La pérennité de l'activité innovante : une lecture cognitive

Cécile AYERBE, **Maître de Conférences,**
Université de Nice-Sophia Antipolis, LEM
250 rue Albert Einstein, Bât.2, Sophia Antipolis
06 560 Valbonne
ayerbe@unice.fr

Cécile FONROUGE, Maître de Conférences, (correspondante)
Université d'Evry, Centre Pierre Naville
UFR SSG rue du facteur cheval
91000 Evry
Cecile.Fonrouge@socio.univ-evry.fr

Résumé :
Entretenir un flux constant d'innovations est une question clef que se posent les entreprises cherchant à soutenir leur croissance. Cet article examine la manière dont la littérature envisage les prolongements entre innovations et, partant des limites des travaux existants, propose une grille cognitive de soutien de l'activité innovante. La littérature sur les voies de maintien de l'activité innovante présente soit le primat à l'individu dans ce maintien du flux d'innovation, soit l'organisation collective comme facteur d'innovation ; une troisième voie se focalise sur la technologie pour prolonger l'activité innovante. Chaque courant propose des outils qui présentent des degrés variables d'opérationnalité et peinent à articuler harmonieusement les dimensions technologiques et organisationnelles de toutes activités innovantes. Notre apport se situe à ce stade, en proposant une grille de lecture du passage d'une innovation à l'autre fondée sur les modes possibles de raisonnement (analogique, inductif, déductif). Cette grille est appliquée à des transitions entre innovations de cinq PME. Le mode analogique opère par transposition de la technologie sur un autre secteur, celui déductif exerce des déductions issues de nouvelles interprétations de l'environnement et enfin le mode inductif induit la deuxième innovation de cas particuliers non traités par la première. Il s'agit d'un outil complémentaire de créativité pour entretenir l'activité innovante, outil qui dépasse et intègre les techniques de gestion précédentes qui se cantonnent trop, selon nous, aux seuls leviers individuels, organisationnels ou technologiques.

Mots clés : innovation continue, créativité, études de cas, cognition

La pérennité de l'activité innovante : une lecture cognitive[1]

Entretenir un flux constant d'innovations est une question clef que se posent les entreprises cherchant à soutenir leur croissance. En effet, le caractère innovant du projet de démarrage s'émousse avec le temps, l'innovation étant attachée à une technologie ou encore aux habitudes de travail d'un secteur. En bref, la nouveauté est relative et doit être entretenue. Cette question de pérennité de l'activité innovante apparaît actuellement d'autant plus cruciale que les avantages du pionnier se révèlent parfois fragiles (Miles et Snow 1978) tandis que des innovations aux modifications technologiques mineures peuvent avoir des conséquences considérables sur le jeu concurrentiel (Henderson et Clark 1990). Dans un tel contexte, l'avantage compétitif de la firme ne réside pas dans sa capacité à proposer une innovation majeure mais davantage dans son aptitude à soutenir son activité innovante (Dougherty et Hardy 1996).

On comprend bien les enjeux que représente la pérennité des innovations, qu'elles soient organisationnelles ou technologiques[2], mais comment les entreprises relèvent-elles concrètement ce défi ? Pour répondre à cette question, cet article examine la manière dont la littérature envisage les prolongements entre innovations en croisant deux champs de recherche : celui de l'innovation d'une part celui des approches cognitives appliquées à la créativité d'autre part. Nous proposons alors, grâce à cette double approche, une grille de lecture cognitive de soutien de l'activité innovante. Cette grille suit la tradition schumpeterienne définissant l'innovation comme des combinaisons originales de facteurs initiaux plus ou moins nouveaux, soit le passage de cognitions initiales marquées par l'innovation n à des cognitions finales, sources de l'innovation n+1. Ce travail combinatoire d'associations inédites peut être systématisé en suivant le raisonnement humain (analogie, déduction, induction). Il fournit un outil de stimulation à la créativité des innovateurs. Notre apport se situe à ce stade : présenter un état des processus actuels de maintien des innovations

[1] Les auteurs tiennent à remercier les rapporteurs pour leurs commentaires et conseils. Ceux-ci ont non seulement permis d'enrichir le texte, mais aussi de faire évoluer et mûrir le travail.

[2] Il est communément admis que l'innovation technologique peut prendre deux formes : elle peut être de produit ou de procédé. L'innovation organisationnelle, quant à elle, peut concerner à la fois des innovations « de forme », à savoir des modifications de la structure globale de l'organisation et des innovations « internes » conduisant à des refontes en profondeurs des relations hiérarchiques, des systèmes d'information et des procédures de décision (Ménard 1994).

et proposer un mode particulier d'inspiration cognitif. De plus, notre propos consiste à saisir comment les firmes parviennent à pérenniser leur comportement innovant, et ce, aussi bien sur le plan technologique qu'organisationnel, ce dernier étant encore insuffisamment abordé dans les travaux existants.

Cette approche cognitive nous permet de rendre compte de la dynamique de projets innovants de nature et d'ampleur variées au sein de P.M.E de hautes technologies. Nous avons eu recours à une démarche longitudinale fondée sur cinq études de cas. Les cas retenus fournissent des illustrations emblématiques de sociétés innovantes. Le choix du terrain s'est porté sur des P.M.E. car « ces entreprises… se situent à un stade de développement intermédiaire, offrant un bon équilibre entre le nombre de variables à explorer et la lisibilité de leurs enchaînements » (Aurégan et al. 1997, p.2057).

Dans un premier temps, nous présenterons la littérature relative au maintien de l'innovation dans les deux champs énoncés précédemment (1). Nous proposerons ensuite une lecture cognitive pour appréhender la pérennité innovationnelle au sein des cas étudiés et présenterons les enseignements clefs de cette recherche relatifs aux modes possibles de soutien de l'innovation (2).

1. LES VOIES DE MAINTIEN DE L'ACTIVITE INNOVANTE

Cette première partie vise à souligner la prise en compte de la pérennité de l'activité innovante dans la littérature. Il s'agit donc de proposer une relecture des travaux existants relatifs aux prolongements possibles entre innovations et de fournir ainsi une grille d'interprétation qui sera mobilisée dans notre seconde partie. Pour ce faire, nous mobilisons deux champs de recherche l'un purement dédié à l'innovation et l'autre davantage centré sur les approches cognitives. En présentant les apports et limites de ces champs respectifs, cette double lecture vient enrichir la compréhension des processus innovants.

1.1 Les prolongements entre projets innovants dans le champ de l'innovation

Trois angles complémentaires peuvent être envisagés pour rendre compte de la pérennité de l'activité innovante dans la littérature dédiée à l'innovation[3] : l'un considère l'acteur comme

[3] Cette catégorisation est inspirée de celle établie par Loilier et Tellier (1999) dans leur ouvrage « *Gestion de l'innovation* ». Dans leur section relative aux leviers d'innovation de l'entreprise les auteurs distinguent

source principale de créativité organisationnelle, l'autre privilégie l'organisation comme facteur d'innovation et le troisième se focalise sur la technologie pour susciter de nouvelles orientations.

1.1.1. Les acteurs sources d'innovation ou le primat de l'individu

Dans cette perspective, les modes d'entretien de l'activité innovante repose sur des individus présentant une forte autonomie décisionnelle et prenant des risques d'une ampleur inaccoutumée. La littérature propose deux types de méthodes pour insuffler l'esprit d'entreprise et d'innovation : favoriser les comportements stratégiques autonomes d'acteurs qualifiés « d'intrapreneur » d'une part, et mettre à profit les techniques de créativité empruntées aux développements de nouveaux produits applicables en amont aux idées technologiques ou organisationnelles nouvelles d'autre part.

