines (routines individuelles ou organisationnelles) ou physiques (nouveaux procédés, nouvelles machines, nouveaux produits...) vont se révéler nécessaires (ou inutiles) en cours de projet et inciter au développement (ou au resserrement) de la communauté d'innovation.

Ainsi, la dimension dynamique du processus d'innovation s'accorde mal avec l'approche quantitative plutôt statique. Pour pouvoir intégrer dans notre analyse les différents acteurs mobilisés au sein du réseau, il était impératif de travailler *a posteriori* sur des projets étant entrés dans leur phase finale de commercialisation. Concrètement, il était demandé au

répondant de préciser les différents partenaires associés aux principales étapes du projet : définition, réalisation technique, réalisation commerciale.

- Le réseau peut être constitué d'une multitude d'acteurs et il est difficile de l'identifier et de le représenter intégralement.

L'enquête multi-sectorielle par questionnaire a pour objectif la mise en évidence de régularités et la définition d'idéaux-types. Or, la proposition d'une définition de la composition d'un réseau (et *a fortiori* la présentation dans le questionnaire de modalités couvrant la totalité des situations) est un exercice délicat dans la mesure où la multiplicité des contextes, des acteurs et des finalités débouche sur la singularité de chacune de ces formes réticulaires. Si la construction d'un échantillon susceptible de faire l'objet de traitements statistiques se heurte à cette diversité, elle est rendue d'autant plus complexe qu'aucun critère, notamment comptable, ne permet d'identifier à coup sûr un réseau au sein des bases de données classiques de type centrales de bilans (Fréry, 2001). Délibérément, nous avons donc privilégié une représentation du réseau axée sur le « producteur-vendeur » de l'innovation autour duquel gravite la « communauté d'innovation ».

Ainsi, l'entreprise interrogée a été celle ayant assuré la mise sur le marché du nouveau produit. La formulation du questionnaire a permis ensuite de relever tous les acteurs avec lesquels il y avait eu mise en commun de savoir-faire, apprentissage collectif, finalement co-création d'actifs complémentaires « endogènes » (Boissin, 1999), qu'ils soient de nature technique ou commerciale. Nous n'avons donc pas la prétention d'aboutir à des reproductions parfaitement fidèles des formes hybrides étudiées mais plus exactement de construire une représentation acceptable à partir de leur « noyau stratégique ».

- Tout projet d'innovation n'aboutit pas à la réalisation commerciale prévue.

L'observation des formes hybrides innovatrices est rendue difficile par le fait que l'objet pour lequel elles sont construites est lui-même changeant. Si la formation du réseau s'inscrit dans un processus finalisé (proposer un nouveau produit) il n'en demeure pas moins que le contexte reste incertain. Le fonctionnement du réseau, comme toute logique projet, est avant tout une affaire d'intégration, de combinaison de logiques différentes, de compromis entre des intérêts parfois divergents. L'incertitude se retrouve notamment dans le réalisme et la cohérence de la cible visée. Comme celle-ci est très difficile à préciser définitivement dès le début du projet, le processus d'innovation est à la fois un processus de définition progressive de cette cible et la construction d'une réponse satisfaisante à cet objectif.

Afin de pouvoir intégrer dans l'analyse les types d'innovations conçues par des formes réseau, il était impératif de pouvoir les identifier clairement après le lancement commercial. La méthode retenue a donc consisté à prendre comme point de départ un produit nouveau et à « reconstruire » ensuite le réseau ayant contribué à sa création, sa fabrication et son lancement.

Ce choix méthodologique fort appelle quelques remarques. Tout d'abord, il est apparu lors du dépouillement que bon nombre de produits nouveaux étaient l'œuvre d'une seule entreprise ou de coopérations bilatérales. Les questionnaires correspondants ont été retirés, ce qui explique, comme nous le verrons ci-après, l'écart important entre la base de sondage initiale et l'échantillon final. Ensuite, ce choix de se focaliser sur des produits nouveaux ayant donné lieu à commercialisation n'est sans doute pas neutre dans la mesure où ces projets, minoritaires si l'on en croît diverses études², ne sont pas représentatifs de l'ensemble des projets de développement de produits nouveaux de l'industrie française. Enfin, si les innovations étudiées dans ce travail recouvrent des réalités diverses selon que la nouveauté est plutôt « technologique » (ses caractéristiques intrinsèques) ou plutôt « commerciale » (son aspect, son mode de distribution), elles ne constituent que des innovations de produit. Les innovations de procédé et de service sont exclues de cette recherche.

1.2. La base de données initiale, l'échantillon obtenu et la structure du questionnaire

Le dispositif élaboré a utilisé une base de données sur CD-Rom éditée par l'Usine Nouvelle³ et recensant plus de 2000 nouveaux produits commercialisés en France durant l'année 1998. Il s'agissait avant tout de profiter de l'opportunité constituée par la sortie d'un tel outil de recensement des projets d'innovation en France qui présentait le triple avantage :

- de connaître *a priori* le projet d'innovation étudié ;
- d'interroger un responsable du projet considéré ;
- de focaliser cette étude sur les projets de développement de produits nouveaux.

Cette base de données comportait des fiches récapitulatives précisant le secteur d'activité, les caractéristiques techniques du produit nouveau, ses domaines d'applications. Sur les 2000 fiches, 227 comportait un contact nominatif (chef du projet, responsable du développement, responsable de la communication) et ont constitué le cœur de notre échantillon. Afin d'élargir ce dernier et compte tenu d'une contrainte financière non négligeable, nous avons sélectionné de manière aléatoire 500 innovations de produits parmi les 1783 fiches restantes, de manière à former un envoi total de 727 questionnaires sans relance.

Le recueil des données a été effectué durant le second semestre 1999 par un questionnaire postal. Sur les 111 questionnaires retournés, 77 ont été correctement remplis, identifiés comme des réseaux d'innovation et forment donc l'échantillon de l'étude. Les répondants étaient le responsable du projet de développement ou, à défaut, l'un des participants au développement du produit nouveau. Plus de 90% des projets ont duré moins de trois ans sachant que, dans 74% des cas, l'entreprise interrogée (celle qui commercialise le produit nouveau développé) a été à l'origine du projet sélectionné. Enfin, l'échantillon des entreprises répondantes était essentiellement constitué de PME puisque 80% d'entre elles ont un effectif de moins de 500 salariés.

Le questionnaire administré comportait quatre sections. La première a permis d'identifier les partenaires associés au projet. Il s'agissait d'obtenir des informations sur le choix des associés, leur secteur d'appartenance, leur situation (client, fournisseur, centre de recherche...), leur localisation géographique et les moyens de coordination utilisés. Les traitements statistiques opérés sur cette section sont présentés dans la deuxième partie de cet article. La section suivante du questionnaire correspondait à la détermination de la nature de l'innovation proposée sur le marché. Cette détermination s'est effectuée par utilisation de l'approche d'Abernathy et Clark (1985) qui étudie la capacité de l'innovation à modifier ou à redéfinir les ressources, les compétences et les savoir-faire de l'entreprise. La liste des dimensions proposées par les auteurs, liées aux couples technologie/production et marché/client, a été utilisée. La troisième section du questionnaire était consacrée à l'évaluation des projets sur des critères utilisés en gestion de projet comme indicateur de performance. Les résultats obtenus par traitement statistique des deuxième et troisième sections du questionnaire sont discutés dans la dernière partie de cet article. Enfin, une quatrième section a été ajoutée afin d'identifier l'entreprise ayant commercialisé le produit nouveau choisi (nom, activité, effectif total) et le projet étudié (dénomination du produit nouveau, durée du projet).

2. Quelle structuration pour la diversité des réseaux d'innovation ?

2.1. Des choix nécessaires

Structurer la diversité d'un phénomène n'est pas chose aisée. Structurer signifie souvent réduire et donc simplifier. Or, la réduction et la simplification d'une réalité telle que les formes hybrides innovatrices peuvent conduire à une déformation, une amputation de cette

réalité. La démarche classificatrice, choisie délibérément pour cette structuration, peut éviter cet écueil d'une part en soignant la sélection des variables et d'autre part en adoptant une approche équilibrée terrain/théorie.

- Quelle logique classificatrice ?

Classifier une réalité est au cœur d'un dilemme récurrent en sciences de gestion : la construction d'une classification doit-elle partir du terrain et privilégier une voie empirique (approche taxinomique) ou au contraire bâtir *a priori*, en accentuant l'importance de certaines variables par rapport à d'autres (approche typologique) ?

