

DEGRE D'INNOVATION ET PERFORMANCES DES ENTREPRISES : LIMITES DES RECHERCHES ACTUELLES ET NOUVELLES PERSPECTIVES POUR LE MANAGEMENT DE L'INNOVATION

Jacques LIOUVILLE*

Résumé. - Cet article propose une synthèse des recherches consacrées à la relation entre les performances des entreprises et le degré d'innovation (notamment innovation radicale *versus* incrémentale). Cela conduit à recenser dans la première partie de l'article de nombreux résultats paradoxaux. Ceux-ci sont notamment susceptibles de s'expliquer par l'existence de multiples biais méthodologiques dans les travaux empiriques, les biais identifiés étant classés en 6 catégories.

Dans sa seconde partie, cet article livre des recommandations en vue de résoudre ces problèmes, l'objectif final étant de parvenir à améliorer la qualité des recommandations destinées aux praticiens. La conclusion majeure de l'article consiste à conseiller d'aborder le management de l'innovation à partir d'un nouveau concept, le portefeuille d'innovations.

La mise en œuvre de ce concept soulève des questions concernant un large et vaste public : non seulement les stratèges, mais également les responsables de fonctions comme le marketing, l'audit et le contrôle de gestion, le management des achats et des systèmes d'information etc. Par conséquent, pour gagner en robustesse, les prolongements éventuels nécessitent une approche transversale.

Mots-clés : management de l'innovation, innovation radicale & incrémentale, portefeuille d'innovations, performances, méthodologie & épistémologie.

* Professeur de Sciences de gestion à l'Université Robert Schuman de Strasbourg, Responsable à l'IECS du parcours Achat International du Master Management, iacques.liouville@urs.u-strasbg.fr.

1. Introduction

La réception des thèses de Schumpeter établissant que les innovations intensives en R & D constituent le moteur du développement économique a conduit à émettre l'hypothèse que les entreprises les plus performantes sont celles parvenant à concevoir des innovations d'un haut degré de nouveauté, ou innovations radicales.

Cette hypothèse a été testée historiquement à l'aide de données macroéconomiques (analyses menées à l'échelle des nations) et mésoéconomiques (analyses effectuées à l'échelle des branches et secteurs). Le seul véritable consensus qui ressort de ces contributions est relatif à l'impact positif de l'intensité des efforts de R & D sur la croissance. Cependant, il est à noter que ces contributions comportent de nombreux biais (OCDE, 1987). Par exemple, les royalties techniques versées par une filiale étrangère à sa maison mère sont comptabilisées en investissement en R & D dans le pays d'accueil, alors qu'elles peuvent ne correspondre à aucune prestation intellectuelle concrète. Par conséquent, de tels biais peuvent fausser complètement les résultats et leurs interprétations.

Par conséquent, pour mieux appréhender la relation degré d'innovation / performance, il s'est révélé nécessaire de mener des recherches à l'échelle microéconomique. Ce n'est qu'assez récemment que des contributions répondant à cet objectif sont apparues. En effet, antérieurement à 1994, les recherches basées sur des données individuelles proposaient rarement une distinction entre les différents types d'innovations lors de l'analyse du lien innovation/performance (Montoya-Weiss & Calantone, 1994).

Les premiers résultats obtenus à l'échelle microéconomique ne permettent pas de confirmer l'hypothèse schumpéterienne. En effet, les études mobilisant des données individuelles pour analyser le lien entre le degré d'innovation et les performances débouchent en général sur des résultats confus et contradictoires (Balachandra & Friar, 1997 ; Danneels & Kleinschmidt, 2001 ; Kwaku, 2005). Les méta-analyses relatives à cette question ne permettent pas de formuler des conclusions plus explicites. Par exemple, Schlaak (1999) a recensé 18 travaux américains et allemands consacrés à ce sujet. Parmi ceux-ci 11 concluent à l'existence d'une relation négative. Les 8 travaux comparés par Dowd & Burke (2000) procurent également des résultats mitigés, ainsi que la recherche de Henard & Szymanski (2001). Ces derniers auteurs qui effectuent une synthèse de 60 travaux ne précisent pas combien opérationnalisent la variable « degré d'innovation ». Cependant, ils constatent une très forte variation du coefficient de corrélation entre cette variable et les indicateurs de performances, ce coefficient fluctuant entre des valeurs significativement négatives ou positives.

Les conclusions des méta-analyses, qui reposent sur des études quantitatives, sont confirmées par des études qualitatives. Par exemple, à partir de l'analyse de sept branches industrielles américaines, Nelson (1982) observe que les inventions radicales financées par des subventions atteignent rarement les objectifs commerciaux initialement planifiés. Il conclut ainsi à l'inefficacité de la politique américaine de promotion de l'innovation. Par ailleurs, Markides (2000) a recensé plus de 30 cas d'entreprises qui sont devenues des leaders internationaux (Ikea, Dell, etc.) sans avoir effectué la moindre innovation technologique. De même, la montée en puissance des entreprises japonaises est souvent mise au crédit du développement en continu de vagues d'innovations incrémentales (recours à la méthode Kaizen, etc.), cette stratégie semblant se révéler économiquement plus efficace que le développement plus lent d'innovations plus consistantes, comme les innovations radicales (Albach et al., 1991 ; Narin, 2000). A l'identique, alors que l'Allemagne est de longue date le champion mondial des exportations, Roper & Love (2001) qui analysent un échantillon de 1300 usines allemandes constatent que la propension à exporter de ces usines est affectée positivement par la production d'innovations incrémentales, mais négativement par celle d'innovations radicales.

De tels résultats conduisent légitimement à se questionner sur l'intérêt que les entreprises peuvent avoir à développer des innovations radicales. De la même manière, ce constat peut mener à s'interroger sur l'utilité pour les pouvoirs publics à promouvoir des recherches visant à faire émerger des innovations radicales. Il est bien connu que de nombreuses inventions radicales développées avec l'argent des contribuables ont été des échecs commerciaux colossaux et que les dépenses correspondantes peuvent être assimilées à du pur gaspillage. La recherche d'une utilisation efficace des ressources publiques ne doit-elle pas alors conduire à recommander d'allouer de préférence les subventions au développement d'innovations incrémentales ? (Soskice, 1996).

Avant de tirer des conclusions qui pourraient se révéler hâtives, il ne semble pas inutile de s'interroger sur les études qui traitent de la relation entre le degré d'innovation et les performances, en vue d'apprécier si les résultats ne sont pas influencés par des déficits méthodologiques.

Ce point est abordé dans la première partie de l'article. C'est ainsi qu'il est possible d'identifier 6 catégories de problèmes : ceux concernant la mesure du degré de nouveauté, les problèmes de datation des innovations, ceux relatifs à la qualification des répondants et l'incidence que cela peut entraîner sur la structure des échantillons, les problèmes soulevés par le périmètre d'évaluation, ceux portant sur la mesure des performances et enfin ceux liés aux méthodes statistiques employées pour traiter les résultats des enquêtes.

Ensuite, la seconde partie de l'article vise à proposer des solutions tant pour les chercheurs que pour les managers, en vue de remédier aux problèmes identifiés et d'améliorer non seulement la robustesse des recherches futures, mais également l'efficacité et l'efficience du management de l'innovation. Dans ce but, un nouveau concept est proposé, celui-ci étant susceptible d'acquérir le rang de facteur de compétitivité.

2. Problèmes méthodologiques

2.1 Les problèmes de mesure du degré de nouveauté

Dans leur méta-analyse, portant sur 60 publications, Balachandra & Friar (*op. cit.*) notent que la majeure partie des études consacrées au lien entre le degré d'innovation et les performances prennent comme degré de nouveauté les caractéristiques techniques, appréciées par exemple à partir de l'obtention d'un brevet (Narin, *op. cit.*) ou de l'intensité des efforts de R&D (Roper & Love, *op. cit.* ; Mairesse & Mohnen-2002).