Le courant intrapreneurial cherche à « lutter contre la sclérose des entreprises matures par les vertus de la déspécialisation de certains individus et la réinjection au sein des espaces hiérarchiques d'une dynamique de marché » (Koenig 1989, p.1614). L'objectif est une recombinaison permanente des ressources de l'entreprise. Il s'agit d'allier une logique d'exploration fondée sur les innovations à une logique d'exploitation des compétences ainsi recombinées (March 1991). Autrement dit, pour anticiper l'obsolescence des produits sans attendre l'aiguillon de difficultés avérées, on préfère innover qu'optimiser. Ces innovations conduites dans des firmes installées reposent sur des « comportements individuels autonomes » visant « l'exploration et l'approfondissement du champ des compétences de l'entreprise et de l'ensemble des opportunités offertes » (Burgelman 1986, p.133). L'innovation est rendue possible grâce à l'articulation entre la conception et la mise en œuvre effectuée par un seul et même individu, tel Art Fry chez3M qui, confronté à « l'adhésif qui ne colle pas » de son collègue Spencer Silver, décida de bricoler une machine pour fabriquer des signets autocollants. Le caractère opérationnel de ce type de démarche est très relatif. En effet, l'exploration de nouvelles combinaisons innovantes dépendant de comportements liés à un ou des individus, il est difficile d'isoler et de maîtriser les effets des modes intrapreneuriaux d'organisation de l'innovation.

« l'entreprise appréhendée comme un ensemble d'acteurs individuellement innovants » et « l'entreprise appréhendée comme une entité globalement innovante ». Cette distinction a servi de base de réflexion à la classification que nous proposons. Nous y avons ajouté la dimension technologique qui apparaît au cœur des interrogations relatives au maintien de l'innovation en stratégie.

Au-delà des actions entrepreneuriales, on peut recommander aux firmes d'appliquer certaines techniques de créativité. Elles sont soit fondées sur des associations libres (pensée latérale, biassociation notamment.), soit sur l'exploration systématique de combinaisons possibles de variables existantes (diagnostic stratégique, matrice des découvertes). Les premières postulent un inconscient qui ne demanderait qu'à émerger pour innover. La démarche est d'essence heuristique en forme de raccourci mental qui aboutit à un résultat plus ou moins heureux. Les deuxièmes, plus besogneuses, cherchent la créativité dans l'épuisement de toutes les possibilités innovantes. Il s'agit d'exploiter le « patrimoine technologique » de l'entreprise c'est-à-dire « les technologies maîtrisées et celles qui sont en développement positionnées par rapport aux concurrents » (Desreumaux, 1993, p.135). Les techniques systématiques qui visent à croiser tous les types de technologies ou de métiers (innovation technologique/ organisationnelle) avec les domaines d'activités nous paraissent plus appropriées aux innovations dans la mesure où technologies et métiers sont en nombre plus limité que les applications produits envisageables. Une autre voie consiste à partir de « la base technologique de création de valeur » mesurée par son étendue (le répertoire technologique en matière de conception, fabrication et distribution de produit) et par sa profondeur (la supériorité concurrentielle des technologies possédées) (Desreumaux 1993 p.147) En fait, en Recherche et Développement l'exhaustivité est envisageable sans brider la créativité. Ces techniques de créativité innovationnelle sont concrètement envisageables. Elles présentent également l'avantage de partir de l'organisation pour fonder les nouveaux avantages technologiques.

Cette conception du maintien de l'activité innovante reposant sur les seuls acteurs est surtout réaliste dans des organisations aux structures souples et peu hiérarchiques. Mais la vie organisationnelle est aussi faite de routines et apprentissages qui modèlent et entretiennent l'histoire des innovations des entreprises. Dès lors, c'est l'accent sur la dimension organisationnelle.

1.1.2. L'organisation comme stimulation collective des innovations

De nombreux travaux ont cherché à montrer comment les firmes parviennent à pérenniser leur comportement innovant en considérant avant tout l'organisation comme une entité globalement innovante (Loilier et Tellier 1999). Ces derniers peuvent être scindés en deux groupes principaux (Drazin et Schoonhoven 1996, Van de Ven et Rogers 1988). Le premier met l'accent sur les formes d'organisation favorables à l'entretien d'un flux constant

d'innovations, tandis que le second souligne davantage les processus permettant de comprendre « comment et pourquoi les innovations émergent, se développent et éventuellement meurent » (Wolfe 1994, 409).

Le premier groupe trouve son origine dans le courant dit «Innovation Variance Research » qui, dès la fin des années soixante-dix a donné lieu à de riches analyses sur les variables organisationnelles liées à la capacité d'innovation de la firme (Daft 1982, Hage et Aiken 1970, Duncan 1976, Zaltman *et al.* 1973). A l'instar des ces premières approches, de très nombreuses recherches se sont multipliées sur les contextes organisationnels les plus aptes à supporter l'activité innovante (Burgelman et Sayles 1987, Mintzberg 1990, Aoki 1991 notamment). Les travaux sur l'adhocratie, sur la firme J et plus généralement les évolutions récentes vers des logiques de projets et de réseaux sont particulièrement représentatifs des recherches qui appréhendent l'organisation comme une entité globalement innovante. Faisant de la transversalité un vecteur clef de développement de produit, Aoki souligne ainsi le rôle décisif des équipes d'intégration qui, formées à un stade précoce des développement, permettent de gérer de manière informelle les mécanismes de rétroaction inhérents au processus d'innovation (Kline et Rosenberg 1986)[4]. L'affirmation de la transversalité comme source d'innovation a largement été développé par la littérature en management de projet. Plus généralement, c'est à travers des formes de collaborations externes *via* des structures en réseau que les travaux récents, aussi bien en économie qu'en gestion appréhendent la question du maintien de l'innovation. Si le réseau comme forme d'organisation de l'innovation n'est pas un phénomène récent, l'ampleur et le caractère informel des relations semblent devenus une condition essentielle d'innovation à partir des années quatre-vingt (Teece 1986, Von Hippel 1987). Dans l'ensemble de ces travaux, l'instauration de nouvelles formes d'organisation apparaît bien comme un vecteur majeur de développement de produits et procédés. En ce sens, l'innovation organisationnelle peut être appréhendée comme un vecteur de l'innovation technologique (Ménard 1994)[5].

[4] Analysant respectivement les avantages et inconvénients des systèmes A et J, Aoki souligne à ce titre la plus grande capacité de la firme J à générer des gammes de produits s'adaptant aux demandes évolutives du marché. Le modèle A, en revanche, par la spécialisation des fonctions qu'il autorise apparaît davantage favorable à la production d'avancées technologiques significatives qu'à l'entretien d'un flux constant d'innovations.

[5] L'Enquête Innovation réalisée en 1991 par le Ministère de l'industrie sur l'ensemble des 25 000 entreprises industrielles de vingt salariés met à ce propos explicitement en évidence la plus grande vigueur de l'innovation technologique dans les entreprises ayant réalisé des innovations en matière d'organisation. Greenan *et al.* (1993, 28) concluent ainsi que « les innovations organisationnelles vont de pair avec les innovations technologiques » faisant des modifications profondes de l'organisation une voie de maintien privilégiée des développements de produits et procédés.

Complémentaire à ces approches en termes de design organisationnel, le courant dit « Innovation Process Research » va davantage souligner la dimension processuelle de l'innovation pour en saisir les mécanismes de maintien. C'est alors principalement à travers l'étude des routines et des phénomènes d'apprentissage que sont analysées les trajectoires innovantes. Cette approche est particulièrement représentée par l'école évolutionniste. Cette dernière met l'accent sur le caractère endogène de la technologie lié aux connaissances tacites mobilisées dans le cadre du développement de nouveaux produits (Dosi *et al.* 1990 , Teece 1988). L'évolution de la firme n'est pas aléatoire mais, au contraire, inscrite dans des « paradigmes » ou « trajectoires » (« path dependancy ») qui sont le fruit des compétences accumulées. Le développement technologique est donc présenté comme un processus cumulatif, spécifique à la firme contraint par des routines qui «résultent elles-mêmes d'un ensemble d'apprentissages qui finissent par consolider les formes de réponses qui incluent de larges domaines de connaissances tacites » Coriat et Weinstein (1995). Les routines ne sont pas transférables et constituent en cela un « actif spécifique », source de différenciation.