Nous avons délibérément privilégié une démarche d'ordre typologique. La mise en avant de certaines variables a permis de créer des idéaux-types weberiens qui ont ensuite été confrontés au terrain au moyen de l'étude statistique présentée dans la partie 1. Toutefois, cette approche à tonalité typologique n'est pas dénuée d'une dimension taxinomique à deux niveaux :

- d'une part, des analyses exploratoires empiriques⁴ ont, consciemment ou inconsciemment, influencé notre construction théorique ;

- d'autre part, la confrontation du construit théorique au terrain redonne à l'empirie une certaine prégnance en lui conférant le rôle de " juge de paix " du travail effectué.

Finalement, cette démarche cherche, à travers le test empirique de la typologie , à dépasser la dichotomie quelque peu artificielle entre les deux écoles présentées (Meyer et *al.*, 1993) en proposant une démarche équilibrée terrain/théorie.

- Quelle(s) variable(s) retenir pour la classification ?

A partir du moment où nous avons cherché à recomposer des réseaux d'innovation associés à un projet précis, il nous est apparu logique de partir des caractéristiques de ces projets pour bâtir cette classification. Celles-ci sont indissociables des dimensions temporelles et spatiales de l'innovation⁵ qui lui confèrent une nature interactive voire coopérative. Cette volonté de « faire avec » est évidemment cristallisée dans la notion même de réseau d'innovation. Le projet étant indissociable d'un collectif d'acteurs distincts, la question de l'échange et de la transmission des connaissances entre les acteurs est au cœur du processus innovateur. Il s'agit finalement de réfléchir à la transférabilité des connaissances nécessaires au projet. Il est maintenant admis que la conception de l'innovation repose sur la mise en œuvre de savoir à la fois tacites et formalisés. Le savoir formalisé (explicite, objectif) est une forme de connaissance « non visqueuse »⁶ (Von Hippel, 1994) puisqu'elle peut être transmise, codifiée sans perte d'intégrité. Le savoir tacite est par opposition une forme de connaissance

impossible ou très difficile à communiquer par un discours écrit. En fait, le savoir formalisé est d'essence scientifique et échappe à son détenteur alors que la connaissance tacite est intimement liée à ce dernier (Reix, 1995). On comprend dès lors que les connaissances tacites sont plus difficiles à diffuser au sein du réseau puisqu'elles s'acquièrent essentiellement par l'expérience, le travail en commun et le mimétisme (la présence d'un instructeur peut être indispensable à la diffusion du savoir). Ingham et Mothe (2000) ont ainsi présenté la nature du savoir comme un déterminant décisif de l'apprentissage organisationnel dans le cadre de coopérations de R&D. Les études de cas menées par les auteurs ont révélé une véritable « course à la codification » de la part des responsables des projets, qui traquent littéralement le savoir tacite, considéré comme un obstacle majeur à la coopération. Finalement, il nous est apparu que la capacité d'échange et de transfert des informations à l'intérieur du réseau était l'un des éléments clés de la réussite du projet. Il était donc logique de retenir cette capacité comme variable structurante de la classification à élaborer.

Mais comment appréhender cette capacité ? Nous avons émis l'hypothèse que celle-ci était intimement liée à deux types de proximité des acteurs : géographique et électronique. De manière générale, la proximité peut s'entendre comme le « caractère de ce qui est proche dans l'espace et dans le temps » (Dictionnaire Encyclopédique Hachette). L'utilisation de cette notion traduit, dans bon nombre de travaux, l'importance généralement accordée aux interactions entre les acteurs. Notamment, l'économie industrielle et spatiale (par exemple Carlier, 1999 ; Belis-Bergouignan, 1997) a souvent affirmé l'importance de la contrainte de proximité dans le processus d'innovation. Des structures permettant des relations de face à face entre les acteurs sont généralement considérées comme un moyen de diffusion de la partie non codifiable des connaissances et de limitation des coûts d'information. Au delà, l'échange direct, le maquettage collectif ou encore le travail en « plateau projet » (Garel, 1996) favorisent également l'apprentissage collectif des connaissances formalisées, le développement de relations de confiance et la diminution du risque de comportements opportunistes. Néanmoins, la proximité géographique ne doit pas être uniquement assimilée à une proximité physique car elle peut également reposer sur le développement et l'utilisation d'infrastructures de transport et de communication (Kirat et Lung, 1995), c'est à dire sur une proximité « de délai » (Giraud, 1991 ; Paché, 1991). Nous utilisons donc une conception large de la proximité géographique, définie comme la possibilité qu'ont les différents acteurs du projet d'avoir des contacts physiques réguliers et fréquents.⁷

Cependant, l'influence majeure de la proximité géographique dans le développement de l'innovation peut être relativisée, ou au contraire renforcée, par une autre forme de proximité

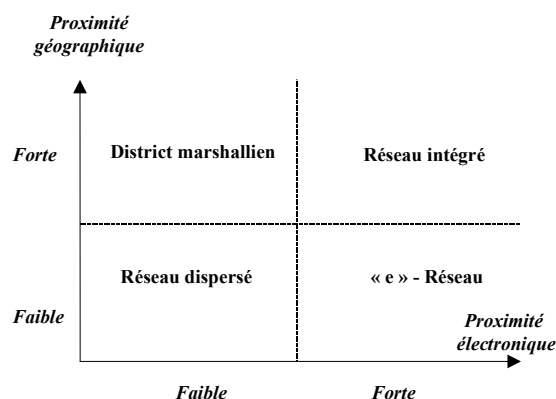
que nous proposons d'appeler « électronique ». Celle-ci peut se définir comme la possibilité qu'ont des membres du réseau de consulter, d'échanger et d'élaborer des données informatisées. Le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC) peut être vu comme un moyen permettant une diminution de la contrainte de proximité physique entre les individus et une décentralisation géographique des laboratoires de recherche (Howells, 1995). Dans ses *Principes d'économie politique* (chapitre X, livre 4), Marshall estimait lui-même que « toute diminution du prix des moyens de communication, toute facilité nouvelle d'échanger de nouvelles idées entre lieux éloignés contrecarrent les forces qui tendent à localiser les industries »⁸. Des projets de conception et de fabrication industrielles font appel aujourd'hui à des « plateaux virtuels » (Favier & al., 1999). Fondés sur l'utilisation de logiciels *groupware* de plus en plus performants et de moins en moins coûteux (visioconférence, partage d'applications, maquettage collectif virtuel, « tableau blanc » électronique, « brainstorming électronique »...), ces lieux d'échange électronique permettent à des équipes géographiquement disséminées de multiplier les interactions et les collaborations dans le cadre de projets industriels souvent de grande envergure.

A la lumière des travaux de Rallet (1992), Metcalfe (1995), Sierra (1997), Weil (1997), Brasseur et Picq (2000), nous considérons donc dans ce travail que ces deux types de proximité peuvent *a priori* être utilisés de manière complémentaire ou substituable par les innovateurs et qu'elles peuvent ainsi servir de base à une typologie des réseaux⁹.

2.2. Une proposition de classification des formes hybrides innovatrices

La combinaison des notions de proximités géographique et électronique permet de définir *a priori* quatre types de réseaux¹⁰.

Figure 1 - Typologie des réseaux d'innovation



Le district marshallien rappelle les structures transactionnelles classiques, dont les origines remontent au moins jusqu'au Moyen-Âge, et qui ont donné lieu à de multiples réflexions sur le rôle du territoire dans la dynamique économique sous des angles et des appellations divers : « districts industriels » (Marshall, 1920), « districts technologiques » (Antonelli, 1986), « Clusters » (Porter, 1990), « aires-système » (Joffre et Kœnig, 1992), « milieux innovateurs » (Maillat, 1996), etc¹¹. Le fonctionnement de ce type de réseau repose sur une grande proximité géographique des acteurs. Souvent spécialisés autour d'un produit ou d'un domaine d'activité, ces réseaux profitent de savoir et de savoir-faire historiquement constitués sur le site (Maillat, 1996). L'étroitesse et la complexité des liens entre les entreprises présentes sur le site, les organismes de recherche, de formation, de conseil et financiers, contribuent à créer une culture locale communautaire qui transcende les cultures d'entreprises (Joffre et Kœnig, 1992), à accélérer les processus d'apprentissage collectif et finalement à augmenter la capacité d'innovation. A l'opposé, les relations entre les partenaires d'un « e »-réseau se font essentiellement par l'utilisation de moyens de communication électroniques. En effet, disséminés au niveau géographique, les membres du réseau ne peuvent multiplier les occasions d'échange en direct.