Une telle position est contestable pour plusieurs raisons. D'une part, jusqu'à 1/3 des entreprises disposant d'inventions brevetables peuvent préférer la stratégie du secret (Tidd & Driver, 2000). Plusieurs raisons peuvent justifier un tel comportement. Par exemple, la dissémination d'information causée par la diffusion du brevet peut réduire la rente liée au savoir qu'il cristallise (Arora et al., 2001). En outre, à une époque où le cycle de vie des technologies se réduit, les coûts de transaction peuvent sembler excessifs et conduire les entreprises à préférer le risque du manque de couverture aux avantages (éphémères) de la protection juridique, un tel comportement étant fréquent en particulier dans les PME. Ainsi, des inventions non brevetées, ou non brevetables (cas des logiciels par exemple), peuvent se retrouver caractérisées comme incrémentales, bien qu'étant en fait plus importantes que des découvertes brevetées et donc considérées comme radicales.

D'autre part, la délivrance d'un brevet n'est qu'un indicateur de reconnaissance d'une invention. En revanche, le brevet ne délivre pas d'information sur l'importance de la nouveauté. A titre d'exemple, il est possible de mettre en comparaison le système de freinage ABS et celui de la micro-trotinette qui était à la mode vers l'an 2000. Les deux inventions ont donné lieu à une prise de brevet. Cependant, la seconde (garde-boue monté sur ressort) a plus le caractère de gadget que d'une invention majeure. De même, il faut admettre qu'environ 50 % des brevets ne sont jamais exploités (Tidd & Driver, *op. cit.*), ce qui pose la question de leur utilité, même si certains sont en fait déposés uniquement pour bloquer des développements chez la concurrence. Des possibilités pour contourner ces difficultés existent. Par exemple, pour mieux apprécier le caractère d'un brevet, il est possible de mesurer son degré de généralité (degré de diffusion dans

différentes classes technologiques) ou son degré d'originalité, calculé à partir du nombre de références (citation de brevets) dans l'acte de dépôt (Jaffe & Trajtenberg, 2002). Dans la même veine, Lanjouw & Schankerman (1999) proposent un indicateur composite pour apprécier la qualité des brevets. A partir de l'étude d'un échantillon de brevets obtenus en Allemagne, Harhoff et al. (1999) constatent que le nombre de citation d'un brevet et le paiement continu des droits de renouvellement constituent une proxy-variable de sa valeur. Mais il faut admettre que la construction de ces indicateurs n'est pas simple.

Par ailleurs, même ces indicateurs ne sont pas sans biais, car ils conduisent à sous-estimer l'importance des innovations qui reposent sur du savoir tacite, alors que sa nature peu explicite le rend difficilement brevetable. Cette restriction est loin d'être marginale à une époque où le savoir tacite devient une composante de plus en plus significative des stratégies d'entreprise. Ainsi, la baisse récente de productivité des brevets observée par Lanjouw & Schankerman (*op. cit.*) est notamment susceptible de s'expliquer par le rôle croissant joué par le savoir tacite dans la genèse des innovations (McEvily, Chakravarthy, 2002). Compte tenu de ces éléments, il n'est pas surprenant qu'au sein des entreprises les brevets déposés en propre n'expliquent que 2 % de la variance de la création de nouveaux produits (Devinney, 1993). Il est à noter que la valeur de ce résultat est particulièrement significative dans la mesure où il découle de l'analyse longitudinale des données de 14 années (1975/1988) issues de la base Compustat.

Des critiques similaires peuvent être émises concernant les limites des indicateurs de R & D pour apprécier le degré d'innovation (Patel, 2000). D'une part, tous les secteurs n'ont pas besoin d'une intensité comparable de R & D pour innover, la productivité de celle-ci variant considérablement d'un secteur à un autre. Cette réalité a été intégrée de longue date par les offices statistiques qui séparent les activités en fonction de l'intensité de leurs investissements en R & D. D'autre part, un large biais généralement sous-estimé réside dans la politique d'enregistrement comptable des dépenses de R & D. En effet, selon que les entreprises poursuivent une politique comptable conservatrice (objectif de réduction du résultat imposable) ou une politique progressiste (objectif d'amélioration de l'image comptable), des dépenses de R & D pourront être inscrites soit directement aux postes de charges (au compte de résultat), soit à l'actif en immobilisations immatérielles. Par conséquent, pour des raisons d'image comptable et fiscale, il est possible de parvenir au résultat paradoxal suivant : des entreprises en difficulté (par exemple par manque d'innovations) peuvent inscrire à l'actif plus de dépenses de R & D (et donc afficher un meilleur ratio de R & D) que des entreprises excédentaires du fait de leur forte compétence en matière d'innovation. A l'heure de la comptabilité constructive, confirmée par les nombreux scandales financiers qui ont éclaté récemment, une telle limite n'est pas à négliger.

En outre, même en l'absence de volonté de manipulation comptable des données, il faut reconnaître qu'en fonction de la culture comptable de l'entreprise, les dépenses de R & D peuvent être sous-estimées. Cela peut, par exemple, être induit par l'inexistence d'une comptabilité analytique, ce qui est, en particulier, caractéristique des PME. Cela peut, par exemple, expliquer que, *ceteris paribus*, une PME enregistrera moins de dépenses de R & D que la filiale d'un groupe encouragée par sa maison mère à distinguer ces montants.

Au-delà de telles limites qui démontrent la nécessité d'améliorer l'échelle de mesure de la dimension technique de la nouveauté, du fait que la répartition des innovations en seulement deux classes (incrémentale *versus* radicale) n'est pas satisfaisante, les approches typologiques ont montré que la dimension technique ne suffit pas pour apprécier une innovation. Au contraire, il se révèle nécessaire de prendre également en compte le degré de nouveauté pour le marché (dimension commerciale). L'importance de l'orientation commerciale des efforts de R & D pour expliquer les performances a, par exemple, été vérifiée par Franko (1989).

En outre, il est établi que l'origine des ressources mobilisées (au sens de la théorie des ressources, cf. Wernerfelt, 1984) constitue un autre facteur de contingence ayant un impact sur les résultats du processus d'innovation. Selon que l'invention mise en valeur est de source interne, externe (open invention) ou mixte (résultat d'une coopération), la stratégie à mettre en œuvre pour la faire accéder au rang d'innovation (reconnaissance et acceptation par le marché) n'est pas similaire, sachant par ailleurs que selon Danneels & Kleinschmidt (*op. cit.*) le besoin d'établir un fit entre les ressources internes et externes ne doit pas être ignoré. Cet élément est loin d'être négligeable, sachant que des auteurs comme Tidd (1995) ou Hax & Wilde II (2001) ont observé que les entreprises qui parviennent à développer des innovations dans le cadre d'un réseau sont les plus profitables, même si Tidd relativise sa conclusion en fonction de la nature du réseau (ouvert *versus* fermé).

Ces éléments confirment que le degré d'innovation est à considérer comme un facteur multidimensionnel. De ce fait, les recherches ne devraient plus se limiter à classer les innovations uniquement en fonction de la variable technologique, même si la métrique à ce niveau est affinée (voir par exemple l'échelle à 5 points proposée par Abetti, 2000). Au contraire, les recherches doivent reposer sur une approche typologique.

Cependant, un travail de clarification s'impose à ce niveau également, comme la recherche de Garcia & Calantone (2002) permet de le constater. Ceux – ci ont comparé quatre typologies. Ils ont alors constaté que, selon les auteurs, le même nom peut être affecté pour caractériser des innovations de types différents. De même, en fonction des typologies, une innovation spécifique peut finalement être affectée à différentes classes, celles-ci pouvant même se situer aux deux

extrémités de l'échelle du degré d'innovation, comme les auteurs l'observent en prenant pour exemple le cas du photocopieur à laser. Ceci conduit à conclure qu'il est nécessaire d'approfondir les recherches pour parvenir à une définition précise et standardisée du concept d'innovation radicale, afin qu'à l'intérieur d'une classe donnée ne soient pas, par exemple, intégrées des innovations aussi hétérogènes qu'un produit de grande consommation comme le café Nespresso et des robots industriels.