Pour autant, l'analyse évolutionniste ne nie pas la possibilité d'un changement complet de trajectoire lorsque la firme parvient à saisir des opportunités technologiques. Mais là encore, la question du maintien de l'activité innovante est abordée en termes de « cohérence » dans la distribution du portefeuille des activités. En effet, pour rendre compte de cette logique de passage entre trajectoires technologiques les auteurs ont recours au concept « d'actifs secondaires »[6]. Selon certaines circonstances, ces derniers peuvent prendre le dessus et se substituer aux compétences principales permettant ainsi à la firme de se positionner sur un nouveau sentier. La question de la pérennité de l'activité innovante est donc appréhendée à travers l'articulation complexe de compétences complémentaires qui rend possible des bifurcations significatives. A travers le concept de « capacités dynamiques », les prolongements récents de l'analyse évolutionniste ont particulièrement souligné cette nécessaire prise en compte d'une approche que nous pouvons qualifier de processuelle et dynamique de la compétence (Teece *et al.* 1997). Ce concept permet de rendre compte de la capacité de la firme à renouveler ses compétences afin de demeurer «en phase » avec un environnement changeant. Contrairement à Nelson et Winter (1982) qui définissent les

[6] Présentés comme complémentaires des actifs spécifiques. Ces actifs secondaires peuvent par exemple être des compétences amont liées à la recherche scientifique ou aval liées à la mise sur le marché des produits

capacités comme des routines qui diminuent les possibilités d'évolution et le rôle de l'intentionnalité managériale, les capacités dynamiques correspondent ici à la faculté de l'entreprise à réorganiser sans cesse ses ressources et compétences et ainsi supporter ses innovations.

En résumé, on peut chercher à favoriser le maintien du flux d'innovations en s'appuyant sur des innovations organisationnelles qui permettent les collaborations, en exploitant les actifs secondaires comme sources de nouvelles opportunités ou entretenant une forme de dynamisme des capacités et compétences au contact des changements de l'environnement. Il reste que ces approches organisationnelles « du passé ne font pas table rase » et que l'on envisage le maintien de l'innovation en cohérence et dans le prolongement des structures, savoirs et compétences précédentes. En cela elles négligent la richesse des variations autour d'une technologie. Surtout, elles ne permettent pas de rendre compte de l'enjeu stratégique qui se joue dans ces variations.

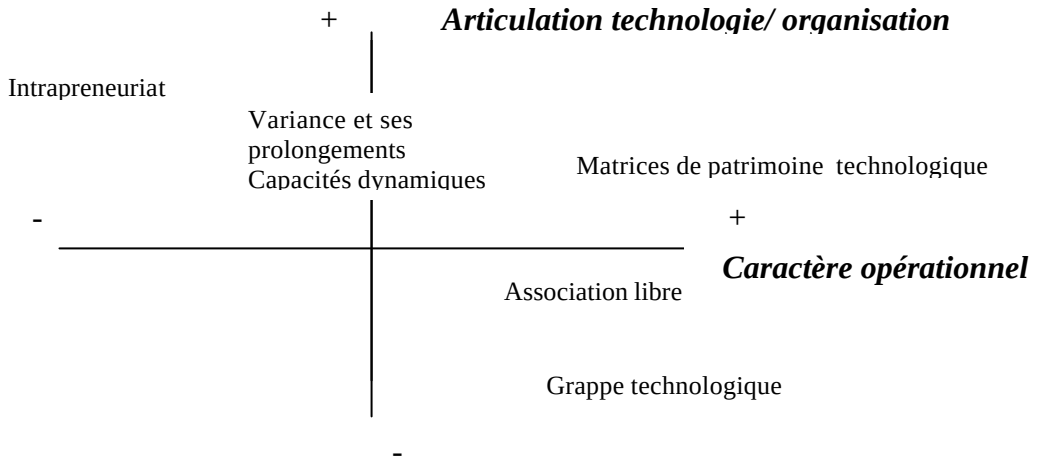
1.1.3. La technologie comme source d'innovations déclinées

Ici, la perspective est stratégique en considérant la technologie comme source d'un avantage concurrentiel que l'on va chercher à prolonger. C'est cette fois non plus en termes de sentier lié à la structure de l'entreprise, à ses routines, à ses capacités d'apprentissage mais en termes de « grappe technologique » (G.E.S.T. 1986) que sont représentés symboliquement les développements de produits. L'étude des grappes technologiques permet de prolonger les approches traditionnelles qui ont intégré la dimension technologique dans l'analyse du portefeuille stratégique (ADL, SRI notamment) en saisissant les cheminements ou encore les différentes déclinaisons possibles d'une même technologie sur les marchés. Sur le plan de l'outil, cette démarche ne consiste pas à identifier les activités les plus attrayantes dans le portefeuille existant mais davantage «à jouer un rôle actif pour générer des opportunités en transformant les règles du jeu concurrentiel » (Allouche et Schmidt 1995, 27). Il s'agit donc ici de passer des portefeuilles d'activités à la valorisation technologique. En d'autres termes, la pérennité de l'activité innovante est liée ici à l'aptitude de la firme à décliner une technologie générique dans de multiples utilisations différenciées grâce à des logiques de combinaisons. Les auteurs proposent à cet effet une démarche de gestion stratégique de la technologie qui met l'accent sur quatre étapes clefs : recensement de l'acquis technologique, exploration des voies d'extension de la technologie, sélection des orientations du développement technologique et acquisition éventuelle de technologies complémentaires.

Trois principes d'organisation sont à cet effet mis en évidence : le principe d'agglomération (complémentarité entre les technologies soit par élaboration interne soit pas acquisition externe), le principe de percolation (augmentation des occasions de contacts dans et à l'extérieur de la firme), le principe de théorisation (approfondissement de l'amont scientifique) (G.E.S.T. 1986).

On voit bien ici le caractère opératoire de la méthode proposée. Cependant on peut regretter le peu de prise en compte des liens entre innovations organisationnelles et technologiques. Cette approche succombe au « tout technologique » désincarnant la technologie du contexte humain et structurel. Plus généralement chaque méthode de créativité innovationnelle présentée ci-avant est identifiable en fonction de son caractère opérationnel et de sa capacité à articuler le technologique et l'organisationnel. Nous proposons donc de synthétiser ces travaux sur ces deux dimensions.

Figure 1: Positionnement des principaux courants relatifs au maintien de l'innovation



Nous souhaitons à présent proposer une méthode complémentaire à ces approches qui présenterait un caractère opératoire suffisant et une bonne articulation des dimensions organisationnelles et technologiques. Le point de départ consiste à considérer que le passé innovant compte sans pour autant orienter l'avenir de manière trop déterministe comme dans les approches par la technologie ou par l'organisation. D'où l'idée de s'inspirer de la plasticité du raisonnement humain : les schémas cognitifs évoluant par réorganisation des connaissances passées et assimilation de nouveaux savoirs dans un équilibre harmonieux entre passé et futur. Dans ce sens, le maintien d'une activité innovante est fondé sur de

nouvelles combinaisons cognitives de connaissances existantes qui, une fois réarrangées dans une perspective d'avenir, traduisent une des formes de créativité de l'esprit d'innovation.

1.2. Pour une approche cognitive des processus créatifs innovants

Par essence même l'innovation procède d'un jeu complexe entre continuité et rupture. La littérature a fortement investigué cette question relative à l'intensité de l'innovation en proposant différentes typologies le long d'un *continuum* entre « non innovation » et « innovation majeure » (Durand 1992) selon qu'elle remet en cause ou au contraire renforce les connaissances existantes (Tushman et Anderson 1986). Dans cette perspective, considérer le maintien de l'activité innovante comme une réorganisation permanente de connaissances conduit finalement à définir les types d'activités mentales en jeu, et le travail combinatoire d'associations inédites pouvant être systématisé en suivant le raisonnement humain «because the creative cognition approach provides a theoretical framework for understanding the thought processces involved, it has the potential to serve as guide to more effective idea development » (Ward 2004). Les fonctions cognitives fournissent, en effet, un mode de lecture des transitions entre innovations en ce qu'elles considèrent la découverte d'une nouvelle idée comme une activité créative de recherche d'informations. La conception cognitive de la créativité innovationnelle conduit donc à chercher les différents modes d'associations possibles entre informations. Ces modes d'associations correspondent pour partie à des activités mentales de raisonnement préparatrices à toutes décisions. Peu de travaux se sont pourtant explicitement intéressés à cette dimension cognitive des projets innovants. On peu toutefois se référer en la matière à la synthèse effectuée par Ward dans un article récent (1994). Ce dernier propose une revue des travaux sur les approches cognitives dans le domaine de la créativité. L'auteur caractérise ainsi deux modes principaux de raisonnement à l'origine d'idée novatrice : la combinaison conceptuelle « conceptual combination » (processus par lequel des concepts éloignées sont réunis) et le raisonnement analogique (transfert de connaissances familières à un nouveau domaine). Plus généralement, synthétisant les modes de raisonnement humain, Richard (1990) propose de distinguer les modes analogique, déductif et inductif.