Au sein d'un réseau intégré comme la Silicon Valley, les proximités électronique et géographique sont élevées. Les acteurs utilisent donc de manière complémentaire le regroupement géographique (qui permet notamment une grande mobilité des hommes, des idées, des capitaux) et des réseaux de communication électroniques très ramifiés favorisant la diffusion rapide de l'information et un « mouvement perpétuel du maillage des connaissances » (Brasseur et Picq, 2000).

Enfin, dans les réseaux dispersés, les acteurs sont éloignés géographiquement et ne cherchent pas véritablement à compenser cet éloignement par l'utilisation de moyens électroniques de communication (proximité électronique faible). Dans ce type de structure, on ne trouve pas d'installations communes, chaque laboratoire travaille « dans ses murs ». Généralement, la viscosité de l'information est plutôt faible, en particulier parce que les connaissances échangées sont en majorité codifiées¹². Il reste néanmoins indispensable de disposer de moyens pour s'assurer de la convergence technique des recherches effectuées. Von Hippel (1994) préconise à ce sujet de découper le projet en sous projets de manière à minimiser ces échanges nécessaires (« *task partitioning* »). Cassier (1998) a ainsi montré comment dans le secteur des biotechnologies, le projet européen de séquençage de la levure a été confié à trente cinq laboratoires très dispersés géographiquement, chacun d'entre eux s'étant vu confier le décryptage d'un fragment du chromosome étudié. Ce mode d'organisation a permis d'éviter

la duplication des efforts de recherche, les compétitions entre laboratoires travaillant sur une même région du génome et de concilier apprentissage collectif et appropriation privative des connaissances produites.

2.3. Construction de l’outil de classification des réseaux et résultats.

La confrontation de la réalité empirique avec la construction de la typologie visait un double objectif. Dans un premier temps, nous avons cherché à démontrer l’indépendance des proximités électronique et géographique, condition nécessaire à leur utilisation comme critères distincts de la typologie des réseaux d’innovation. Cet objectif passait nécessairement par la construction d’un outil de mesure des deux proximités étudiées. Ensuite, il était important de retrouver, sur un plan empirique, les quatre types de réseaux dégagés et de s’assurer de la “ robustesse ” de cette classification.

Nous avons retenu sept items pour caractériser les proximités géographique et électronique du réseau d’innovation. Le tableau 1 présente ces items en prenant soin de préciser la signification des valeurs possibles prises par chaque variable. Trois items ont été retenus pour caractériser la proximité géographique entre les membres du réseau : l’utilisation de la proximité géographique comme critère de choix des partenaires (Proxi 1), la facilité à rencontrer physiquement les partenaires (Proxi 2) et la fréquence des rencontres effectives (Proxi 3). La proximité électronique au sein du réseau a été appréhendée à l’aide de quatre items : l’importance des moyens informatiques disponibles (Proxi 10), leur homogénéité au sein du réseau (Proxi 7), leur étendue au sein du réseau (Proxi 8) et leur fréquence d’utilisation dans le cadre du projet (Proxi 9)¹³.

TABLEAU 1
Liste des variables caractérisant les proximités au sein du réseau

Désignation de la variable	Code	Valeurs possibles
Importance de la proximité géographique dans le choix des partenaires	Proxi 1	De 1 (Tout à fait d’accord) à 4 (Pas du tout d’accord)
Temps de déplacement nécessaire à la rencontre des partenaires	Proxi 2	De 1 (Quelques minutes) à 4 (Plus de 3 heures)
Fréquence de rencontre des partenaires	Proxi 3	De 1 (Plus de 10 fois/an) à 4 (Moins d’une fois/an)
Similarité des moyens informatiques des partenaires	Proxi 7	De 1 (Tout à fait semblables) à 4 (Tout à fait différents)
Portée des moyens informatiques au sein du réseau	Proxi 8	De 1 (Tous les partenaires) à 4 (Aucun partenaire)
Fréquence de l’utilisation des moyens informatiques au sein du réseau	Proxi 9	De 1 (presque tous les jours) à 4 (Jamais)
Importance des moyens informatiques disponibles	Proxi 10	De 1 (Tenue de réunions) à 4 (Aucun échange possible)

Le plan de traitement statistique a débuté par une analyse en composantes principales (ACP) concernant les sept items de mesure des proximités d'un réseau. Les deux axes retenus¹⁴ expliquent respectivement 42,2% et 21,55% de la variance totale : le système ainsi formé restitue donc 63,75% du phénomène étudié. Par ailleurs, toutes les variables actives sont bien représentées dans ce système (communalités de l'ordre de 0,5 ou supérieures à 0,5).

L'interprétation de l'ACP s'est fondée sur la matrice des composantes. Celle-ci a montré que :

- l'axe 1 est positivement corrélé avec les variables Proxi 7 à Proxi 10 et permet donc d'apprécier la distance électronique entre les membres du réseau ;
- l'axe 2, positivement corrélé avec les variables Proxi 1, Proxi 2 et Proxi 3, permet de rendre compte de la distance géographique entre les acteurs du réseau.

Cette interprétation des composantes de l'ACP, a permis ainsi de mettre en avant l'indépendance des deux types de proximité¹⁵ et de justifier l'utilisation des deux axes dégagés comme variables relais. La figure 1.1 visualise les deux axes retenus comme variables actives de la classification. Le traitement statistique utilisé¹⁶ a distingué nettement trois classes¹⁷. La figure 1.2 et le tableau 2 ont permis de caractériser chacun des groupes obtenus grâce à l'examen des moyennes des variables d'origine. Enfin, les questions posées en fin de questionnaire ont fourni des informations sur le " profil " de chacun des groupes.

FIGURE 1
Représentation graphique de l'ACP et des groupes de la classification des réseaux