2.2 *La question de la datation de l'innovation*

Le processus de développement d'une innovation dure généralement plusieurs années. Dans le cas d'une innovation radicale, ce processus peut s'étendre sur une période supérieure à 10 ans. Par conséquent, une première question qui se pose est d'abord de préciser à quel moment le degré d'innovation est évalué.

En effet, une innovation qui en phase de planification du processus est jugée comme devant se révéler radicale, notamment par comparaison aux connaissances existantes à cette date, peut finalement ne cristalliser qu'un degré de nouveauté marginal à la fin du processus, dans la mesure où l'état de l'art a évolué en parallèle. A ce niveau, il est possible d'évoquer les recherches menées chez Alcatel au début des années 1990 pour améliorer le Minitel et qui se sont révélées obsolètes à l'ère de la diffusion généralisée d'Internet. De façon similaire, de nombreuses recherches engagées à la même période pour améliorer la technologie du téléphone fixe sont également devenues caduques avant leur terme du fait de l'émergence du téléphone portable.

Dans un tel cas de figure, les anticipations relatives à la nature de l'innovation se révèlent surestimées. Par conséquent, il est important de savoir si le degré de nouveauté est apprécié quand l'innovation n'est encore concrètement qu'un objectif à atteindre, ou lorsqu'elle est devenue une réalité. Il n'est pas certain que cette nuance fondamentale soit généralement prise en compte par les auteurs. De ce fait, les échantillons peuvent incorporer des innovations qui sont finalement de nature hétérogène, compte tenu de l'évolution du degré d'innovation susceptible de se produire entre la mesure ex-ante et ex-post. A ce niveau, il faut admettre que si dans certains cas le degré d'innovation mesuré ex-ante peut être surestimé, l'inverse peut être vrai également. En effet, une innovation considérée comme mineure au départ peut finalement se transformer en innovation radicale. C'est ainsi qu'il est permis de s'interroger, par exemple, sur la réponse qu'aurait pu émettre les ingénieurs de SONY lors du développement du Walkman. Du fait que ce produit découle d'une recombinaison de techniques, il pouvait être à l'origine considéré seulement comme une innovation incrémentale (Balachandra & Friar, *op. cit.*), alors que de nombreux experts considèrent actuellement que ce produit a constitué une

innovation radicale. Le cas de la montre à quartz est un autre exemple de même nature. A l'origine, cette technologie inventée en Suisse n'a pas donné lieu à une prise de brevet. En effet, au pays de la montre de luxe (la Suisse fabrique actuellement seulement 2,5 % de la production mondiale de montres, mais en valeur cette production représente 60 % du marché mondial, FAZ-2005), la technologie de la montre à quartz qui permet de vendre des montres au prix de un euro était considérée comme un gadget. Quand on songe que cette technologie a conduit à une mutation profonde de l'industrie horlogère, il est difficile de ne pas finalement lui reconnaître le caractère d'innovation radicale.

Toujours en matière de datation, une autre question essentielle qui se pose est de déterminer le moment de la mesure des résultats. En effet, compte tenu de leur degré de complexité élevé, le développement des innovations radicales se traduit généralement par un dépassement des délais et du budget initial (Crawford, 1984). Compte tenu des sommes énormes qui ont déjà souvent été investies en amont, il est rare cependant que les projets ne soient pas poursuivis jusqu'à leur aboutissement. Par conséquent, si les résultats sont évalués à court terme, il est vraisemblable que le bilan de l'opération va se révéler négatif. En revanche, il est fréquent que les innovations radicales soient porteuses d'un potentiel dont les fruits sont susceptibles d'apparaître seulement sur le long terme (Stefik & Stefik, 2004).

Ce constat conduit à se poser la question de la période de la mesure du retour sur investissement. Le retour est-il à apprécier à court et moyen terme, lorsque l'innovation ne se situe qu'en début de cycle de vie et constitue un marché de niche ? Si tel est le cas, pour les raisons évoquées ci-devant (retard, dépassement de budget), il est probable que les coûts à amortir excèdent les recettes, conduisant à conclure au manque d'intérêt de l'innovation radicale (Henard & Szymanski, *op. cit.*). En revanche, n'est-il pas préférable d'attendre la période de maturité de l'innovation, conduisant fréquemment à la genèse d'usages et d'effets que les inventeurs n'avaient en général pas imaginés. Lorsque cela se réalise, l'innovation gagne véritablement son qualificatif de radicale (ou *breakthrough*) et son impact sur la compétitivité devient alors incontestable.

2.3 *Les biais relatifs à la qualité de l'informant*

Les problèmes de datation de l'innovation ne sont pas indépendants de la qualification du répondant. En effet, dans le cas des innovations à long processus de développement, il est envisageable que, du fait des problèmes de rotation du personnel, le répondant doive se prononcer sur un projet dont il n'a pas connu l'origine. Par conséquent, ses réponses sont susceptibles de comporter des biais, mettant en cause la validité de ses appréciations. Comme exemple, on peut citer à ce niveau le développement du modèle Twingo chez Renault.

Officiellement, ce projet n'a débuté qu'à la fin de la décennie 1980. Mais, selon certains experts internes, le projet a capitalisé sur un projet antérieur. Celui-ci avait été développé dès le début de la décennie 1980 et avait, ensuite, été mis en veille au milieu de la décennie, du fait qu'à cette époque la survie de l'entreprise était en cause et que la priorité ne portait pas sur le développement de nouveaux modèles. Cet exemple confirme la difficulté qu'il peut y avoir à dater effectivement un projet et à apprécier en parallèle sa rentabilité, puisque des coûts anciens peuvent finalement ne pas être intégrés dans les évaluations.

Ce problème est loin d'être marginal, car dans les enquêtes relatives au lien « innovation / performance » les personnes interrogées sont en général invitées à s'exprimer au sujet d'un projet de leur choix. La personne ayant des difficultés à dater un projet peut de ce fait préférer communiquer des informations concernant un projet dans lequel elle a été impliquée du début à la fin. Le problème de rotation du personnel déjà mentionné peut alors impliquer que les répondants mettent finalement en valeur des projets d'une durée relativement courte. Cela peut avoir pour conséquence que les innovations les plus radicales, générées sur le long terme, ne soient pas suffisamment représentées (au sens statistique du terme) dans les échantillons analysés.

En outre, il ne faut pas oublier que la nature des innovations et de leurs résultats ne sont généralement pas appréciés à l'identique selon que les répondants sont des ingénieurs attachés à la fonction R & D ou des managers du département Marketing (Hinze & Schroeder, 2005). En effet, les ingénieurs et les chercheurs des services de R & D tendent plus à apprécier l'innovation en fonction de son apport technique pour les usagers, voire de l'évaluation par les pairs, alors que le spécialiste du marketing met plus l'accent sur la valeur commerciale de l'innovation.

A ce niveau, il est possible de poser en hypothèse que le spécialiste du marketing sera plus que le scientifique intéressé à évaluer l'innovation relativement aux résultats commerciaux des produits de la concurrence. Or, ce qui favorise la diffusion d'une invention, ce n'est pas uniquement sa nouveauté technologique intrinsèque, mais également sa facilité d'usage. Par conséquent, il est fréquent que la diffusion d'une innovation radicale augmente avec son degré de simplification pour les usagers. Dans certaines circonstances, la simplification peut se faire au détriment du degré de nouveauté technique. Par exemple, comparativement aux efforts engagés antérieurement pour développer l'industrie informatique, l'invention de la « souris » peut n'apparaître que « marginale ». C'est ainsi que pour les firmes pionnières de cette industrie, la « souris » n'est apparue à l'origine que comme un gadget. Cependant, il est incontestable que la technologie de la « souris » a eu un impact significatif pour la diffusion de l'informatique auprès des particuliers et mérite, à ce titre, le qualificatif d'innovation radicale.