Dans le mode analogique, l'activité nouvelle naît par familiarité, par proximité. En fait, le schéma innovant initial est emprunté pour l'appliquer à une nouvelle situation. Il s'agit de transférer les connaissances et les savoir-faire activés lors du lancement du premier projet et

de les faire correspondre au deuxième projet. Par rapport aux travaux précédemment exposés, l'entreprise raisonne en terme de « sentier innovant » ou « grappe technologique » en valorisant des technologies génériques sur de nouveaux couples produit/ marché (Aït El Hadj 1987). Ce mode fondé sur l'association entre une situation d'origine et une situation-cible apparaît comme le plus souterrain, le moins visible tant le deuxième projet semble décalqué du premier.

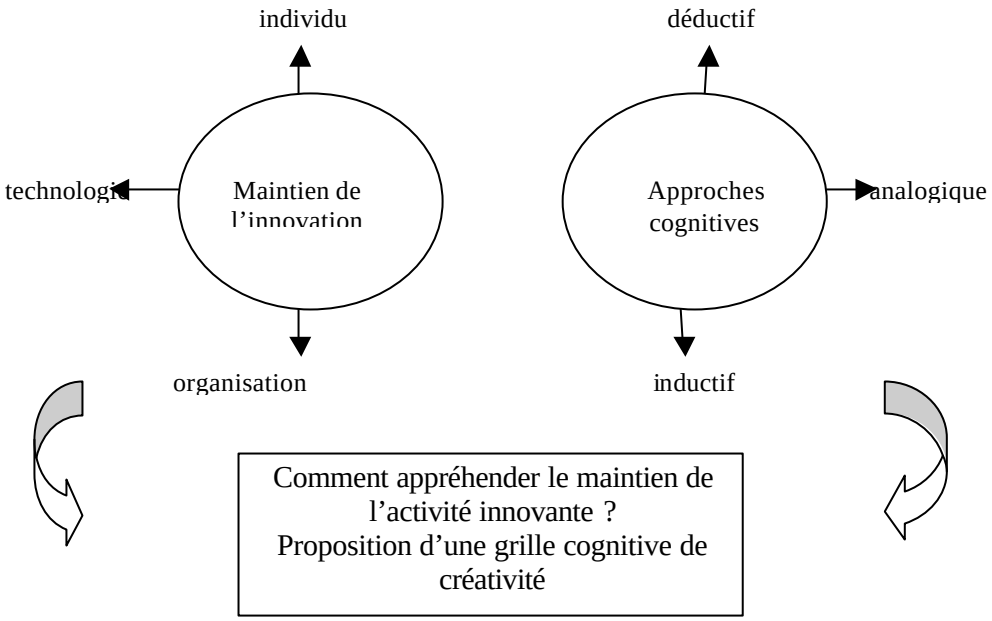
Dans le mode déductif, l'innovation introduite est en rupture car fondée sur un nouveau système d'interprétation de l'environnement. Le comportement innovant est déduit de ce nouveau système de connaissances. En fait, l'entreprise active des croyances ou cognitions considérées comme vraies au moment de la deuxième innovation mais qui avant, n'étaient pas perçues comme telles. On assiste à une réorganisation cognitive du système d'interprétation dominant. L'entreprise est incitée à repenser le métier de base ou la segmentation stratégique habituelle. Tout se passe comme si de nouvelles façons de penser faisaient surgir des problèmes inédits auxquels sont apportées des solutions innovantes. L'entrepreneur fait preuve d'une vigilance renouvelée et voit ce qu'il ne voyait pas (Kirzner 1979). L'innovation est abordée en termes de solution à un nouveau problème qui est rendu possible par une redéfinition de l'espace problème (Richard 1990). Elle est déduite du nouveau regard que porte l'entreprise sur l'environnement. Par exemple, une modification de définition du domaine d'activités agit comme une source de reconnaissance de nouvelles opportunités, et cela en raison de l'œil neuf posé sur l'environnement qui conduit l'entreprise à modifier son diagnostic stratégique et donc bien souvent aussi sa stratégie. C'est la raison pour laquelle ce mode d'initialisation des innovations est le plus voyant car il apparaît après des modifications brutales de stratégies.

Dans le mode inductif enfin, le nouveau projet est ici induit de comportements organisationnels en rupture avec les habitudes et routines passées. Une forme de généralisation technologique est inférée de comportements stratégiques parcellaires en provenance de fournisseurs externes ou de techniciens en interne. La situation est « intrapreneuriale » avec des dirigeants de « niveaux intermédiaires et supérieurs » qui présentent des « comportements stratégiques autonomes » tels que définis par Burgelman. Cette autonomie encourage l'initiative et constitue une forme de ressource ou « rente d'apprentissage » en provenance de l'expérience des acteurs et de la fréquentation des marchés (Hatchuel et Le Masson 2001). Il s'agit par exemple de la découverte d'un marché

voisin à la demande des commerciaux. Grâce à l'organisation en place, la firme innovante possède des connaissances qu'elle met plus à profit lors du lancement d'un deuxième projet. Elle induit de nouvelles solutions innovantes de problèmes indirects issus de l'organisation de la première innovation. La démarche créatrice est inversée en partant non du cœur ou système d'interprétation central mais de la périphérie, comme les collaborateurs ou les partenaires, et met ici en avant le rôle moteur de l'entrepreneur dans l'écoute des initiatives des collaborateurs.

Ainsi, les travaux abordant la question de la pérennité de l'activité innovante peuvent-ils être synthétisés entre deux groupes principaux. L'objet de notre recherche est de compléter ces approches afin d'analyser leur enrichissement respectif et de rendre compte de l'activité innovante au sein des entreprises à travers une lecture cognitive de créativité. Il s'agit donc à présent de procéder à un examen de projets innovants de nature et d'intensité variées afin de caractériser les processus cognitifs à l'œuvre dans ces projets. En examinant ces processus, nous souhaitons montrer comment les dimensions stratégique, individuelle et organisationnelle peuvent être complétées pour caractériser des modes de maintien de l'activité innovante.

Figure 2 : synthèse des travaux et positionnement de la recherche



2. LECTURE COGNITIVE DES CAS DE PROJETS INNOVANTS AU SEIN DE P.M.E. DE HAUTE TECHNOLOGIE

2.1. Méthodologie

Notre recherche se fonde sur une approche longitudinale rétrospective de cinq études de cas des P.M.E. innovantes. Cette démarche nous a permis de repérer l'évolution des différentes innovations réalisées au sein de nos cas au cours du temps. La collecte des données a reposé sur des données secondaires archivées (documentation interne et externe) ainsi que des données primaires (entretiens) qui ont contribué à reconstruire l'évolution des différentes innovations *a posteriori.* Le recours à ces deux sources s'est avéré nécessaire car les entreprises étudiées n'avaient pas toutes une tradition d'archives suffisantes. Il convenait d'éviter les biais liés à la mémorisation des informants. Une dizaine d'entretiens a été réalisée sur chaque site auprès des différents acteurs impliqués dans l'innovation (entrepreneur fondateur, dirigeant actuel, responsable R&D, chef de produit, responsable marketing...). Le guide d'entretien semi-directif porte sur le type et le contexte de la première innovation d'une part et sur les actions entreprises depuis ainsi que les nouvelles compétences requises d'autre part. Cet angle d'attaque limitait le risque d'un discours uniquement centré sur la dimension technologique de l'innovation, sur celle de l'organisation ou sur les acteurs du processus innovant.

Toute la difficulté a consisté à extraire dans les données, celles qui ont éclairé les processus décisionnels en jeu lors d'une énième innovation. Dès le début, notre exigence a été de rédiger des cas, fragment d'une histoire d'entreprise et tranche de vie des acteurs. Ce travail de condensation du matériel d'entretien suggéré par Kaufmann, évite de se laisser emporter par l'abondance des sollicitations du terrain (Kaufmann 1996, 61). Il s'agit de transcrire en le résumant, "ce qui se passe d'important à un moment précis, pour que les éléments ayant déclenché la construction théorique, puissent s'insérer dans le fil de l'argumentation". Le danger tiendrait au caractère anecdotique de l'illustration particulière, si la sélection de ces cas c'était faite de manière opportuniste. En réalité, ils sont choisis à chaque fois pour leur aspect emblématique d'un constat déjà observé ailleurs, et qui s'est révélé suffisamment puissant pour constituer un élément de compréhension valable pour d'autres cas. Les cas présentés ici sont le résultat d'une " condensation généralisatrice ", soit l'enregistrement

simplifié et résumé d'une forme de régularité, dont la trajectoire individuelle incarne l'exemple significatif.