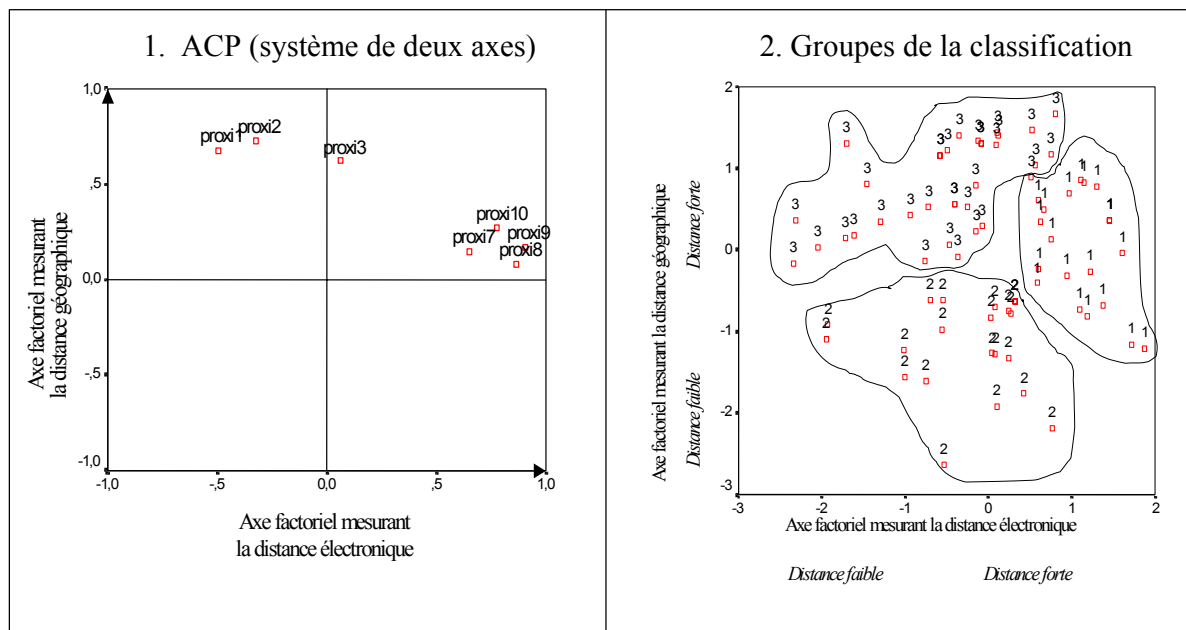


TABLEAU 2
Analyse des groupes de la classification des réseaux

Items	Valeur de F ¹⁸	Moyennes par groupe (écart-type)			Classes significatives ¹⁹
		Type 1 District marshallien (n=21)	Type 2 Réseau intégré (n=22)	Type 3 "e"-Réseau (n=34)	
Importance de la proximité géographique dans le choix des partenaires	39,93 ***	2,28 (1,00)	2,09 (0,86)	3,76 (0,49)	3 # 1, 2
Temps de déplacement nécessaire à la rencontre des partenaires	27,21 ***	2,90 (0,83)	2,63 (0,65)	3,82 (0,45)	3 # 1, 2
Fréquence de rencontre des partenaires	12,63 ***	2,43 (0,67)	1,81 (0,73)	2,73 (0,61)	2 # 1, 3
Similarité des moyens informatiques des partenaires	15,17 ***	3,28 (0,78)	1,91 (0,92)	2,15 (0,92)	1 # 2, 3
Portée de l'utilisation des moyens informatiques au sein du réseau	17,49 ***	3,86 (0,36)	2,59 (0,85)	2,47 (1,10)	1 # 2, 3
Fréquence de l'utilisation des moyens informatiques au sein du réseau	17,04 ***	3,86 (0,35)	2,64 (0,72)	2,76 (0,95)	1 # 2, 3
Importance des moyens informatiques disponibles	22,46 ***	3,85 (0,35)	2,5 (0,67)	2,71 (0,91)	1 # 2, 3

Seul le groupe 1 ne semble pas bénéficier d'une réelle proximité électronique tant d'un point de vue potentiel que dans l'utilisation effective des moyens informatiques. Sa proximité géographique est plutôt "moyenne" même si le temps de déplacement pour rencontrer les partenaires (considéré par les répondants comme inférieur à trois heures) nous semble plutôt indiquer qu'il existe une réelle proximité géographique entre les acteurs du réseau. Cette classe s'apparente au district marshallien défini précédemment. Les 21 réseaux d'innovation qui constituent ce groupe apparaissent comme des réseaux de PME (14 cas). Ces réseaux ont intégré des fournisseurs (11 cas), des clients (7 cas), des distributeurs (4 cas) et des centres de recherche (4 cas). Ils ont associé en moyenne 4 partenaires²⁰ sur des périodes assez courtes (la durée moyenne du projet est de 2 ans et 6 mois). Les entreprises ayant commercialisé les nouveaux produits sont des PME (effectif moyen : 238 - effectif maximum : 250) qui travaillent dans les secteurs des machines-outils (8 cas), de l'entretien/contrôle (4 cas), de la mécanique (3 cas), de l'électronique (3 cas), de l'agro-alimentaire, du BTP et de l'informatique (respectivement 1 cas).

Les deux autres groupes utilisent nettement plus les moyens informatiques et semblent tous les deux s'appuyer sur une proximité électronique réelle. Ils diffèrent toutefois sur leur degré de proximité géographique. Le groupe 2 est à la fois celui qui a accordé le plus d'importance à la proximité géographique dans le choix des partenaires, celui dont le temps nécessaire à leur rencontre est le plus faible et dont la fréquence de rencontre avec ces derniers est la plus

élevée. Il combine donc proximité géographique et proximité électronique : les réseaux qui le constituent peuvent être qualifiés de réseaux intégrés. Dans les 22 réseaux qui constituent ce groupe on retrouve des réseaux de PME (10 cas) mais également des réseaux intégrant une ou plusieurs grandes entreprises (12 cas). Ces réseaux associent des fournisseurs (11 cas) et des clients (5 cas), mais leur grande particularité est d'intégrer largement des fabricants de produits complémentaires (11 cas) et des concurrents (3 cas). La taille de ces réseaux (en moyenne 4 partenaires) est voisine de celle du groupe 1, la durée des projets est sensiblement plus courte (1 an et 10 mois en moyenne). Les entreprises interrogées sont des PME (moins de 500 salariés dans 17 cas) et quelques grandes entreprises (5 cas). Ces entreprises sont issues des secteurs des machines-outils (6 cas), de la chimie (3 cas), de l'électronique (3 cas), de la mécanique (3 cas), de l'informatique (3 cas), du BTP (2 cas) et de l'entretien/contrôle (2 cas).

A l'opposé, le groupe 3, caractérisé par l'indice²¹ de proximité géographique le plus élevé, apparaît plutôt composé de "e"-réseaux associant une proximité géographique faible et une proximité électronique élevée. Les 34 réseaux d'innovation qui constituent ce groupe associent pour la plupart des grandes entreprises à des petites (23 cas, les 11 restants sont des réseaux de PME). Ils ont permis d'intégrer des fournisseurs (19 cas), des clients (8 cas), des fabricants de produits complémentaires (7 cas) et des centres de recherche (4 cas). La taille moyenne des réseaux constitués n'est pas différente des deux autres groupes (4 partenaires), la durée moyenne des projets est de 2 ans et 4 mois. Contrairement aux deux autres types de réseaux qui sont essentiellement organisés au niveau régional, les "e"-réseaux associent des partenaires au niveau national (8 cas), européen (9 cas) et mondial (17 cas). Les entreprises interrogées, dont 9 ont un effectif supérieur à 500, travaillent dans les secteurs de l'informatique (8 cas), de l'entretien/contrôle (8 cas), des machines-outils (7 cas), de l'électronique (6 cas), de la mécanique (3 cas), du BTP et de la chimie (respectivement 1 cas). Si l'on rapproche cette classification de la typologie établie dans la première partie de cet article, force est de constater que, si la distinction entre les "e"-réseaux, les réseaux intégrés et les districts marshalliens est effective, il n'a pas été possible de mettre en évidence l'existence de réseaux dispersés. Cette remarque appelle deux commentaires :

- soit notre échantillon n'est pas suffisamment représentatif du phénomène français des réseaux d'innovation ;
- soit le réseau dispersé (distances électronique et géographique élevées) ne se rencontre que très rarement dans le cas des processus d'innovation.

Au delà, l'absence de ces réseaux dispersés mériterait d'être analysée plus finement puisqu'il ne s'agit pas ici de conclure que ce type de réseau ne peut innover.²²

3. Réseaux, proximités, innovations : approche empirique

La classification des réseaux ayant été construite, il était logique de poursuivre l'analyse en essayant de comprendre comment pouvait s'articuler les deux proximités étudiées à travers l'étude du jeu de complémentarité/substitution auquel elles peuvent se livrer (3.1) et de s'interroger sur le lien entre les réseaux utilisés et les types d'innovations commercialisées (3.2).

3.1. Des intérêts respectifs pour chaque proximité

Nous avons délibérément opté pour une approche axée sur la mise en évidence des intérêts respectifs des deux proximités en s'appuyant sur différents indicateurs. A la suite d'une synthèse de la littérature fondée sur l'analyse des facteurs clés de succès en matière de développement du produit nouveau et du management de projet (Pinto, 1986 ; Slevin et Pinto, 1988 ; Hazebroucq, 1993 ; Midler, 1993, Badot et Hazebroucq, 1996), cinq indicateurs ont été retenus. Il s'agit tout d'abord de trois items permettant de mesurer le respect des délais, des coûts et du cahier des charges initial de chaque projet d'innovation. Ils ont été complétés par deux items supplémentaires permettant d'appréhender l'intégration du client par chacun des réseaux étudiés et la satisfaction de l'équipe d'innovation concernée. L'ensemble de ces items est présenté dans le tableau 3.

TABLEAU 3
Liste des items retenus

Désignation de la variable	Valeurs possibles
Respect des délais	De 1 (Plutôt oui) à 2 (Plutôt non)
Respect des coûts	
Respect du cahier des charges	
Intégration délibérée des clients dès le début du projet	
Satisfaction de l'équipe	

Même si ces indicateurs sont communément utilisés en gestion de projet pour mesurer la performance du projet étudié, nous ne préférons pas, dans cette étude précise, employer ce terme de performance pour au moins deux raisons.

- D'abord parce que la population étudiée est, pour des raisons d'accès à l'information et d'opportunité méthodique (Girin, 1989), composée de projets de développement ayant

effectivement débouché sur la commercialisation d'un produit nouveau. Or ce cas de figure, qui ne représente qu'une minorité de tels projets, est déjà en soi synonyme de performance puisqu'il est indissociable d'une création de valeur. Il nous a donc semblé qu'il y avait là un risque tautologique à étudier la performance de projets... performants.