Tout comme le cas de la montre à quartz, cet exemple montre que, indépendamment de ses caractéristiques intrinsèques, plus une innovation est en rupture avec la culture ambiante, moins elle risque de se voir reconnaître le statut d'innovation radicale par les experts du domaine en question. Dans son chapitre relatif aux obstacles aux innovations radicales, l'ouvrage de Stefik & Stefik (*op. cit.*) comporte de nombreux exemples confortant cette hypothèse (à ce sujet, voir également de Schryver).

Il ressort de ces éléments que, en fonction du répondant et de ses schémas cognitifs (intérêt dominant pour la dimension technique ou la part de marché), la même innovation est susceptible d'être qualifiée différemment. Si une simplification réduit le degré de nouveauté au plan technique, cela peut suffire pour qu'un ingénieur perçoive comme incrémentale une innovation qui apparaissait comme radicale à l'origine. Cependant, si cette simplification engendre une croissance exponentielle des ventes, il n'est pas impossible que le commercial qualifie ce produit nouveau d'innovation radicale. A ce sujet, il est possible de faire référence à l'exemple du Post-It de la firme 3 M. La colle nécessaire à sa fabrication a été découverte à l'issue d'une erreur de dosage. L'inventeur involontaire de cette nouvelle matière la percevait à l'origine comme un déchet sans valeur. Or, à la suite du succès commercial du Post-It, cette colle est considérée comme une invention radicale.

Un autre biais significatif dû à la nature du répondant a été identifié par Hauschildt et Schlaak (2001). Selon leurs résultats, les dirigeants de petites entreprises (effectif salarié inférieur à 70) tendent à surévaluer le degré d'innovation, alors que la tendance serait inverse dans les grandes entreprises. Cet argument découle de l'analyse d'un échantillon de 106 entreprises allemandes. Dans celui-ci, ce sont majoritairement les plus petites entreprises qui déclarent réaliser des innovations radicales, mais seulement 3 personnes en moyenne sont impliquées dans ces projets, dont la durée moyenne est estimée à 30 mois. En revanche, des entreprises plus grandes déclarant ne réaliser « que » des innovations de « discontinuité technique » (degré de nouveauté inférieur à celui des innovations radicales) mobilisent en moyenne 10 personnes dans ces projets, dont la durée moyenne est évaluée à 48 mois.

De tels éléments, qui démontrent la subjectivité des perceptions du degré de nouveauté, conduisent à conclure que les études reposant sur des informations issues d'un répondant par cas analysé introduisent des biais significatifs dans les résultats des recherches. Ce constat doit mener à faire preuve d'une grande prudence lors du traitement de données d'enquêtes n'ayant pas été soumises à une vérification de leur robustesse (réponses documentées, etc.).

2.4 *Le problème du périmètre de l'évaluation*

Il existe un vaste débat dans la littérature en vue de déterminer si ce sont les pionniers ou les suiveurs et imitateurs qui sont les plus rentables (Hill & Rothaermel, 2003). En effet, dans de nombreux cas, les seconds se révèlent plus rentables que les premiers (Schewe, 1994). Lorsque cette situation se produit, il est possible que l'innovation du pionnier soit de nature radicale et que l'extension du suiveur, qui peut n'être qu'un simple imitateur, ne soit que de nature incrémentale. Si tel est le cas, l'innovation radicale est effectivement à la source de grands avantages. Mais, le premier entrant n'en est pas le principal bénéficiaire.

Cela pose la question de savoir à quelle échelle le retour sur investissement d'une innovation radicale doit être mesuré. Est-ce qu'il faut intégrer dans les calculs uniquement les bénéfices du premier entrant, où également ceux des suiveurs ? Il est clair que cette question n'est pas aisée à résoudre. Cependant, elle indique que l'utilité sociale d'une innovation n'est pas correctement mesurée en prenant seulement en compte les bénéfices du premier entrant. Cette hypothèse est notamment validée par l'étude de Devinney (*op. cit.*). En effet, si selon ses analyses les brevets enregistrés n'expliquent que 2 % de la création de produits nouveaux lorsque la relation est examinée à l'échelle individuelle, il observe que le nombre de brevets déposés explique 60 % de la variance des nouveaux produits lorsque la mesure est effectuée au niveau des branches. L'écart entre les résultats appréhendés à l'échelle individuelle et collective (au niveau des branches) confirme l'existence d'un effet de diffusion des connaissances contenues dans les brevets. La recherche de Devinney conduit même à penser que les concurrents pourraient être les principaux bénéficiaires des brevets enregistrés.

En introduisant dans le débat la problématique de l'extension et de l'imitation, ces données contribuent à expliquer pourquoi l'innovation radicale peut être moins rentable que celle incrémentale. En effet, cette dernière se manifeste le plus fréquemment lorsque le marché se consolide et évolue vers un marché de masse. Par conséquent, l'entreprise qui se révèle apte à transformer un produit de niche (comme le sont en général à l'origine les innovations radicales) et parvient à l'imposer à un large public peut espérer en retirer des profits supérieurs à ceux enregistrés par le premier entrant. Cette perspective est notamment élevée pour les innovations qualifiées de « *lead user innovations* » (Von Hippel, 2005, Liithje & Herstatt, 2004). Lorsqu'un producteur découvre chez un client une idée « prototype » et qu'il améliore cette idée, le produit en résultant n'est généralement qu'une innovation incrémentale. Cependant, le marché de tels produits se révèle fréquemment beaucoup plus vaste que celui des innovations générées directement dans les laboratoires des producteurs. Par exemple, dans la firme 3M, les lignes de produits dérivés des idées des *lead users* génèrent un chiffre d'affaires annuel supérieur de 8 fois

à celui des produits nouveaux traditionnels (Von Hippel, *op. cit.*), c'est-à-dire dont la genèse s'inscrit dans la logique du processus de développement d'innovations radicales (développement à partir des résultats de la recherche fondamentale). Cet exemple offre donc un aperçu très concret de l'attractivité des innovations incrémentales par rapport aux innovations radicales.

2.5 Le déficit dans la mesure des performances

A ce niveau, il n'est pas question de reprendre de manière exhaustive l'ensemble des critiques présentées par ailleurs (Cordero, 1990 ; Hauschildt, 1991 ; Hultink & Robben, 1995). Il faut cependant au moins évoquer que les travaux consacrés à la relation entre le degré d'innovation et les performances n'échappent pas aux critiques généralement formulées à l'encontre des recherches relatives aux déterminants des performances (March & Sutton, 1997, Nippa & Klossek, 2004). Ainsi, la multiplicité des indicateurs est la règle. Ceux-ci peuvent être de nature quantitative ou qualitative : indicateurs boursiers, taux de rentabilité, croissance des ventes, gains de productivité, évolution des effectifs salariés, appréciation subjective, par exemple mesure relativement aux résultats de la concurrence, ou par rapport aux prévisions initiales, etc. Par exemple, pour évaluer la performance des nouveaux produits, Gatignon & Xuereb (1997) ont posé une question visant à déterminer si les principaux objectifs ont été atteints. A l'identique, Schewe (1994) pose la question du degré de satisfaction face à la réalisation des objectifs : mesure au moyen d'une échelle à 5 points (de non satisfait à très satisfait).

En ce qui concerne les indicateurs quantitatifs, il est clair que l'évolution positive d'un indicateur peut avoir une influence négative sur d'autres. Par exemple, lorsque la part de marché est en forte croissance, cela peut exiger des investissements qui pèsent sur la rentabilité à court terme. De même les gains de productivité réalisés par l'intermédiaire des innovations peuvent se traduire par une réduction des effectifs, etc. Par conséquent, le recours par les auteurs à des indicateurs quantitatifs différents nuit à une comparaison objective des résultats.