La sélection des cas s'est faite naturellement en intégrant les entreprises ayant les transitions les plus emblématiques d'un mode de passage d'une innovation à une autre. Les cas retenus présentent donc un caractère homogène qui, au-delà des appartenances sectorielles, permet de rendre compte des logiques de passage entre innovations. Pour ce faire, la période d'étude a dû être suffisamment longue et porte au minimum sur dix ans. C'est en se référant au principe de saturation (Yin 1994) que le nombre de transitions à étudier a été arrêté. Au total neuf transitions à l'intérieur des cinq cas ont permis de souligner la richesse des articulations entre innovations technologique (IT) et organisationnelle (IO) et de rendre ainsi compte des différentes voies possibles de maintien de l'activité innovante. Notre conception liant l'innovation à son organisation nous a amènés à appréhender le passage entre innovations par ses conséquences organisationnelles apparentes dont l'une des plus marquées serait l'acquisition de nouvelles compétences (Durand 1992). Ainsi il y aurait une nouvelle innovation dès qu'est activée une nouvelle compétence technologique ou organisationnelle, perçue comme telle par un référent constitué des acteurs internes à l'entreprise, d'un groupe d'entreprises similaires ou partenaires. Cette tentative de définition appelle quelques commentaires. Tout d'abord, les compétences sont d'ordre technologique si elles renvoient à l'activité principale de l'entreprise et d'ordre organisationnel si elles portent sur les façons de s'organiser. De plus, l'aptitude peut déjà être reconnue sans qu'elle constitue pourtant une source d'avantage concurrentiel. D'où la notion de compétence activée pour permettre la perception d'une différenciation. L'expertise nouvelle doit donc se percevoir comme telle au-delà des intentions des acteurs. Le tableau suivant propose une synthèse des cas étudiés en mettant en lumière les innovations repérées ainsi que les compétences rendant compte du passage entre innovations successives.

Tableau 1 : Les cas étudiés

	PELLENC	ISTAR	INNOVTECH	SYNTEX	I.D.M.
Activité	Matériel pour l'arboriculture	Imagerie satellite	Instruments de mesure	Production d'images de synthèse	Bio-pharmacie
1ere innovation	Sécateur hydraulique (IT)	Modèle Numérique de Terrain (IT)	Rail pour moteur diesel (IT)	Des images d'architectures par et pour des architectes (I.T.)	Technologie sélection de cellules (I.T.)
Compétences acquises depuis	*Compétences techniques*	*Compétences techniques*	*Compétences techniques*	*Compétences relationnelles*	*Compétences techniques*
2eme innovation	Sécateur électronique (IT)	Produit Spot Télécoms (IT)	Rail pour moteur à gaz (IT)	Travail en réseau avec d'autres métiers (I.O.)	Thérapie cellulaire (I.T.)
Compétences	*Compétences techniques*	*Compétences techniques et commerciales*	*Compétences techniques*	*Compétences techniques*	-Sans objet
3eme innovation	Machines complète pour la vigne (IT)	Intégration des clients dans les développements de produit (IO)	Mise en place d'un comité marketing et comité nouveaux produits (IO)	Image de synthèse pour médecins, éditeurs de logiciels (I.T.)	-Sans objet
Compétences	*Compétences techniques*	*Compétences organisation-nelles*	*Compétences organisationnelles*	-Sans objet	-Sans objet
4eme innovation	Machine pour le tri des déchets (IT)	Produit Haute Résolution	Système d'alarme et de contrôle	-Sans objet	-Sans objet

A la lecture du tableau précédent, force est de constater que les premières innovations déclarées sont toujours technologiques avec des compétences qui, elles aussi, sont principalement techniques. Tout se passe comme si les innovations organisationnelles étaient moins courantes ou moins visibles. Les trajectoires innovationnelles apparentes semblent donc technologiques avec des innovations organisationnelles qui viennent rythmer l'évolution technique. Ainsi en dépit de nos précautions méthodologiques pour intégrer les aspects organisationnels, ces derniers semblent moins mis en avant. Il s'agit maintenant de rendre

compte des patterns décisionnels de passage d'une innovation à l'autre afin de montrer comment les firmes étudiées sont parvenues à entretenir un flux constant d'innovations.

2.2. Identification des différents modes de raisonnement dans nos cas

Cette lecture de l'innovation en terme du type de raisonnement activé propose d'intégrer en les dépassant les lectures en terme d'organisation, d'individus ou d'acteurs. Elle ouvre également la voie à des suggestions de techniques créatives.

Le mode analogique

Trois transitions étudiées offrent une illustration de ce mode de passage entre innovations. Par adaptation, PELLENC passe du sécateur hydraulique à l'électronique. INNOVTECH dépose un premier brevet relatif à des moteurs diesels, déplacé ensuite sur des moteurs à gaz. Enfin, avec un concept général de renforcement du système immunitaire, IDM diversifie son activité d'un type de cancer à un autre.

Extrait entretien 1

« *C'est essentiellement l'application plutôt que les composantes mêmes du produit qui a été innovante. Ce qui a été novateur dans le cas du sécateur électronique c'est l'assemblage, c'est la combinaison mais tout ce que l'on a pris était connu* » (Responsable Département Outils-Electro-Portatifs PELLENC)

« *Le rail pour moteur à gaz ne constitue pas à mon sens une découverte fondamentale, c'est davantage une adaptation à un autre secteur de quelque chose qui existait déjà et qui a été détourné en quelque sorte* » (Responsable de domaine d'activité stratégique INNOVTECH).

« *La technologie de bio-pharmacie répond à la même démarche mais les brevets sont différents car le concept est appliqué d'une maladie à l'autre* » (PDG fondateur, IDM)

Dans ces trois transitions, les décideurs ont recours au même système d'analyse. L'activité mentale agit par déplacement et adaptation permettant un prolongement de l'activité initiale. Au vrai, le passage d'une innovation à l'autre relève d'une forme de glissement technologique sur des marchés voisins. Nous sommes donc dans le cas d'une transposition de connaissances existantes à de nouveaux domaines qui présentent de fortes similitudes avec les activités précédentes. En fait les couples produit-technologies / marché sont déclinés de l'hydraulique à l'électrique, du diesel au gaz et d'un cancer à l'autre. La compétence foncière au sens de D.J. Teece (1988)[7] est au cœur de ce processus. Les dimensions organisationnelle et technologique jouent, en effet un role majeur car empruntes de routines qui grippent le travail analogique de prolongement d'activité innovante. Or, comme l'indique Teece,

[7] Cette dernière peut être définie comme « un ensemble de compétences technologique différenciées, d'actifs complémentaires et de routines qui constituent la base des capacités concurrentielles d'une entreprise dans une activité particulière » (in Coriat et Weinstein p. 129)

l'évolution des compétences foncières est possible par transfert d'actifs secondaires en actifs principaux à l'occasion d'opportunités technologiques. De fait, c'est la capacité à décaler les savoirs implicites qui rend possible ce passage. D'où le rôle clé dans nos cas d'acteurs de l'innovation que ces derniers soient les promoteurs commerciaux ou techniques mais surtout l'entrepreneur qui, tout en agissant dans le cadre d'une trajectoire initiale, sont capables par leur caractère visionnaire de décaler les regards vers de nouvelles opportunités. Les freins éventuelles que peuvent constituer les routines organisationnelles sont donc dépassés par l'individu tout en maintenant l'entreprise dans ses compétences foncières.