- Ensuite, parce que le concept même de performance est complexe. Aussi, même si les indicateurs retenus peuvent être rapprochés de ce dernier, il nous est apparu plus prudent de parler d'intérêt respectif de chaque proximité plutôt que de performance globale de chaque réseau. Cela ne signifie pas qu'une telle étude n'est pas possible mais qu'elle nécessiterait une grande prudence quant à l'utilisation et la définition de la notion de performance.

Chacun de ces cinq items a été croisé avec la nature du réseau étudié et a donné lieu à des tests du Khi 2 dont les résultats sont détaillés dans le tableau 4.

TABLEAU 4
Distribution des types de réseau dans les modalités des cinq indicateurs de gestion de projet et tests du Khi 2

Indicateurs de gestion de projet	Khi 2	Significativité	District marshall (n=21)		Réseau intégré (n=22)		" e " - Réseau (n=34)	
			Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non	Plutôt oui	Plutôt non
Respect des délais	6,07	0,048	16	5	18	4	18	16
Respect des coûts	7,67	0,022	18	3	20	2	21	13
Respect du cahier des charges	5,88	0,053	17	4	22	0	26	8
Intégration des clients	7,81	0,02	9	12	15	7	27	7
Satisfaction de l'équipe	9,99	0,07	12	9	19	3	15	19

Ces premiers résultats semblent montrer que les districts marshalliens respectent davantage les délais et les coûts que les " e " -réseaux. L'un des intérêts spécifiques de la proximité géographique résiderait donc dans sa meilleure propension au respect des délais et des coûts initiaux du projet. Ce résultat, qu'il faut prendre avec la plus extrême des prudences, appelle à l'évidence des analyses plus fines dans la mesure où l'utilisation des TIC (qui caractérise les " e " -réseaux) est plutôt présentée dans la littérature comme un facteur permettant d'accélérer la prise de décision²³.

Le recours à la proximité électronique dans les projets d'innovation ne serait donc pas source de respect des délais et des coûts. Cela pourrait expliquer pourquoi les équipes constituées au sein de " e " -réseaux s'estiment moins satisfaites que les autres. En revanche, l'un des intérêts spécifiques de la proximité électronique semble lié à sa capacité d'intégration des clients puisque cette étude montre que cette dernière est plus élevée dans les " e " -réseaux et les réseaux intégrés que dans les districts marshalliens. Ce résultat n'est pas véritablement surprenant dans la mesure où le développement de l'utilisation des communications

électroniques, sur lesquelles se fonde le fonctionnement des “ e ”-réseaux, peut être une réponse efficace pour l’intégration des clients distants. En effet, si les réseaux territoriaux (qu’ils soient “ intégrés ” ou “ marshalliens ”) de taille et/ou de réputation importantes²⁴ sont capables d’attirer vers eux les clients, il reste que, pour la plupart de ces réseaux, les compétences spécifiques développées sur le site ne suffisent pas à assurer la survie. Il faut également être capable de trouver à l’extérieur les opportunités de marché c’est-à-dire d’entretenir des relations avec des acteurs extra-territoriaux et notamment des clients non présents sur le site (Maillat, 1996).

Enfin, il semble que les proximités électronique et géographique soient plutôt à utiliser dans une logique de complémentarité que de substitution puisqu’elles semblent posséder chacune des intérêts respectifs, le respect des délais et des coûts pour la seconde et une meilleure intégration des clients pour la première.

3.2. Quels réseaux pour quels types d’innovation ?

Conformément à la classification d’Abernathy et Clark (1985, 1988), dix items ont été utilisés pour caractériser les innovations développées par les réseaux étudiés. Les cinq premiers visent à évaluer l’impact du projet sur les compétences technologiques du « producteur-vendeur » de l’innovation, tandis que les cinq suivants portent sur l’impact au niveau de ses compétences commerciales. Le tableau 5 présente ces items et la signification des valeurs possibles prises par chaque variable.

TABLEAU 5
Liste des variables caractérisant les innovations

Désignation de la variable (impact de l’innovation sur :)	Code	Valeurs possibles
L’organisation de la production	ORGA	De 1 (extrêmement faibles) à 6 (extrêmement importants)
Les technologies employées	TECH	Idem
Les connaissances et savoir-faire	SAVO	Idem
Les équipements et installations	EQUI	Idem
Les matériaux et fournitures	MATE	Idem
Le type de clientèle	CLIE	Idem
L’utilisation du produit	UTIL	Idem
Les canaux de distribution	DIST	Idem
Les connaissances de l’utilisateur	CONN	Idem
Les modes de communication	COMM	Idem

Le plan de traitement statistique a débuté par une analyse en composantes principales (ACP) concernant ces 10 items. Le système formé des deux axes retenus²⁵ restitue 62,21% du

phénomène étudié. L'interprétation de l'ACP s'est fondée sur la matrice des composantes et la figure 2.1 qui permet de visualiser le système d'axes retenu. Il apparaît que :

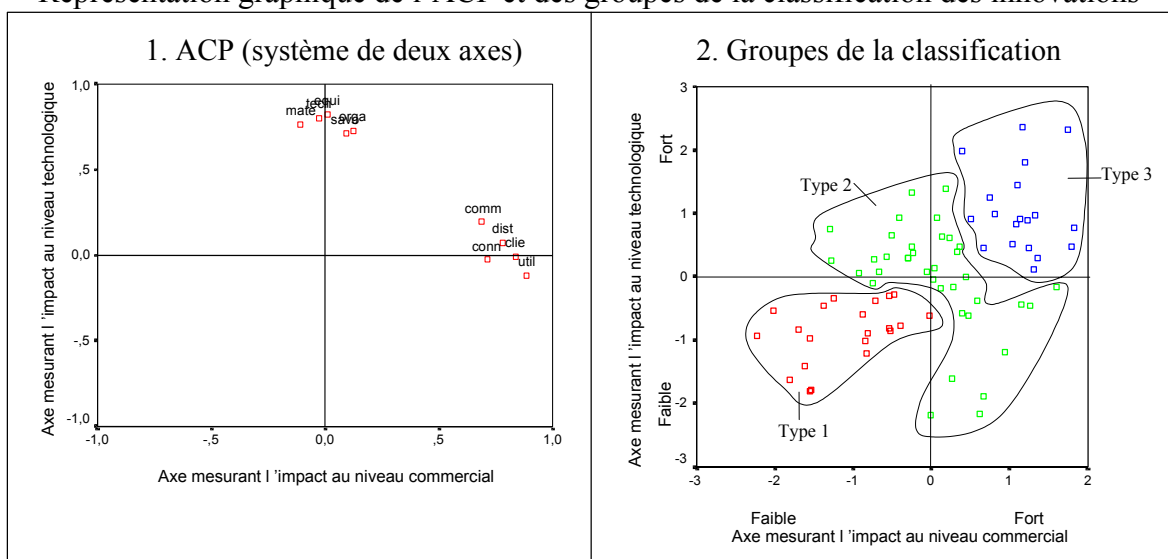
- l'axe 1 est positivement corrélé avec les cinq dernières variables : il permet donc d'apprécier l'impact de l'innovation au niveau commercial (clients, utilisation, distribution...);
- l'axe 2 est positivement corrélé avec les cinq premières variables : il permet de rendre compte de l'impact du projet sur les compétences technologiques de l'entreprise.

Les deux axes retenus, utilisés comme des variables relais, ont été considérés comme les variables actives de la classification. Le traitement statistique utilisé²⁶ distingue nettement trois classes. Le tableau 6 et la figure 2.2 permettent de caractériser chacun des groupes obtenus grâce à l'examen des moyennes des variables d'origine.