Au plan des indicateurs qualitatifs, notamment ceux faisant appel à la mémoire, il est bien connu que plus le temps passe, plus le cerveau humain tend à construire une rationalité *a posteriori*, susceptible de ne pas correspondre à la réalité historique. Par ailleurs, les biais cognitifs augmentent lorsque l'évaluation fait appel à une double subjectivité, comme cela est le cas pour la question posée par Gatignon & Xuereb (*op. cit.*) ou Schewe (*op. cit.*). En effet, répondre à celles-ci exige de comparer les attentes et les réalisations. Or, pour effectuer de telles évaluations, il est rare que les répondants « documentent » leurs réponses. Au contraire, les

réponses découlent généralement de la mise en correspondance de deux appréciations subjectives (objectifs planifiés *versus* réalisation des objectifs).

Par rapport aux données quantitatives une limite supplémentaire des indicateurs qualitatifs est qu'ils réduisent la variance des résultats, les échelles qualitatives tendant à « normer » les résultats extrêmes. En effet, même si les résultats excèdent largement les prévisions, en principe le répondant indiquera simplement que les attentes ont été satisfaites. Or il a déjà été mentionné que les innovations radicales peuvent engendrer des résultats dont la relation par rapport aux investissements initiaux se révèle être de nature exponentielle. A ce niveau, on peut évoquer, à titre d'exemple, à nouveau le cas du Post-It. Compte tenu du fait que sa colle provient d'une erreur de manipulation, son coût de développement a été quasi marginal, alors que la rente procurée à 3M par ce produit est exceptionnelle. Mais l'évaluation de cette rente au moyen d'une échelle ordinale traditionnelle ne permettrait pas de saisir son caractère anormalement élevée. Par conséquent, un tel constat conduit à poser la question de l'adéquation des indicateurs existants pour évaluer les résultats des innovations radicales (Hauschildt & Salomo, 2005).

Par ailleurs, bien que cela ait déjà été évoqué ci-devant, il est utile de ne pas négliger qu'il serait nécessaire de comparer des données homogènes, ce qui pose notamment le problème de la période prise en compte pour apprécier les performances. En effet, actuellement les auteurs tendent à mélanger dans les analyses des performances susceptibles d'être appréciées à court ou moyen et long terme. Par exemple, lorsqu'on s'interroge sur le respect des attentes, on ne prend généralement pas en considération le temps qui s'est écoulé depuis l'introduction de l'innovation sur le marché. Or, en termes de rentabilité, par exemple, il est non seulement souhaitable de savoir si le seuil de rentabilité a été atteint, mais également sous quel délai. Par conséquent, il est utile de faire preuve de plus de rigueur dans l'évaluation des performances afin que le retour sur investissement des innovations puisse être comparé correctement à celui des autres investissements.

2.6 *Les rapports de causalité en question*

La relation entre le degré d'innovation et les performances est généralement étudiée au moyen d'outils statistiques peu sophistiqués, comme la corrélation. Par exemple, à l'occasion de leur méta-analyse, Henard & Szymanski (*op. cit.*) ont demandé aux auteurs des 60 travaux qu'ils ont recensés les résultats détaillés de leurs analyses statistiques. La totalité des 41 répondants a fourni une matrice de corrélations. Il est évident que le recours à cette méthode statistique est contestable.

En effet, il n'est pas établi d'une part, que la relation entre les deux variables prises en considération soit nécessairement de nature linéaire. Par exemple, Kleinschmidt & Cooper (1991) ont observé que la relation entre le degré de nouveauté et le succès commercial suit une courbe en forme de U. A l'inverse, Avlonitis et al. (2001) formulent l'hypothèse de l'existence d'une relation suivant une fonction en forme de U inversé.

D'autre part, le résultat d'une innovation n'est pas seulement lié à ses caractéristiques intrinsèques, mais dépend également du management stratégique qui a été mis en œuvre pour faire progresser le projet (cf. Crawford-1984, John & Snelson-1988).

Cela implique que le résultat d'une innovation doit être analysé au moins sous l'angle d'une relation contingente, voire configurationnelle, les modalités de management du processus d'innovation jouant alors le rôle de variable modératrice (Kwaku, *op. cit.*). Or, il n'y a aucune raison théorique pouvant justifier a priori que dans les configurations les relations entre les variables soient de nature linéaire. Au contraire, au plan théorique, une relation linéaire relève plus de l'exception que de la règle. De ce fait, des méthodes statistiques plus sophistiquées sont à explorer. Pour faire progresser les recherches une autre approche peut consister à développer un modèle en cascade (cf. Liouville & Bayad, 1998).

3. Proposition de solutions

3.1 *De nouvelles perspectives pour la recherche en innovation*

Il ressort des constats qui viennent d'être effectués que, pour améliorer la robustesse des conclusions, il est nécessaire de ne pas avoir simplement une vision dichotomique de l'innovation (incrémentale *versus* radicale). Par ailleurs, les innovations ne sont pas à appréhender à partir d'un seul attribut, dans la mesure où la complexité d'une innovation ne peut pas être réduite à une seule dimension.

Dans ce but, afin de favoriser le caractère cumulatif des recherches, il est indispensable de développer un outil « standardisé » de mesure du degré d'innovation. A ce niveau, le problème principal n'est pas de développer un instrument. Il n'est, en effet, pas compliqué de caractériser le degré d'innovation à partir des dimensions qui font actuellement l'objet d'un relatif consensus dans la littérature : degré de nouveauté technologique, degré de nouveauté pour le marché, degré de nouveauté pour l'entreprise, structure de management. Partant de ces quatre dimensions, il serait aisé de visualiser le degré d'innovation, par exemple au moyen d'un diagramme à coordonnées polaires comprenant 4 axes, permettant par conséquent de prendre

en compte 8 caractéristiques (cf. figure 1). A partir de cet outil, il serait possible de définir différents types d'innovation, plus précis que ceux provenant de la vision dichotomique.

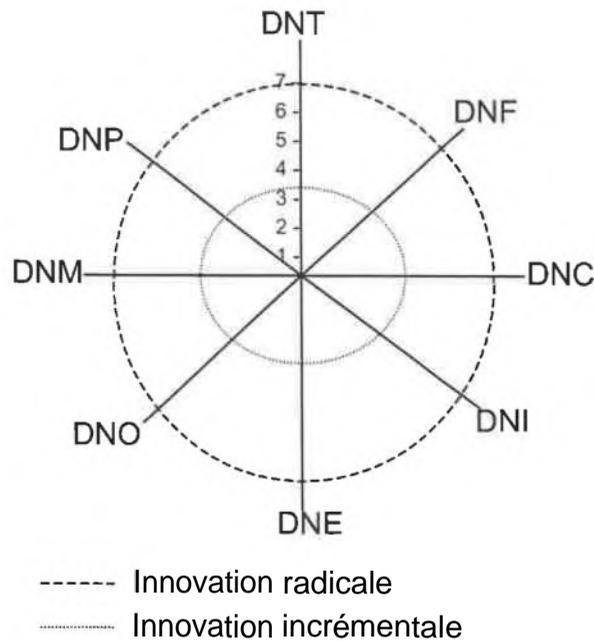


Figure 1 - Représentation des caractéristiques des innovations en 8 dimensions.

Légende de la figure 1 :

DNT : Degré de Nouveauté Technique du produit (intensité en recherche fondamentale)

DNF : Degré de Nouveauté du processus de Fabrication (mutation versus procédé ancien)

DNC : Degré de Nouveauté des Connaissances (intensité en connaissances « ouvertes »)

DNI : Degré de Nouveauté de l'Innovation (indicateur du risque d'imitation : complexité du produit et du processus de fabrication et intensité en connaissances tacites)

DNE : Degré de Nouveauté pour l'Entreprise (domaine de spécialisation versus diversification)

DNO : Degré de Nouveauté de l'Organisation (nouveauté de la structure organisationnelle mise en œuvre pour gérer le projet d'innovation)

DNM : Degré de Nouveauté pour le Marché (nouveau marché versus marché ancien)

DNP : Degré de Nouveauté Perçue (degré de perception de la nouveauté par le marché)

En revanche, il est beaucoup plus délicat de faire admettre par les milieux académiques un instrument standardisé, puisque, inévitablement, il va se traduire par la croissance du nombre de citations de son auteur, alors que cet indicateur constitue un enjeu important dans la compétition interne à la communauté scientifique. Cependant, ce problème n'est pas sans issue. Par exemple, les colloques des associations académiques nationales peuvent être un vecteur susceptible de générer un minimum de discipline en la matière, en vue de favoriser l'émergence d'un tel instrument. Ensuite, celui-ci pourrait donner lieu à la création d'un standard dans le cadre des travaux des institutions internationales, comme ceux de l'OCDE, Eurostat, etc., minorant ainsi le problème de l'affectation des citations à une « Ecole » (auteur) donnée.