Le mode déductif

A l'origine des innovations relevant de ce mode, l'entreprise porte un nouveau regard sur le marché. Pour PELLENC, de dernier découle de la constitution d'un nouveau métier, pour ISTAR d'une segmentation stratégique différente, pour SYNTEX de l'activation d'un réseau de partenaires originaux. Plus précisément, PELLENC entre sa deuxième et troisième, puis de sa troisième et sa quatrième innovation quitte son métier de base (la taille de la vigne) afin de traiter de tous les aspects de l'entretien de la vigne puis, par la suite, du tri sélectif des déchets. De manière plus radicale, ISTAR modifie son point de vue en passant d'une logique technologique à une logique de clients. Sa segmentation stratégique est repensée non plus fonction de critères techniques mais du marché. Enfin, la quatrième transition déductive observée est celle opérée par SYNTEX qui, après avoir innové sur le plan organisationnel grâce à l'institution d'un réseau, met en place des avancées technologiques.

Extrait entretien 2

« La grosse innovation a été de faire coller dans les modes de commercialisation de la vente de données ce qui se fait pour les logiciels, et d'imposer cela sur le marché. Dans le domaine de la cartographie, quand les gens achetaient, ils avaient l'habitude de s'estimer propriétaires de la base de données. Avec Spot Télécoms, l'approche d'ISTAR est tout le contraire. Quand on est dans une logique de produit, le client achète un produit qu'un autre peut acheter, c'est une licence d'utilisation, exactement comme un logiciel. Dans le domaine de la cartographie, on a été les premiers à effectuer ceci » (Responsable Commercial ISTAR).

« Les architectes ont tendance à travailler entre eux. Moi après quelques années j'ai considéré que l'image de synthèse pouvait servir à d'autres métier. Et cette réflexion résulte du fait que je travaille maintenant en réseau avec d'autres. C'est cette ouverture sur les autres qui me permet d'innover maintenant » (Gérant de SYNTEX)

On assiste à de véritables changements de paradigmes qu'ils soient d'ordre technologique, organisationnel ou liés aux acteurs. Un métier à acquérir, une nouvelle segmentation ou des contacts inédits dépassent les modes de lecture classique de l'innovation. Le point clé repose

sur un changement de stratégie et de direction générale de l'entreprise. Les méthodes créatives reposeraient ici sur des analyses de matrices comme celles d'Arthur D. Little où la technologie mais aussi l'organisation et les acteurs sont des variables de gestion des portefeuilles d'activités. Le maintien de l'avantage concurrentiel passe par une différenciation forte impulsée d'en haut rappelant les discours sur les sauts créatifs.

Le mode inductif

Ce mode apparaît significatif du passage entre la troisième et la quatrième innovation au sein d'ISTAR et d'INNOVTECH. Dans les deux cas, il s'agit du passage d'une innovation organisationnelle à une innovation technologique. Pour ce qui concerne ISTAR, c'est la mise en place d'une démarche d'intégration des clients dès les premières phases de spécification (bêta tests) qui introduit un modèle de développement en rupture avec les fonctionnements antérieurs. Dans le cas d'INNOVTECH, c'est la création d'un comité marketing (CM) et d'un comité nouveaux produits (CNP) qui est à mettre en relation avec le développement d'un système complet de contrôle.

Extrait entretien 3

« *On avait une expérience technologique forte, mais peu de réponses relatives aux applications Télécoms dans le domaine de la haute résolution. Intégrer les clients était très innovant pour nous, nous n'avions jamais procédé de la sorte. On a mis au point une technologie de fabrication de produits à partir d'images aériennes qui a donné lieu à un brevet* » (Responsable développement ISTAR)

« *Le Comité Nouveaux Produits est spécifiquement dédié au développement de nouveaux produits. La réflexion à l'origine de sa mise en place a montré que l'on a trop peu de produits phares. On a beaucoup de développements, mais de petits développements. On a du mal à détecter des besoins importants non satisfaits, à développer dans de bonnes conditions et surtout rapidement. Le CNP et le CM ont pour vocation à pousser à l'innovation. Maintenant on ne développe pas forcément plus, mais mieux »* (Responsable de Domaine d'Activité Stratégique INNOVTECH).

Ici, le nouveau projet est induit de comportements organisationnels en ruptures avec les habitudes et les routines passées ce qui contraste fortement avec le mode analogique. La dimension organisationnelle apparaît donc majeure. Celle-ci peut être plus ou moins intégrée comme mentionné ci-avant ou faire davantage l'objet de comportement intrapreneuriaux parcellaires. L'impulsion innovante tient donc davantage aux variables organisationnelles et aux acteurs qu'à la technologie. L'acceptation et la diffusion de la nouvelle activité repose sur les intrapreneurs que l'on peut définir ici comme des salariés d'entreprises existantes facteur d'implantation d'innovations. La démarche créatrice est collective ou individuelle, assistée ou autonome, elle part généralement de la périphérie de l'activité soit des compétences

marginales qui obligent, si on les prend en compte, à repenser les systèmes. L'innovation provient d'une modification du sens habituel de circulation des informations avec les clients, les distributeurs, les fournisseurs ou les techniciens comme moteurs.

Les transitions mises en évidence nous montrent que la question du maintien de l'activité innovante ne tient pas seulement à la poursuite d'un « sentier » technologique ou la déclinaison «en grappe » d'une même technique. L'innovation précédente peut s'éloigner de la suivante en raison de sa nature (innovation technologique ou organisationnelle) ou de son intensité mais aussi par la localisation du moteur de l'innovation (interne et externe). La grille d'interprétation mobilisée fondée sur les modes de raisonnement nous semble éclairer la compréhension de ce jeu complexe de combinaisons possibles entre innovations. Toutefois, au-delà de la caractérisation de processus relatifs à nos cas, quels enseignements en déduire quant aux modes de maintien de l'activité innovante des P.M.E. ?

2.3. Quels enseignements sur les modes possibles de maintien de l'activité innovante ?

Les transitions entre innovations peuvent être lues comme le passage de cognitions initiales à des cognitions finales sources de secondes innovations. Si l'on accepte ces prémisses, on peut conclure que le travail créatif de maintien de l'activité innovante est activable par ces procédés heuristiques, soit une réflexion autour des raisonnements possibles (inductif, déductif et analogique). L'intérêt est double : d'abord suivre la tradition schumpéterienne de nouvelles combinaisons innovantes, que le résultat soit d'ordre organisationnel ou technologique, mais aussi dépasser, en les intégrant, les approches par l'acteur unique, par l'organisation ou par la voie technologique. Le tableau suivant propose une mise en perspective des principaux enseignements relatifs à la pérennité de l'innovation.

Tableau 2: Modes de raisonnement et techniques créatives

Modes de raisonnement	Facteurs clés de transition entre innovations	Techniques créatives
Mode analogique	Compétence à décaler les couples produit-marché	- Pensée latérale - Maîtrise de la dimension organisationnelle qui ne doit pas devenir un frein - Rôle clef de l'entrepreneur

		innovateur
Mode déductif	Changement de stratégie	Méthode analytique de gestion de portefeuille
Mode inductif	Organisation (dans sa dimension intra et entrepreneuriale)	- Favoriser comportements autonomes tout en proposant des équipes dédiées à l'innovation - Inversion créative

Une discussion pourrait néanmoins s'ouvrir sur le statut de ce type de recherche. Elle s'inscrit dans une conception qui relie le changement aux outils de gestion : la mise en place d'une nouvelle innovation étant associée au recours à cette grille cognitive de créativité (David 1998) En fait, notre objectif est pragmatique : fournir un nouvel outil de gestion s'appuyant sur des cas réels. La validité de cette démarche pourrait être connue par les éventuelles appropriations de cette grille cognitive par les praticiens au même titre que les approches créatives de biassociations, de matrices des découvertes ou de grappes technologiques. En effet, plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette analyse. Ils constituent une première forme de crédit dans la validation éventuelle de cette grille cognitive de créativité.