TABLEAU 6
Analyse des groupes de la classification sur les types d'innovation

Items	Valeur de F ²⁷	Moyennes par groupe (écart-type)			Classes significatives ²⁸
		Type 1	Type 2	Type 3	
Impact de l'innovation sur :					
Organisation de la production	17,832++	2,48 (1,03)	3,75 (1,21)	4,57 (1,07)	1#2,3 - 2#3
Technologies employées	8,456++	3,10 (1,20)	3,73 (1,30)	4,68 (1,00)	1#3 - 2#3
Connaissances et savoir-faire	19,904++	3,19 (0,92)	4,24 (0,92)	5,00 (0,88)	1#2,3 - 2#3
Equipements et installations	19,421++	2,52 (0,87)	3,43 (1,09)	4,63 (1,21)	1#2,3 - 2#3
Matériaux et fournitures	16,645++	3,00 (1,00)	3,35 (1,20)	4,84 (0,89)	1#3 - 2#3
Type de clientèle	38,059++	2,67 (1,19)	4,18 (1,04)	5,47 (0,69)	1#2,3 - 2#3
Utilisation du produit	29,187++	2,76 (1,26)	4,03 (1,16)	5,42 (0,69)	1#2,3 - 2#3
Canaux de distribution	34,660++	1,85 (1,06)	3,54 (1,44)	5,16 (1,01)	1#2,3 - 2#3
Connaissances de l'utilisateur	13,753++	2,86 (1,19)	3,92 (1,33)	5,00 (1,33)	1#2,3 - 2#3
Modes de communication	33,535++	2,67 (1,15)	3,95 (0,99)	5,26 (1,36)	1#2,3 - 2#3

FIGURE 2
Représentation graphique de l'ACP et des groupes de la classification des innovations



Le type 1 correspond à des innovations qui ne provoquent pas de bouleversements technologiques et commerciaux. Les moyennes obtenues sur les différents items sont toujours significativement plus faibles que celles des types 2 et 3. On peut envisager que ce type représente des innovations « courantes », c'est à dire des progressions dans les performances de produits déjà diffusés. Aux niveaux technologique et commercial, les entreprises se sont plutôt appuyées sur des compétences déjà maîtrisées.

Le type 2 semble intégrer deux situations contrastées. On trouve tout d'abord des innovations qui n'engendrent pas de rupture technologique mais qui au contraire rompent les liens existants avec le marché. Mais on rencontre également des innovations qui semblent remettre en cause les technologies utilisées jusqu'alors, sans toutefois créer de nouvelles relations commerciales. Finalement, les moyennes obtenues sur les différents items sont toujours comprises entre celles des types 1 et 3 et sont, dans la grande majorité des cas, significativement différentes. Cependant, l'écart-type est souvent le plus important (dans 6 cas sur 10), ce qui semble indiquer que ce groupe intègre des innovations différentes. Ainsi, dans ces situations, les réseaux se sont partiellement appuyés sur des compétences déjà maîtrisées mais ont du également développer des compétences nouvelles. Selon la terminologie d'Abernathy et Clark, ce type 2 rassemblerait des innovations « de niche » (plutôt commerciale) et « révolutionnaire » (plutôt technologique).

Le type 3 correspond à des innovations qui restructurent l'architecture du produit en termes de production, de technologies sous-jacentes et de relations avec le marché. Ce type d'innovation, que l'on peut qualifier « d'architecturale » nécessite d'acquérir de nouvelles compétences technologiques (des moyens de production par exemple) mais également de développer de nouvelles relations avec le marché (une nouvelle clientèle, un nouveau réseau de distribution...). Les moyennes obtenues sur chacun des items utilisés sont significativement plus élevées que celles des deux autres types. En particulier, ces innovations renouvellent l'utilisation du produit, modifient largement les habitudes de l'utilisateur et nécessitent ainsi des modes de communication nouveaux.

La dernière étape du traitement statistique a consisté en une analyse des liens éventuels (à l'aide d'un test du Khi 2²⁹) entre les classes de la partition obtenue sur les réseaux et les trois types d'innovation mis en évidence. La distribution obtenue est présentée dans le tableau 7.

TABLEAU 7
Distribution des réseaux selon les types d'innovation

Types de réseau	Types d'innovation			Total
	Courante	De Niche / Révolutionnaire	Architecturale	
Districts marshalliens	9 (5,7)	7 (10,1)	5 (5,2)	21
Réseaux intégrés	3 (6)	10 (10,6)	9 (5,4)	22
« e »-réseaux	9 (9,3)	20 (16,3)	5 (8,4)	34
Total	21	37	19	77

Entre parenthèses est indiqué l'effectif théorique

Si ces résultats semblent montrer qu'il existe un lien entre le type de réseau constitué et l'innovation développée, il ne s'agit pas ici de statuer sur le sens de cette relation. D'une part, le Khi 2 n'est pas un test de causalité ; d'autre part les particularités du processus d'innovation rendent ce lien très délicat à interpréter. Comme nous l'avons précisé dans la première partie de l'article, le réseau d'innovation est une structure mouvante tant dans sa composition que dans l'objectif pour lequel il a été construit. Susceptible d'être modifié par les impulsions de l'entreprise et/ou les contraintes de l'environnement, le projet se façonne peu à peu au gré des rétroactions et des corrections. La constitution et la gestion de la communauté d'innovation sont soumises à des tensions, des paradoxes qui traduisent le caractère irréductible de la complexité de l'acte innovant : univers disputé et changeant, jamais totalement compris ni maîtrisé, préférences évolutives et ambiguës des consommateurs, mélange inexorable de planifié et d'imprévisible... Notre observation *a posteriori* des réseaux constitués ne peut ainsi prétendre vérifier si le type de réseau influe sur la nature de l'innovation développée ou si, en revanche, l'ambition du projet (notamment le degré de rupture recherché) impose la constitution d'un type de communauté particulier.

Il reste cependant que ce tableau autorise quelques commentaires. Tout d'abord, la prédominance d'innovations courantes dans les districts marshalliens est cohérente avec les travaux de Maillat (1996) sur les systèmes de production locaux qui ont montré que ces systèmes tendaient à se spécialiser autour d'un produit ou d'un domaine d'activité, et profitaient de savoir et de savoir-faire historiquement constitués et maîtrisés sur le site. En revanche, dans les situations où l'innovation nécessite l'utilisation de compétences nouvelles, il est impératif « d'aller chercher » à l'extérieur le soutien d'acteurs susceptibles de participer au projet. Cela expliquerait pourquoi les innovations les plus « déstabilisatrices » (types 2 et 3) sont plutôt, dans notre échantillon, le fait de réseaux qui utilisent des moyens de communication électronique permettant justement l'échange à distance. Il apparaît notamment que les « e »-réseaux ont plutôt participé au développement d'innovation de niche ou révolutionnaires, c'est à dire des innovations reposant à la fois sur la maîtrise de compétences

déjà exploitées et sur l'utilisation de compétences nouvelles. Enfin, l'intérêt du réseau intégré tiendrait dans sa capacité de développement d'innovations de rupture puisque sur les 19 cas étudiés, quasiment la moitié a abouti à des innovations renouvelant les compétences technologiques et commerciales. Ce résultat, qu'il faut interpréter avec la plus grande prudence, paraît cohérent avec les travaux qui ont vanté la capacité des réseaux intégrés comme la Silicon Valley à faire preuve de redynamisation et d'adaptation (Rosenfeld S., 1996). Les travaux de Le Blanc (2001) ont notamment montré comment la transformation du district de Denver, spécialisé dans l'informatique et les télécommunications, en véritable réseau intégré utilisant massivement les TIC en complément d'une forte proximité géographique, a permis aux acteurs de développer des innovations radicales par rapprochement de compétences, de produits et de marchés issus de secteurs différents.

Conclusion

L'objectif central de cet article était de présenter un dispositif empirique quantitatif permettant de construire une classification des réseaux d'innovation, d'évaluer leurs intérêts respectifs et enfin de caractériser les projets développés par ces formes hybrides. L'analyse menée sur 77 réseaux de l'industrie française ayant développé et commercialisé un produit nouveau a permis de mettre en évidence trois réseaux innovateurs types (districts marshalliens, réseaux intégrés et "e"-réseaux) et de discerner des intérêts propres à chaque proximité. Ainsi la proximité géographique semble davantage associée au respect des coûts et des délais alors que la proximité électronique permettrait une meilleure intégration des clients dans le projet d'innovation. Il est apparu enfin, qu'un lien pouvait être établi entre le type de réseau constitué et la nature de l'innovation développée.

Ces résultats exploratoires doivent toutefois être interprétés avec une grande prudence dans la mesure où plusieurs limites liées à la méthode utilisée peuvent être dégagées. Tout d'abord, la taille de l'échantillon n'a pas permis de prendre suffisamment en compte la variable sectorielle dont l'influence sur la formation d'un réseau n'est sans doute pas négligeable. Ensuite, le choix de se focaliser sur des produits nouveaux ayant donné lieu à commercialisation n'a pas permis de s'appuyer sur un échantillon représentatif de l'ensemble des projets de développement de produits nouveaux de l'industrie française.