Au-delà de cet aspect, il se révèle utile de ne pas se fier uniquement à des évaluations subjectives pour collecter les données, mais de solliciter des réponses « documentées », en vue de permettre la construction d'un véritable tableau de bord de l'innovation. Les ratios contenus dans cet outil de contrôle de gestion faciliteraient la comparaison des résultats des différentes études. En effet, il a été mentionné ci-devant qu'il est par exemple non seulement important de savoir si une innovation est rentable, mais de pouvoir également préciser son taux de rentabilité. Or, le recours à des échelles ordinales ne permet pas en général de quantifier financièrement l'importance du succès. Il est évident que la collecte des informations utiles à la réalisation de tels calculs serait plus fastidieuse que la simple saisie d'avis subjectifs au moyen d'une échelle normée. Mais, les entreprises pourraient également tirer des enseignements nouveaux en faisant usage d'un outil de contrôle de gestion de leurs innovations. En ce qui concerne les innovations développées dans le secteur privé, sans subventions, les informations utiles peuvent ne pas être disponibles, par exemple par manque d'une comptabilité analytique. En revanche, les projets publics ou ayant fait l'objet de subventions sont en général documentés. Par conséquent, la mise à disposition de la communauté scientifique de tels documents, en vue de permettre des analyses de contenu, pourrait également améliorer la qualité des recherches.

En cas d'indisponibilité de données documentées, il est indispensable de collecter les informations en recourant au minimum à la méthode des entretiens, en vue d'obtenir des informations plus fiables que dans les enquêtes postales. Dans ce cas de figure, la méthode de la triangulation s'impose, en vue de restreindre les biais liés au répondant unique.

En ce qui concerne les résultats, il est indispensable de les recenser avec une même unité de temps : par exemple, calcul du taux de profit 5 années après l'introduction du nouveau produit, sachant que ce délai correspond à celui fréquemment utilisé par les entreprises pour apprécier l'ancienneté de leur portefeuille de produits. A l'heure de la réduction du cycle de vie

des produits un autre indicateur intéressant peut être celui du délai de récupération de l'investissement, afin de parvenir à mieux comprendre comment ce délai peut être réduit.

De façon plus fondamentale, il est utile de considérer qu'il existe généralement une relation entre la taille d'une entreprise et le nombre de projets d'innovation qu'elle gère. Dit autrement, dès que les entreprises ont un effectif salarié supérieur à plusieurs centaines, elles gèrent généralement en parallèle de multiples projets. Compte tenu de l'effet d'apprentissage, il est clair que même un projet ayant échoué pourra avoir une influence positive pour la réussite d'autres projets. Cela pose la question de déterminer si l'évaluation doit se faire à l'échelle des projets pris individuellement, ou si, au contraire, il ne faut pas réaliser l'évaluation à l'échelle du portefeuille des projets d'innovation (il est à noter que dans cette recherche, le sens donné au concept de portefeuille d'innovation est différent de celui donné par Zahra 1996 ainsi que par Qingrui et al. 2000). En effet, il est généralement admis que sur sept produits nouveaux, six seront assimilés à des échecs. Cela peut donc conduire à concevoir que l'innovation est trop risquée et à ne pas innover. En revanche, si le produit qui réussit permet de couvrir les pertes des projets antérieurs, le solde de l'activité d'innovation sera bénéficiaire, ce qui conduira à une perception différente de celle-ci.

Par conséquent, en ayant mis jusqu'à présent en perspective des projets pris individuellement, il est possible que la recherche consacrée au lien innovation/performance ait laissé l'essentiel dans l'ombre, c'est-à-dire le bilan général des activités d'innovation. C'est seulement en dressant un tel bilan qu'une entreprise peut déterminer la pertinence de sa stratégie d'innovation et apprécier si un changement de cap se révèle nécessaire.

Par ailleurs, une approche en termes de portefeuille d'innovations pose de façon radicalement nouvelle la question du degré d'innovation. En effet, il semble qu'en termes de cash à court terme les innovations incrémentales soient les plus profitables. Mais les innovations incrémentales prennent leur source dans des idées fondamentales générées en amont. Par conséquent, l'entreprise qui ne génère pas d'innovations radicales prend le risque d'assécher à terme sa source d'innovations incrémentales (à titre d'illustration de cette idée, voir l'exemple présenté en figure 2).

La question qui se pose est donc plus celle de l'équilibre du portefeuille d'innovations que celle du positionnement comme innovateur radical ou incrémental. Dans une perspective de survie à long terme, il est utile de se poser la question de l'optimisation du portefeuille d'innovations. Sachant que l'échec constitue une composante de la gestion d'un portefeuille d'innovations, il semble nécessaire, *a priori*, d'être en mesure de pouvoir mener de front de multiples projets, dans la perspective que les succès permettent de couvrir les pertes causées par

les échecs. C'est notamment pour cette raison qu'il est utile que les entreprises « documentent » les projets d'innovation, afin de pouvoir tirer un bilan précis de ces opérations et de faciliter la prise de décision.

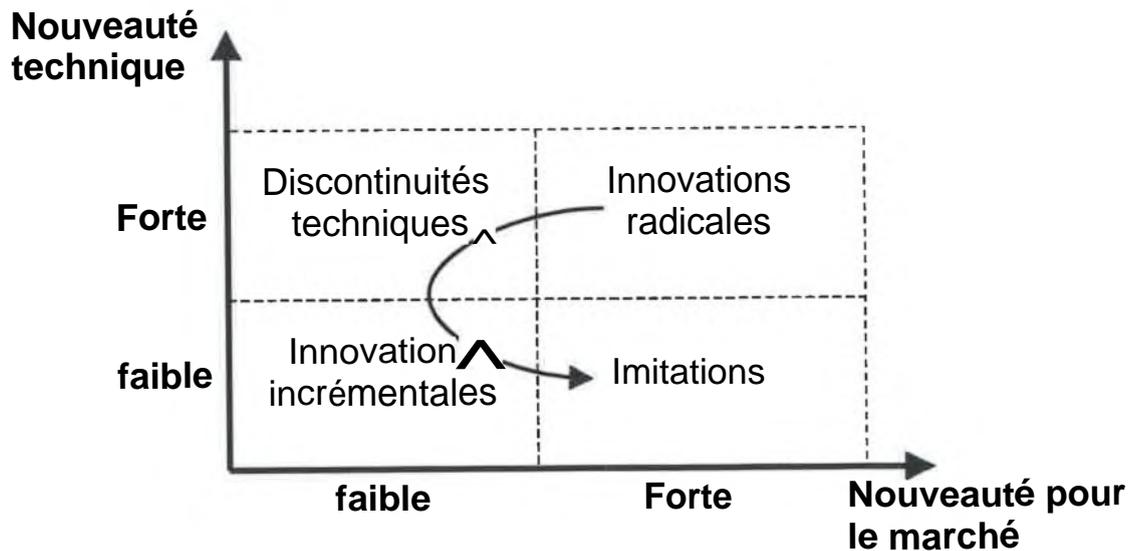


Figure 2 - Exemple théorique de portefeuille et de cycle de vie des innovations.