Nous constatons tout d'abord que le mode analogique apparaît caractéristique du passage entre deux innovations de même nature. Ceci s'explique aisément par le fait que la nouvelle innovation n'implique pas de savoir-faire fondamentalement nouveaux pour reposer, au contraire, sur une amélioration progressive des connaissances existantes. Dans l'ensemble des cas étudiés il s'agit des tous premiers développements qui marquent la transition entre une première innovation technologique de type radical à une seconde innovation technologique de type incrémental : alors que la nature de l'innovation reste identique, seule son intensité se modifie. Ce mode aboutit donc à des innovations d'adaptation caractérisées par une forte similitude. L'apprentissage est simple[i] car ne remettant pas en cause les représentations ou cognitions que le décideur se fait de ses actions, ce dernier jouant un rôle prépondérant dans la mise au point des produits. En réalité, ce sont ses comportements habituels qui tacitement s'aménagent dans le sens d'une valorisation l'innovation suivante. Dès lors, nous pouvons retenir que dans le mode analogique, l'innovation consiste à prolonger le cycle de vie d'une technologie tout au long d'une même trajectoire. Nous retrouvons là l'importance de la dépendance de sentier chère aux évolutionnistes qui inscrit le développement technologique dans un processus cumulatif, spécifique à la firme (Nelson et Winter 1982, Teece 1988).

Le mode déductif, quant à lui, apparaît également prédominant entre innovations de même nature, en l'occurrence des innovations technologiques. Nous pouvons noter également qu'à l'exception du cas d'ISTAR, il n'apparaît pas caractéristique de la transition entre les toutes premières innovations de la firme au profit des innovations suivantes. Tout se passe alors comme si l'entretien d'un flux constant d'innovations reposait sur la capacité à repenser les activités initiales, à perturber les habitudes en place au profit d'un nouveau système de connaissances intégrant les opportunités de l'environnement. Il est clair que dans un contexte fortement concurrentiel et mouvant, ce n'est pas tellement la capacité à fournir un nouveau produit qui importe mais la capacité de la firme à constamment renouveler ses compétences permettant de s'adapter de façon continuelle aux changements de l'environnement externe. Le mode déductif nous aide à comprendre comment les firmes modifient leurs compétences dans un contexte où la pression à innover est forte. Dougherty et Heller (1996) ont à ce titre particulièrement souligné la nécessaire adéquation entre l'organisation et l'innovation (« innovation-to-organization connections ») permettant d'incorporer l'innovation au cœur de la réflexion stratégique sur les marchés. Cohen et Levinthal (1990), en mettant l'accent sur l'importance des « capacités d'absorption » ont également souligné que l'aptitude à développer de nouveaux produits dépend certes de la R&D, mais aussi de l'entretien d'un « capital humain » capable d'intégrer des évolutions environnementales. C'est sur cette interaction permanente entre savoirs externes et internes que repose la dynamique de reproduction et d'enrichissement des compétences de l'entreprise au sein du mode que nous avions qualifié de déductif.

Le mode inductif, enfin, apparaît dans nos cas caractéristique du passage entre innovations organisationnelle et technologique. Les développements technologiques sont induits de comportements organisationnels qui rompent avec les pratiques antérieures et au sein desquels des acteurs externes (clients et consultants notamment) jouent un rôle clef. Nous retrouvons ici l'importance de la dimension collective de l'innovation, formée par des collectifs d'acteurs hétérogènes qui, pour reprendre les termes de l'analyse sociologique, se trouvent à un moment donné « intéressés » à savoir partie prenante du projet innovant (Callon et al. 1995). Surtout, le phénomène le plus significatif relève de l'importance des innovations organisationnelles comme source de futures innovations technologiques. Les évolutions organisationnelles significatives apparaissent comme un vecteur des nouveaux

développements de produits. De nombreuses inventions peuvent rester sans effet si elles ne trouvent pas de support organisationnel favorable à leur valorisation. En améliorant la connaissance des attentes du marché, en formalisant les processus de développement mais surtout en créant les conditions d'un apprentissage collectif *via* l'instauration d'équipes pluridisciplinaires, les évolutions organisationnelles significatives conduisent à des innovations technologiques. Ménard (1994) note à ce propos que l'innovation organisationnelle « se marque d'abord par l'aptitude incessante à redéfinir les rôles ». Par essence, elle vient remettre en cause les fonctionnements établis et créer de nouvelles relations. De ce fait, elle participe à la création de ressources ou de capacités nouvelles qui favorise l'apprentissage collectif, lui-même conditionnant la capacité d'innovation technologique. Il convient également de noter que les produits développés parallèlement à ces innovations organisationnelles semblent à nouveau constituer des premières sur le marché. Ainsi, un rapprochement peut être établi entre le degré de radicalité de l'innovation technologique et la capacité de la firme à initier des changements organisationnels. Nos résultats corroborent donc les travaux antérieurs soulignant « la plus grande vigueur de l'innovation technologique dans les entreprises qui ont réformé leur organisation » (Greenan et al. 1993) tout en affinant la compréhension des mécanismes d'interaction entre ces innovations de différente nature.

En conclusion, nous souhaitons revenir sur les principaux apports et limites de cette recherche. Plusieurs contributions significatives se dégagent à notre sens. Notons tout d'abord que si le thème de l'innovation a fait l'objet de très nombreuses investigations aussi bien en économie qu'en sociologie et en gestion, celui de «la pérennité innovationnelle » apparaît peu abordé. Le recours aux processus décisionnels nous permet alors de proposer une grille d'interprétation qui dépasse les clivages volontaristes / déterministes des analyses en terme de dépendance de sentier *versus* celles fondées sur le rôle clé des acteurs. Notre grille s'appuie sur les modes possibles de découverte à disposition du raisonnement humain. Elle permet de proposer une grille cognitive de créativité appliquée à cinq cas emblématiques de leurs trajectoires technologiques. Ainsi, les modes de maintien de l'innovation seraient analogiques, déductifs ou inductifs. Le mode analogique opère par transposition de la technologie sur un autre secteur, celui déductif exerce des déductions issues de nouvelles interprétations de l'environnement et enfin le mode inductif induit la deuxième innovation de cas particuliers non traités par la première.

Le statut épistémologique de cette grille cognitive pourrait pourtant faire l'objet de discussions. Fondée sur une conception rationaliste, cette grille des modes de raisonnement constitue un postulat méthodologique : on ne va pas chercher à la démontrer car son utilité se mesure au pouvoir de compréhension de la pérennité de l'activité innovante. Au-delà de la caractérisation des modes de passage d'une innovation à l'autre, cette recherche met clairement en évidence le rôle des innovations organisationnelles dans les modes de maintien des innovations. Toutefois, si cette lecture a le mérite d'avancer des modes de prolongement de l'activité innovante, elle reste au seuil d'une application managériale. Celle-ci pourrait s'orienter vers la proposition de techniques de créativité appropriées pour chaque cas. Ces pistes futures ouvrent vers une réflexion sur la place du chercheur, les modes de recherche-intervention et le statut des outils de gestion.

BIBLIOGRAPHIE :

ABERNATHY W.J. and UTTERBACK J.M., (1978), «Patterns of Industrial Innovation », *Technology Review,* June/July, 41-48

ABERNATHY J. and CLARK K.B., (1985), «Innovation : Mapping the Winds of Creative Destruction », *Research Policy,* Vol. 14, 3-22

AIT-EL-HADJ S., (1997), «Management de l'innovation technologique », *Encyclopédie de Gestion*, Economica, Paris, 1628-1643

ALANGE S., JACOBSSON S. and JARNEHAMMAR A., (1998), « Some Aspects of an Analytical Framework for Studying the Diffusion of Organizational Innovations », *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 10, N°1, 3-21

ALLOUCHE J. et SCHMIDT G., (1995), *Les outils de la décision stratégique,* La Découverte, Tome 2

AOKI M., (1991), « Le management japonais : le modèle J de Aoki », *Problèmes Economiques*, N°2.225, 15 mai, 1-14, extrait de « Toward an Economic Model of the Japanese Firm », *Journal of Economic Literature*, mars 1990

AUREGAN, P., JOFFRE, P. et Le VIGOUREUX, F, (1997)., Modèles d'analyses stratégiques: contributions récentes, *Encyclopédie de gestion*, sous la direction de P. Joffre et Y. Simon, Economica, p.2041- 2060

AYERBE C. et FONROUGE C., « Les transitions entre innovations : études de cas et proposition d'une grille d'interprétation », FCS, à paraître.