Ainsi, cette recherche n'entend pas régler le débat important sur les rôles respectifs des proximités géographique et électronique et sur la diversité structurelle des formes hybrides mais plus modestement proposer des pistes de réflexion en apportant un éclairage particulier. Une meilleure compréhension des réseaux innovateurs passe sans doute par l'analyse fouillée

de quelques cas identifiés *a priori* afin de préciser les rôles respectifs de chaque proximité et par la confrontation de la typologie proposée à d'autres travaux classificateurs (notamment ceux portant sur les milieux de Maillat, 1995 ; Carluer, 1999). Il conviendrait aussi sans doute d'associer cette analyse au type des connaissances mobilisées (tacites/formalisées) pendant le projet qui est à même d'influencer la nature du réseau innovateur.

Au total, l'analyse des réseaux d'innovation constitue un programme de recherche largement ouvert dans lequel, pour reprendre Veltz (1999, p. 615), " il n'est sans doute pas de tâche plus utile aujourd'hui que d'ouvrir, par l'observation empirique, les " boîtes noires " de l'innovation, notion dangereusement imprécise ".

Références bibliographiques

Abernathy W.J. et Clark K.B., « Innovation : mapping the winds of creative destruction », *Research Policy*, vol. 14, 1985, pp. 3-22.

Adam F. et Fitzgerald B., « Nouveaux regards sur les méthodologies d'analyse de conception et de programmation informatiques », *Systèmes d'information et management*, vol. 3, n°2, 1998, pp. 5-22.

Antonelli C., « Technological districts and regional innovation capacity », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°5, 1986, pp. 695-705.

Badot O. et Hazebroucq J.-M., *Le management de projet*, Que-sais-je ?, PUF, n° 3059, 1996.

Belis-Bergouignan M.C., « Coopérations inter-firmes en R&D et contrainte de proximité : le cas de l'industrie pharmaceutique », *Revue d'Economie Industrielle*, n°81, 3^{ème} trimestre, 1997, pp. 59-76.

Bès M.P. et Le Boulch J.L., « Transportabilité de l'information technologique dans l'espace », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°5, 1991, pp. 673-682.

Boissin O., « La construction des actifs spécifiques : une analyse critique de la théorie des coûts de transaction », *Revue d'Economie Industrielle*, 90, 4^e trimestre, 1999, pp. 7-24.

Bougrain F., « Les enjeux de la proximité institutionnelle lors du processus d'innovation », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°4, 1999, pp. 765-784.

Brasseur M. et Picq T., « La Silicon Valley : modèle précurseur ou original ? », *Revue Française de Gestion*, janvier-février, 2000, pp. 131-136.

Carluer F., « Trois cas archétypaux de polarisation spatio-productive : le district industriel, le milieu innovateur et la technopole », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°3, 1999, pp. 567-590.

Cassier M., « L'émergence de nouvelles formes d'invention collective : réseaux et consortia de recherche dans le domaine des biotechnologies », *Annales des Mines, Série Réalités Industrielles*, février, 1998, pp. 71-78.

D'Aveni R. et Ravenscraft D.J., "Economies of integration versus bureaucracy costs : does vertical integration improve performance ? ", *Academy of Management Journal*, vol. 37, n°5, 1994, pp. 1167-1206.

Evrard Y et al., *Market - Etudes et recherches en marketing*, Nathan, 1993.

Favier M. (ed) et al., *Le travail en groupe à l'âge des réseaux*, Economica, 1999.

Fréry F., « Entreprise virtuelles et réalités stratégiques », *Revue Française de Gestion*, mars-avril-mai, 2001, pp. 23-31.

Fréry F., "Proposition de typologie des entreprises transactionnelles", *Actes du colloque Connivences d'acteurs, contrats, coopérations et métamorphose des organisations*, Luxembourg-Nancy, mai, 1997, pp. 695-713.

Garel G., "L'entreprise sur un plateau ; un exemple de gestion de projet concourante dans l'industrie automobile", *Gestion 2000*, n°3, mai-juin, 1996, pp. 111-134.

Giraud G., « Les PME dans le commerce extérieur français : d'une proximité régionale à une proximité de délai », *Revue Internationale PME*, vol. 4, n°2, 1991, pp. 113-135.

Girin J., "L'opportunisme méthodique dans les recherches sur la gestion des organisations", *La recherche en action et en question*, colloque Afcet, Ecole centrale de Paris, mars, 1989.

Hazebroucq J.-M., "Les facteurs clés de succès dans le management de projet", *Revue internationale en gestion et management de projet*, 1, USTL-IAE de Lille, Université du Québec à Rimouski, Lille/Rimouski, 1993.

Howells J., "Going global : the use of ICT networks in research and development", *Research Policy*, vol. 24, n°2, 1995, pp. 169-184.

Ingham M. et Mothe C., "Les déterminants de l'apprentissage organisationnel", *Revue Française de Gestion*, janvier-février, 2000, pp. 71-79.

Joffre P. et Koenig G., *Gestion stratégique*, Litec, Coll. Les essentiels de la gestion, 1992.

Kirat T. et Lung Y., « Innovations et proximités : le territoire lieu de déploiement des processus d'apprentissage », in Lazaric N. et Monnier J.M., *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris, pp. 206-227.

Laban J., Giovannelli D. et Le Huchet A.S., « Le réseau dynamique d'innovation », *Etudes et Documents, série Recherche*, IAE d'Aix Marseille, W.P., n°442, janvier, 1995.

Le Blanc G., « Les nouveaux districts industriels des technologies de l'information : l'exemple de Denver aux Etats-Unis », in *Réseaux d'entreprises et territoires, Regards sur les systèmes productifs locaux*, La Documentation Française, DATAR, 2001, pp. 97-116.

Leray Y., « Les structures des moyennes organisations : une étude configurationnelle exploratoire », *Actes des XIV^{ème} Journées des IAE*, Nantes, 1998, pp. 451-466.

Lundvall B.A., « Innovation as an interactive process : from user-producer interaction to the national system of innovation », in DOSI G. et al., *Technical change and economic theory*, Pinter Publishers, 1988, pp. 349-369.

Maillat D., « Milieux innovateurs et dynamique territoriale », in A. Rallet et A. Torre, *Economie industrielle et économie spatiale*, Economica, Paris, 1995, pp. 211-232.

Maillat D., « Systèmes territoriaux de production et milieux innovateurs » in *Réseaux d'entreprises et développement local*, Les Editions de l'OCDE, 1996, pp. 75-90.

Marshall A., *Principles of economics*, 8^{ème} édition, Macmillan, 1920, réimpression de 1972.

Metcalf J.S., « Technology systems and technology policy in an evolutionary framework », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, n°1, 1995, pp. 25-46.

Meyer A.D. et al., « Configurational approaches to organizational analysis », *Academy of Management Journal*, vol. 36, n°6, 1993, pp. 1175-1195.

Midler C., *Twingo - L'auto qui n'existait pas*, InterEditions, 1993.

Miles R.E. et Snow C.C., « Network organizations : new concepts for new forms », *California Management Review*, vol. 28, 1986, pp. 62-73.

Millier P., « Le Marketing de l'Innovation Technologique, Eléments pour une approche non diffusionniste » Document de Recherche de l'IRE, Série PHT, n°9021, Groupe ESC Lyon, 1989.

Mothe C., *Comment réussir une alliance en Recherche et Développement ?*, L'Harmattan, 1997.

Paché G., « L'impact des stratégies d'entreprises sur l'organisation industrielle : PME et réseaux de compétences », *Revue d'Economie Industrielle*, n°56, 2ème trimestre 1991, pp. 58-70.

Park S.H., « Managing an interorganizational network : a framework of the institutional mechanism for network control », *Organization Studies*, vol. 17, n°5, 1996, pp. 795-824.

Pinto J.K., *Project Implementation : A Determination of its Critical Success Factor, Moderators, and their Relative Importance Across the Project Life Cycle*, PhD Dissertation, University of Pittsburg, 1986.

Porter M., *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, 1990.

Rallet A., « Geographical proximity and technological progress : a few questions toward a research agenda », European Regional Science Association, 32^{ème} congrès européen, Louvain-La-Neuve, 25-28 août, 1992.

Reddy N., “ The domain of technology diffusion : the concept of innovation community ”, *16ème Séminaire International de Recherche en Marketing*, IAE d’Aix en Provence, 1989.