En complément, dans un but cumulatif, il ne faut pas négliger que la problématique de l'innovation ne se pose pas dans des termes identiques dans tous les secteurs. Par exemple, l'intensité en recherche fondamentale des innovations est beaucoup plus forte dans l'industrie électronique que dans l'industrie mécanique ou la construction automobile (Albach et al., *op. cit.*). De ce fait, pour favoriser la comparaison des résultats, il est souhaitable de ne pas lancer des enquêtes multisectorielles, conduisant à soumettre aux analyses des innovations très hétérogènes, créant beaucoup de « bruit » dans les analyses. Au contraire, pour améliorer la qualité des recommandations, il semble préférable de mener des études intrasectorielles, en vue de véritablement comparer des « pommes » avec des « pommes » et non plus, comme cela est fréquemment le cas, des « pommes » avec des « poires ». La conséquence en sera vraisemblablement une réduction de la taille des échantillons et du degré d'universalité des résultats. Cependant, il est permis de penser que les gains en originalité des recherches, qui pourront alors être mieux documentées, compenseront les pertes en degré de généralité des résultats.

3.2 Implications pour le management de l'innovation

Même si les résultats des recherches empiriques ne sont pas stabilisés, il apparaît que le degré d'innovation influence le résultat des innovations. Par conséquent, il est important pour les entreprises de s'interroger sur le degré qu'elles souhaitent atteindre lorsqu'elles se lancent dans le développement d'une innovation. En effet, si le degré est sous-estimé, les ressources planifiées pour l'opération peuvent, d'une part, se révéler insuffisantes. D'autre part, une complexité du projet mal évaluée peut générer des retards par rapport aux délais initialement planifiés pour la mise en marché, mettant alors en cause la rentabilité du projet. Par ailleurs, si le degré de nouveauté est sous-estimé, la mise en marché pourra se révéler plus risquée que prévue, du fait que les clients peuvent ne pas être culturellement disposés à accepter un produit « en avance sur son temps ».

A l'inverse, une complexité surévaluée peut rendre l'innovation facile à imiter, réduisant alors sa compétitivité, puisque l'offre des imitateurs est souvent de 30 à 40 % moins onéreuse que celle du pionnier (Schewe, *op. cit.*).

Par ailleurs, comme il a été constaté que des synergies peuvent exister entre les différentes lignes de nouveaux produits (Loch & Kavadias, 2002), il est important que les entreprises soucieuses d'optimiser les risques (Herstatt & Verworn, Nagahira, 2004) ne se focalisent pas spécifiquement sur un type d'innovation, mais développent une approche de leurs innovations en termes de portefeuille. La pratique effective d'une telle gestion rend indispensable de ne pas laisser le hasard déterminer du degré des innovations. Au contraire, il est impératif de décider rationnellement du degré à atteindre par chaque innovation, en vue d'une optimisation du portefeuille.

Par conséquent, il est nécessaire d'évaluer correctement le degré d'une innovation dès la phase de conception, afin de mettre en oeuvre un processus de management en adéquation avec la complexité à gérer. En effet, gérer le processus de développement d'une innovation incrémentale avec la structure adéquate pour une innovation radicale constitue une perte d'efficacité (sur-investissement). En revanche, l'entreprise qui adopte une structure convenable pour une innovation incrémentale en vue de développer une innovation radicale risque une perte en efficacité (retards, risque de réclamation et de retour du produit, opération de rappel comme cela est fréquemment le cas dans l'industrie automobile, etc.). Par ailleurs, il semble logique d'estimer que la gestion optimale des innovations incrémentales et radicales ne se pose pas dans des termes identiques sur l'ensemble des activités de la supply chain. Par exemple, une innovation incrémentale ne se commercialise pas comme une innovation radicale, dans la mesure où ce n'est pas le même public qui est ciblé. Par conséquent, une approche de

l'entreprise vue comme un système d'innovation peut favoriser l'optimisation du management opérationnel et la gestion prévisionnelle, en fonction de l'évolution de la structure du portefeuille d'innovation. En effet, compte tenu de la différence du cycle de vie des différentes innovations, la structure du portefeuille peut évoluer et ne pas correspondre à un instant donné au potentiel en ressources de l'entreprise qui devrait donc être adapté.

Même si ces idées sont encore peu répandues dans la pratique, il semble qu'elles pourront constituer un facteur de compétitivité dans un futur proche, en particulier pour les PME qui ne peuvent pas prendre autant de risques que les grandes entreprises et qui devraient, par conséquent, être intéressées à optimiser la gestion de leurs innovations.

4. Conclusion

Les réflexions qui viennent d'être exposées sont issues du constat que, du fait de sa jeunesse (développement depuis une dizaine d'années seulement), le courant de recherche consacré à la relation entre le degré d'innovation et les performances n'est pas encore stabilisé au plan méthodologique. Par conséquent, il en résulte une profusion de résultats paradoxaux. Afin de favoriser l'émergence de connaissances capitalisables, une analyse critique des publications internationales du domaine a été effectuée. Cela a conduit à répertorier des déficits méthodologiques qui ont été classés en six catégories.

Sur cette base, des recommandations ont été formulées, non seulement pour améliorer les recherches, mais aussi pour améliorer les pratiques dans le domaine du management de l'innovation. Les recommandations à l'intention de ces derniers mettent l'accent sur un nouveau concept, le portefeuille d'innovations.

Ce concept peut constituer un facteur de compétitivité des entreprises. Son originalité réside dans le fait qu'il crée un pont entre des tendances traditionnellement opposées. Notre hypothèse centrale est que celles-ci doivent être réunies pour constituer les composantes multiples du portefeuille d'innovations. Ainsi, les entreprises pourront mettre à profit les opportunités variées offertes par le marché et générer des synergies dans le but de réduire les risques et optimiser le processus de management de l'innovation.

Une question qui demeure en suspens est celle de la mise en œuvre de ce nouveau concept. A ce propos, la littérature consacrée à la gestion multi-projets de R & D (Cooper et al. 1999, Loch & Kavadias, *op. cit.*) pourrait, d'une part, être d'une certaine utilité. D'autre part, des recherches complémentaires viendront apporter un éclairage à ce niveau.

5. Bibliographie

- Abetti P. A (2000), Critical Success Factors for Radical Technological Innovation: A Five Case Study, *Creativity and Innovation Management* 9 (4), 208-221.
- Albach H., de Pay D., Rojas R. & Albruschat J. (1991), Quellen, Zeiten und Kosten von Innovationen - Deutsche Untemehmen im Vergleich zu ihren japanischen und amerikanischen Konkurrenten, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 61 (3), 309-324.
- Arora A., Fosfuri A., Gambardella A. (2001), *Markets for Technolgy - The Economies of Innovation and Corporate Strategy*, MIT Press, Cambridge MA.
- Avlonitis G. P., Papastathopoulou P. G. , Gounaris S. P., A Enpirically Based Typology of Product Innovativeness for New Financial Services : Success and Failure Scenarios, *The Journal of Product Innovation Management* 18, 324-342.
- Balachandra R., Friar J. H. (1997), Factors for Success in R & D Projects and New Product Innovation : A Contextual Framework, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 44 (3), 276-287.
- Cooper R., Edgett S., Kleinschmidt E. J. (1999), New Product Porfolio Management : Practices and Performance, *Journal of Product Innovation Management* 16 (4), 333-350.
- Cordero R. (1990), The Measurement of Innovation performance in the Firm: An Overview, *Research Policy* 19, 185-192.
- Crawford C. M. (1984), Protocol : New Tool for Product Innovation, *The Journal of Product Innovation Management* 1 (2), pp-85-91.
- Danneels E., Kleinschmidt, E. J. (2001), Product Innovativeness from the Firm's Perspective: Its Dimensions and their Relation with Project Selection and Performance, *The Journal of Product Innovation Management* 18 (6), 357-373.
- Devinney T. M. (1993), How Well do Patents Measure New product Activity? *Economics Letters*, 41, 447-450.
- Dowd M. K., Burke R. (2000), Innovation, Is it True that Nothing Succeeds Like Success? *Engineering Management Society, Proceedings of the 2000 IEEE*, 558-562.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (2005), Die Klasse aus der Schweiz, die Masse aus Asien, N° 288, 10 Dezember, V38.
- Franko L. G. (1989), Global Corporate Competition: Who's Winning, Who's Losing and the R & D Factor as One Reason Why, *Strategic Management Journal*, 10, 449-474.
- Garcia R., Calantone R. (2002), A Critical Look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology : a Literature Review, *The Journal of Product Innovation Management* 19, 110-132.
- Gattignon H., Xuereb J-M. (1997), Strategic Orientation of the Firm and New Product Performance, *Journal of Marketing Research* 24, 77-90.
- Gerhardt A. (1991), Pour une approche stratégique des caractéristiques des produits techniques, *Revue Française de Gestion* (septembre/octobre), 19-29.
- Harhoff D., Narin F., Scherer F. M., Vopel K. (1999), Citation Frequency and the Value of Patented Inventions, *Review of Economies and Statistics* 81 (3), 511-515.