BROUSTAIL J. et FRERY F. (1993) L*e management stratégique de l'innovation,* Dalloz

BURGELMAN, R.A. (1986) Stimuler l'innovation grâce aux intrapreneurs, *Revue française de gestion*, mars-avril-mai, p.128-139

BURGELMAN R.A. and SAYLES L.R., (1987), *Les intrapreneurs, stratégie, structure et gestion de l'innovation dans l'entreprise,* Mc Graw Hill, Paris, Traduit de *Inside Corporate Innovation, Strategy, Structure and Managerial Skills*, The Free Press (1986)

CALLON M., LAREDO P. et MUSTAR P. (Dir.), (1995), *La gestion stratégique de la recherche et de la technologie,* Economica, Paris

CHIESA V. et MANZINI R. (1997), « Competence Levels within firms : A Static and Dynamic Analysis », in SANCHEZ R., HEENE A., *Competence-based strategic management*, New York, Wiley, 195-214.

COHEN W.M. and LEVINTHAL D.A., (1990), « Absorptive Capacity : a New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 128-152.
CORIAT, B. et WEINSTEIN O., (1995), *Les nouvelles théories de l'entreprise*, Le Livre de Poche, Librairie Générale Française, Paris
DAVID A. (1996), Structure et dynamique des innovations managériales, *Actes de la cinquième conférence internationale de management stratégique*, Lille, mai, 29 p.
DAVID (1998), Outils de gestion et dynamique de changement, *Revue française de gestion, Septembre-octobre*, p.44-59
DAFT R.L., (1982), « Bureaucratic versus Nonbureaucratic Structure and the Process of Innovation and Change », in BACHARACH S. B. (Ed), *Research in the Sociology of Organizations*, Greenwich, JAI Press Inc, Vol. 1, 129-166
DE MEYER ., DUBUISSON S., LE BAS C., (1999), « La thématique des compétences. Une confrontation de points de vue disciplinaires », in FORAY D. et MAIRESSE J. (dir.) *Innovations et Performances*, Editions de l'Ecole de Hautes Etudes en Sciences Sociales.
DESREUMAUX, A. (1993) « Stratégie », Précis Dalloz, 447p.
DOSI G., TEECE D.J. et WINTER S.G. (1990), Les frontières des entreprises : vers une théorie de la cohérence de la grande entreprise, Revue d'Economie industrielle, n°51, 1er trimestre , 238-254
DOUGHERTY D. and HARDY C., (1996), « Sustained Product Innovation in Large, Mature Organizations : Overcoming Innovation-To-Organization Problems », *Academy of Management Journal*, Vol. 39, N°5, 1120-1153
DOUGHERTY D. and HELLER T., (1994), « The Illegitimacy of Successful Product Innovation in Established Firms », *Organization Science,* Vol. 5, N°2, 200-218
DRAZIN R. and SCHOONHOVEN C.B., (1996), « Community, Population, and Organization Effects on Innovation : a Multilevel Perspective », *Academy of Management Journal*, Vol. 39, N°5, 1065-1083
DUNCAN R.B., (1976), «The Ambidextrous Organization : Designing Dual Structures for Innovation », in KILMANN R. H., PONDY L. R. and SLEVIN D. P. (Eds), *The Management of Organization Design*, Elsevier, New York, Vol. 1, 167-188
DURAND T., (1992), « Technologie et stratégie », in *Encyclopédie du Management*, Tome 2, Vuibert, 950-961
EVAN W.M., (1966), « Organizational Lag », *Human Organizations*, 25, 51-53
G.E.S.T., (1986), *Grappes technologiques. Les nouvelles stratégies d'entreprise*, Paris, Mc Graw-Hill
GREENAN N., GUELLEC D., BROUSSAUDIER G. et MIOTTI L., (1993), «Innovation organisationnelle, dynamisme technologique et performance des entreprises », INSEE, Document de Travail G9304, avril
HAGE J. and AIKEN M., (1970), *Social Change in Complex Organizations*, Random House, New York
HATCHUEL, A. et Le MASSON, P. Innovation répétée et croissance de la firme, *Cahier n°18, Ecole des Mînes*, C.G.S., 61p.
HENDERSON R.M. and CLARK K.B., (1990), « Architectural Innovation : The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms », *Administrative Science Quarterly,* Vol. 35, 9-30
KAUFMANN, J.C., (1996), *L'entretien compréhensif*, Nathan, collection 128, 128 p.
KIRZNER, I. (1979), *Perception, opportunity and profit, Chicago,* Université of Chicago
dans Casson, M. L'entrepreneur, Economica, 1982, p. 338-340
KIMBERLY J.R., (1981), « Managerial Innovation », in NYSTROM P. and. STARBUCK W. (Eds), *Handbook of Organizational Design,* Vol. 1, New York : Oxford University Press, 84-104

KLINE S.J. and ROSENBERG N., (1986), « An Overview of Innovation » in LANDAU R. and ROSENBERG N. (Eds), *The Positive Sum Strategy,* Academy of Engineering Press, 275-305
KOENIG, (1989), « Intrapreneurship » *Encyclopédie de gestion*, p.1599-1614
LACHMANN J., (1993), *Le financement des stratégies de l'innovation*, Economica, Paris
LOILIER T. et TELLIER A., (1999), *Gestion de l'innovation*, Les Essentiels de la Gestion, Editions Management et Société, Caen
MENARD C., (1994), « La nature de l'innovation organisationnelle », *Revue d'Economie Industrielle*, Numéro exceptionnel « Economie Industrielle : développements récents », 173 -192
MARCH, J.G. (1991) "Exploration and exploitation in organizational learning" *Organization Science*, vol.2, n°1, February, p.71-97
MILES R.E. et SNOW C.C., (1978), *Organizational Strategy, Structure and Process*, McGraw-Hill
MILLER, D., (1986), Configurations of strategy and structure : towards a synthesis, *Strategic Management Journal*, Vol.7, n°3, p.233-249
MINTZBERG, H. et WATERS, J. (1985), Of strategies, deliberates and emergent, *Strategic management journal*, vol.6, p.257-272
MINTZBERG H., (1990), *Le management. Voyage au sentre des organisations*, Les Editions d'Organisation, Paris, Traduction de *Inside our Strange World of Organizations*, The Free press, New York
NELSON R.R. and WINTER S.G., (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap of Harvard University Press
RICHARD, J.F., (1990) *Les activités mentales : comprendre, raisonner, trouver des solutions*, Armand Colin, 433p.
SCHUMPETER J., (1935), *Théorie de l'évolution économique*, Dalloz, Paris, traduction française 1993, première édition (1935)
STRATEGOR (ouvrage collectif) (1997) 3ème édition, Dunod, 551p.
TEECE D.J., (1988), « Technical Change and the Nature of the Firm », in DOSI G., FREEMAN C., NELSON R., SILVERBERG. and SOETE L. (Eds), *Technical Change and Economic Theory*, London Francis Printer and New York, Columbia University Press
TEECE D.J., PISANO G., and SHUEN A. (1997), « Dynamic capabilities and Strategic Management », *Strategic Management Journal*, vol. 18 :7, 509-533.
TUSHMAN M.L. and NELSON R.R., (1990), « Introduction : Technology, Organizations and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, 35, 1-8
VAN DE VEN A.H., (1986), « Central Problems in the Management of Innovation », *Management Science*, Vol. 32, N° 5, May, 590-607
VAN DE VEN A.H. and ROGERS E.M., (1988), « Innovations and Organizations - Critical Perspectives », *Communication Research*, Vol. 15, 632-651
VON HIPPEL E., (1987), «Cooperation between Rivals : Informal Know-How Trading », *Research Policy*, Vol. 16, N°6, 291-302
WARD, T.B. (2004) Cognition, creativity, and entrepreneurship, *Journal of business venturing*, 19, p.173-188
WOLFE R.A., (1994), « Organizational Innovation : Review, Critique and Suggested Research Directions », *Journal of Management Studies*, Vol. 31, N°3, 405-430
XUEREB J.M. (1991) Une redéfinition du processus d'innovation, *Revue française de gestion*, juin-juillet-août, p.96-104
XUEREB J.M., (1993) Stratégies d'innovation dans les secteurs de haute-technologie : le piège du marché virtuel, *Recherche et applications en marketing*, vol.VIII, n°2, 24-44
YIN R.L., (1994), *Case Study Research, Design and Methods*, Second Edition, Sage Publications, Applied Social Research Methods Series, Vol. 5

ZALTMAN G., DUNCAN R., and HOLBECK J., (1973), *Innovations and Organizations,* John Wiley, New York

[i] ou en simple boucle selon les termes d'Argyris et Shön (1996) Organizational learning, Addison-Wesley.