Reix R., “ Savoir tacite et savoir formalisé dans l’entreprise ”, *Revue Française de Gestion*, n°105, septembre-octobre, 1995, pp. 17-28.

Reix R., “ Les technologies de l’information facteurs de flexibilité ? ”, *Revue Française de Gestion*, n° 123, mars-avril-mai, 1999, pp. 111-129.

Rosenfeld A., « Etats-Unis : les « Agglomérations d’entreprises » », ” in *Réseaux d’entreprises et développement local*, Les Editions de l’OCDE, 1996, pp. 195-223.

Sierra C., “ Proximité(s), interactions technologiques et territoriales : une revue ”, *Revue d’Economie Industrielle*, n°82, 4^{ème} trimestre, 1997, pp.7-38.

Slevin D. et Pinto J.K., “ Project Implementation Profile ”, *Project Management Journal*, février, 1988, pp. 70-84.

Teece D.J., “ Profiting from technological innovation : implications for integration, collaboration, licensing and public policy ”, in Teece D.J. (ed.), *The competitive challenge*, Harper and Row, 1987, pp. 185-219.

Thorelli H., “ Networks : between markets and hierarchies ”, *Strategic Management Journal*, vol. 7, n°1, 1986, pp. 7-51.

Veltz P., “ Territoires innovateurs : de quoi parle-t-on ? ”, *Revue d’Economie Régionale et Urbaine*, n°3, 1999, pp. 607-616.

Von Hippel E., « « Sticky Information » and the Locus of Problem Solving :Implications for Innovation », *Management Science*, vol. 40, n°4, 1994, pp. 429-439.

Weil T., “ Quand les éléphants apprennent à danser avec les puces, Entreprises et réseaux dans la Silicon Valley ”, *Annales des Mines, Série Gérer et Comprendre*, septembre, 1997, pp. 19-32.

¹ L’élaboration du réseau Numéris par France Telecom au début des années quatre-vingt-dix fournit un bon exemple de l’instabilité structurelle des réseaux d’innovation. Voir à ce sujet Laban et al. (1995).

² Millier (1989) estime que 95% des innovations technologiques se révèlent être des échecs commerciaux.

³ Les auteurs tiennent ici à remercier vivement *L’Usine Nouvelle*, et notamment M. Jean-Léon Vandoorne son rédacteur en chef, qui leur a permis d’utiliser cette banque de données pour mener à bien leurs investigations.

⁴ Une phase exploratoire d’analyse de données secondaires a été menée à travers notamment une revue de la littérature sur les réseaux s’appuyant sur des exemples concrets, l’analyse d’études de cas et d’articles de presse portant sur les réseaux d’innovation et l’interprétation de certains travaux traitant de l’appropriation des résultats de la R&D dans les partenariats d’innovation (Mothe, 1997).

⁵ Notamment : l’incertitude technique et commerciale, la complexité, l’irréversibilité des choix, l’apprentissage...

⁶ Von Hippel (1994) a ainsi développé le concept de « viscosité » (« *stickiness* ») d'une information pour tenir compte de son coût d'acquisition, de transfert et d'utilisation par les autres acteurs du réseau. Cette « viscosité » est fonction de trois variables : la nature de l'information elle-même, la quantité d'information à échanger et les capacités intellectuelles des acteurs concernés.

⁷ Cette possibilité peut être rendue effective par une proximité physique et/ou une proximité de délai.

⁸ Cette citation est relevée par Bougrain (1999).

⁹ L'hypothèse implicite effectuée est que l'exploitation de ces deux proximités peut être effectuée de manière indépendante. Cette hypothèse permet d'utiliser ces deux variables comme des axes distincts de la typologie.

¹⁰ Les termes « faible » et « forte » utilisés dans la typologie se réfèrent bien entendu à des comparaisons relatives et non pas à des valeurs absolues.

¹¹ L'article de Sierra (1997) revient sur ces différents concepts.

¹² L'informatique ou les biotechnologies sont de bons exemples de secteurs où la part des connaissances tacites nécessaires au projet est généralement faible. Par exemple dans les biotechnologies, les méthodes de décryptage sont connues et sont identiques pour tous les acteurs, le travail en réseau est intimement lié à un protocole de recherche commun qui s'appuie sur la standardisation des matériels utilisés et la présentation des résultats (nomenclature commune).

¹³ Délibérément, les sept items retenus associent des mesures de la capacité et de la potentialité des proximités mais également de leur effectivité. Ainsi, Proxi 1 et Proxi 2 mesurent plutôt la proximité géographique "potentielle" (en particulier son utilisation potentielle) alors que Proxi 3 évalue la proximité géographique réelle (par la fréquence des réunions). De la même façon, Proxi 7 et Proxi 10 évaluent davantage l'utilisation potentielle des moyens informatiques alors que Proxi 8 (fréquence) et Proxi 9 (nombre de partenaires concernés par l'utilisation des moyens informatiques) mesurent son utilisation effective.

¹⁴ De manière classique, nous n'avons retenu que les axes dont les valeurs propres sont supérieures à 1 (ici 2,954 et 1,509).

¹⁵ En effet, les axes de l'ACP ont été interprétés comme des outils de mesure des proximités géographique et électronique des acteurs d'un réseau d'innovation. Or les axes d'une ACP étant par construction indépendants, cela revient à démontrer de manière empirique l'indépendance de ces deux proximités. Deux rotations des axes factoriels ont été effectuées (algorithmes Varimax et Oblimin). Elles semblent confirmer d'une part les interprétations de chaque axe et d'autre part leur relative indépendance. Il convient toutefois de rester très prudent sur cette interprétation notamment parce que l'échantillon est de taille moyenne.

¹⁶ La technique retenue est la classification ascendante hiérarchique (critère de Ward). D'après Evrard et al. (1993), cette méthode doit être préférée aux méthodes non hiérarchiques lorsque le nombre d'observation est inférieur à 100. Pour valider la classification obtenue, il convient ensuite d'effectuer une analyse discriminante.

¹⁷ La robustesse de cette classification a été testée au moyen d'une analyse discriminante. La matrice de confusion, étape finale de l'analyse, a donné un pourcentage d'individus correctement reclassés de 93,5%.

¹⁸ *** : significatif au seuil de 1%.

¹⁹ Test de Scheffé (classes significatives au seuil de 5%). Le test de Scheffé est souvent considéré comme plus strict que les autres tests car une plus grande différence de moyenne est nécessaire pour être significative (SPSS, *guide de l'utilisateur*, version 9.0, 1999, p. 295). Cependant, le test de Duncan, habituellement utilisé en marketing (Evrard et al., 1993, p. 457), a également été utilisé et a abouti aux mêmes résultats.

²⁰ Y compris l'entreprise interrogée.

²¹ Défini comme la somme (pour chaque type de réseau) des trois items Proxi 1, Proxi 2 et Proxi 3.

²² De tels réseaux semblent d'ailleurs exister dans les secteurs de la pharmacie (Bélis-Bergouignan, 1997) et des biotechnologies (Cassier, 1998), où la part des connaissances tacites est considérée dans certains projets comme faible et où, plus largement, les risques d'opportunisme des acteurs sont limités (régime d'appropriabilité strict au sens de Teece, 1987).

²³ D'une part le recours aux NTIC accélèrent le traitement des informations (Reix, 1999) et d'autre part, elles permettent aussi, dans certains secteurs, l'utilisation de méthodes souples de développement et de prototypage (*Rapid Application Design*) qui génèrent des gains de temps prometteurs même si, en pratique, ces nouvelles méthodes sont complexes et nécessitent des compétences élevées (Adam et Fitzgerald, 1998).

²⁴ C'est le cas de la Silicon Valley où la plupart des clients s'installent pour collaborer avec les sous-traitants locaux.

²⁵ Valeurs propres supérieures à 1 (4,423 et 1,798).

²⁶ Classification ascendante hiérarchique (critère de Ward). La robustesse de cette classification a été testée au moyen d'une analyse discriminante. La matrice de confusion a donné un pourcentage d'individus correctement reclassés de 90,8%.

²⁷ ++ : significatif au seuil de 1%.

²⁸ Test de Scheffé (classes significatives au seuil de 5%). Résultats confirmés par test de Duncan.

²⁹ Khi-deux de Pearson - valeur : 8,902 - degré de liberté : 4 - significativité : 0,064