- Hauschildt J. (1991), Zur Messung des Innovationserfolgs, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 61 (4), 451-476.
- Hauschildt J, Salomo S. (2005), Je innovativer desto erfolgreicher? Eine kritische Analyse des Zusammenhangs zwischen Innovationsgrad und Innovationserfolg, *Journal für Betriebswirtschaft*, 55 (1), 3-20.
- Hauschildt J., Schlaak T. M. (2001), Zur Messung des Innovationsgrades neuartiger Produkte, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 71 (2), 161-182.
- Hax A. C, Wilde II D. L. (2001), *The Delta Project - Discovering New Sources of Profitability in a Networked Economy*, Palgrave, New York.
- Henard D. H., Szymanski D. M. (2001), Why Some Products are More Successful than Others, *Journal of Marketig Research*, 38, 363-375.
- Herstatt C, Verworn B, Nagahira A. (2004), Reducing Project Related Uncertainty in the "Fuzzy Front End" of Innovation: a Comparison of German and Japanese Product Innovation Projects, *International Journal of Product Development* 1 (1), 43-65..
- Hill C. W., Rothaermel F. T. (2003), The Performance of Incumbent Firms in the Face of Radical Technological Innovation, *Academy of Management Review* 28 (2), 257-274.
- Hinze J., Schroder H. H. (2005), Die Bewertung von Pionierstrategien: ein kontingenztheoretischer Ansatz unter Berücksichtigung unscharfer Urteile, RWTH Aachen, Institut für Wirtschaftswissenschaften, Arbeitsbericht Nr. 05/01.
- Hultink E. J., Robben H S. J. (1995), Measuring New Product Success: The Difference that Time Perspective Makes, *The Journal of Product Innovation Management* 12 (5), 392-40
- Jaffe A. B., Trajtenberg M., Ed. (2002), *Patents, Citations & Innovations: A Window on the Knowledge Economy*, MIT Press, Cambridge MA.
- Johne F. A., Snelson P. A. (1988), Success Factors in Product Innovation: A Selective Review of the Literature, *The Journal of Product Innovation Management* 5, 114-128.
- Kleinschmidt E. J., Cooper R. G. (1991), The Impact of Product Innovation on Performance, *The Journal of Product Innovation Management*, 8, 240-251.
- Kwaku A. G. (2005), Resolving the Capability-Rigidity Paradox in New Product Innovation, *Journal of Marketing*, 69 (4), 61-83.
- Lanjouw J. O., Schankerman M. (1999), *The Quality of Ideas: Measuring Innovation with Multiple Indicators*. NBER, Cambridge, MA, Working Paper n° 7345.
- Liouville J., Bayad M. (1998), Human Resource management and Performances: proposition and test of a causal Model, *Human Systems Management* 17, 183-192.
- Loch C. H., Kavadias S. (2002), Dynamic Portfolio Selection of NPD Programs Using Marginal Returns, *Management Science* 48 (10), 1127-1241.
- Lüthje C, Herstatt C. (2004), The Lead User Method : an Outline of Empirical Findings and Issues for Future Research, *R & D Management* 34 (5), 553-568.
- Mairesse J., Mohnen P. (2002), Accounting for Innovation and Measuring Innovativeness: An Illustrative Framework and an Application, *American Economic Review*, 92 (2), 226-230.

- March J. G., Sutton R. I. (1997), Organizational Performance as a Dependent Variable, *Organization Science* 8 (6), 698-706.
- Markides C. (2000), *All the Right Moves: a Guide to Crafting Breakthrough Strategy*, Harvard Business School Press, Boston MA.
- McEvily S. K., Chakravarthy B. (2002), The Persistence of Knowledge-Based Advantage: an Empirical Test for Product Performance and Technological Knowledge, *Strategic Management Journal* 23 (4), 285-305.
- Montoya-Weiss M. M., Calantone, R. (1994), Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-Analysis, *The Journal of Product Innovation Management* 11 (5), 397-417.
- Narin F. (2000), Assessing Technological Competencies, in : Tidd J. Ed., *From Knowledge Management to Strategic Competence : Measuring Technological, Market and Organisational Innovation*, Series on Technology Management, Vol. 3, 155-195, Imperial College Press, London.
- Nelson R., Ed. (1982), *Government and Technical Progress : A Cross Industry Analysis*, Pergamon Press, New York.
- Nippa M. C., Klosssek A. (2004), Success Factor Research – Pathfinder or Cul de Sac? A Review of the Criticism Based on the Example of International Joint Venture Formation in China, *Revue Sciences de Gestion* (40), 169-216.
- OCDE (1987), *Evaluation de la recherche: un choix de pratiques en vigueur*, Paris.
- Patel P. (2000), Technological Indicators of Performance, in : Tidd J. Ed., *From Knowledge Management to Strategic Competence : Measuring Technological, Market and Organisational Innovation*, Series on Technology Management, Vol. 3, 129-154, Imperial College Press, London.
- Qingrui X., Xiaqing Z., Shaohua W., Jin C. (2000), Competence-based Innovation Portfolio, *Conference ICMIT 2000 / IEEE*, 134-139.
- Roper S., Love J. H. (2001), *Innovation and Export Performance: Evidence from UK and German Manufacturing Plants*, NIERC, Belfast, Working Paper n° 62.
- Rumelt R. P. (1974), *Strategy, Structure and Economic Performance*, Harvard University Press, Cambridge MA.
- Schewe G. (1994), Erfolg im Technologiemanagement : eine empirische Analyse der Imitationsstrategie, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 64 (8), 999-1025.
- Schlaak T. M. (1999), *Der Innovationsgrad als Schlüsselvariable – Perspektiven für das Management von Produktentwicklungen*, Deutsche Universitäts-Verlag, Wiesbaden.
- Schryver (de) J. (1993), *La revanche du cancer*, Ed. Filipacchi, Paris.
- Soskice D. (1996), *German Technology Policy, Innovation and National Institutional Frameworks*, WZB Berlin, Discussion Paper, n° FS 196-319.
- Stefik M., Stefik B. (2004), *Breakthrough - Stories and Strategies of Radical Innovation*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Tidd J. (1995), Development of Novel Products Through Intraorganizational and Interorganizational Networks, *The Journal of Product Innovation Management* 12 (4), 307-322.

- Tidd J., Driver C. (2000), Technological and Market Competencies and Financial Performance, in : Tidd J. Ed., *From Knowledge Management to Strategic Competence : Measuring Technological, Market and Organisational Innovation*, Series on Technology Management, Vol. 3, 94-125, Imperial College Press, London.
- Von Hippel E. (2005), Democratizing Innovation: The Evolving Phenomenon of User Innovation, *Journal für Betriebswirtschaft*, 55 (1), 63-78.
- Wernerfelt B. A. (1984), A Resource-Based View of the Firm, *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.
- Zahra S. A. (1996), Technology Strategy and Financial Performance : examining the Moderating Role of the Firm's Competitive Environment, *Journal of Business Venturing* 11 (3), 189-219.