

CHAPITRE 4

Mesure de la capacité à innover des PMI/PME

Laure MOREL

*Professeur à l'ENSGSI en Génie Industriel et Directrice de l'ERPI
(EA n° 3767)*

Mauricio CAMARGO

Maître de conférences à l'ENSGSI en Génie Industriel

Vincent BOLY

Professeur à l'ENSGSI en Génie Industriel

Résumé

La mesure du processus d'innovation a été de tout temps une activité critique et un souci majeur tant pour les managers d'entreprises que pour les chercheurs. Dans cet article, nous montrerons l'importance d'évaluer *a priori* la capacité à innover d'une entreprise afin d'aider à la définition d'une stratégie d'innovation réaliste. Sur la base d'un modèle en six pratiques favorisant le management de l'innovation, nous proposons un cadre de mesure de la capacité à innover d'une entreprise. Chaque pratique est subdivisée en plusieurs critères qui sont des phénomènes ou des faits directement observables en entreprise. L'approche méthodologique utilisée s'appuie sur une méthode d'agrégation multicritères permettant, d'une part, une évaluation des entreprises selon quatre classes d'entreprises innovantes (proactive, préactive, réactive

et passive) et d'autre part, la proposition des actions pratiques à mettre en place pour améliorer leur niveau d'« innovativité ». Une étude expérimentale a été menée sur un panel d'une vingtaine de PME françaises.

Introduction

L'un des challenges les plus importants dans la politique industrielle actuelle des pays développés ou émergents est de soutenir l'innovation dans les PME. En effet, malgré le fait que dans la plupart des économies, les PME représentent environ 95 % de l'activité économique en nombre d'entreprises, leur activité novatrice reste marginale par rapport aux grands groupes. Le rapport de l'OCDE « Science, Technology and Industry Outlook 2010 » (OCDE, 2010) montre que la plupart des gouvernements font des efforts significatifs pour permettre aux PME l'accès à des ressources pour encourager leur activité innovante. Mais la question centrale ici, est de savoir si l'innovation dépend exclusivement de la disponibilité des ressources. Par ailleurs, plusieurs travaux ont montré que la manière dont les activités sont réalisées au sein des entreprises détermine l'efficacité d'utilisation des ressources et donc leurs compétences innovatives (Boly, 2004 ; Burgelman, 2004).

Ainsi, face à la concurrence qui s'intensifie et au renouvellement rapide des données économiques (produits, procédés, services, marchés, technologies, savoirs et savoir-faire, connaissances, etc.), l'innovation devient un impératif pour les entreprises. La capacité à introduire de nouveaux produits et à adopter de nouveaux procédés en premier et dans un temps plus court est devenue un impératif de compétitivité (Sen et Egelhoff, 2000). De plus, une rapide transformation des idées de l'entreprise en innovation est aussi une source importante de performance. « *L'entreprise dans les pays industriellement développés comme la France, n'innove ni pour suivre une mode, ni par goût de l'aventure car l'innovation est toujours risquée, mais parce que c'est le moyen qui lui paraît le plus efficace pour maintenir sa compétitivité face à une concurrence devenue mondiale* » (Ferney-Walch et Romon, 2006).

Si l'innovation est un sujet qui s'est vulgarisé et qui est reconnu par tous (grand public, médias, dirigeants politiques, etc.) comme une source importante de progrès scientifique et technique, d'accroissement des connais-

sances, des savoirs et des savoir-faire, à disposition des individus, des entreprises et des Etats, force est de constater que l'outillage méthodologique à disposition des PMI/PME est loin d'être satisfaisant.

Dans le cadre de cet article, nous proposons de balayer le concept d'innovation et la question de son pilotage afin de préciser quel est notre positionnement notamment en termes de métrique de l'innovation associée. Puis, sur la base d'un modèle en six pratiques agrégées favorisant le management de l'innovation, nous proposons un cadre de mesure de la capacité à innover d'une entreprise afin d'aider à la définition d'une stratégie d'innovation réaliste.

1. Piloter l'innovation

La littérature scientifique abonde en définitions et propositions de typologies (ou degrés) du concept d'innovation qui sont souvent ambiguës et incohérentes (Garcia et Calantone, 2002), ce qui a pour conséquence de rendre son étude complexe. Cela s'explique en partie par le fait que les concepts utilisés dans l'étude des processus d'innovation ne sont pas toujours définis de manière précise (Eris et Saatcioglu, 2006). Ces différences s'expliquent aussi en fonction du contexte dans lequel on se situe, de la vision du chercheur ou encore de l'objet sur lequel porte l'étude de l'innovation (Bayerre, 1980 ; Boly, 2004). L'innovation est régie par la capacité à identifier des liens, à découvrir des opportunités et à en tirer profit (Tidd et al., 2006). C'est à la fois un résultat (produit nouveau, procédé nouveau, etc.) et le processus suivi pour parvenir à ce résultat (Morel, 1998 ; Ferney-Walch et Romon, 2006). Dans ces travaux, nous avons choisi d'aborder l'innovation en tant que processus, c'est-à-dire un ensemble de phénomènes actifs plus ou moins organisés qui s'échelonnent dans le temps. En effet, l'innovation se prête tout particulièrement à la notion de processus car elle mobilise de nombreuses fonctions et métiers au sein des organisations, parfois sur plusieurs projets en parallèle (Le Masson et al., 2006). Seule une vision consolidée sous forme de processus peut répondre à une telle gestion des risques liée à l'innovation.

Ainsi, il est aujourd'hui acquis par la communauté scientifique, quelle que soit la discipline, que l'innovation est un phénomène observable, mesurable, modélisable et que par conséquent on dispose de méthodes d'invest-

tigation, de protocoles expérimentaux et de moyens d'action pour mieux la piloter. Par pilotage, nous entendons l'ensemble des dispositifs, processus, pratiques, connaissances, ressources techniques, humaines, financières mobilisées dans un système organisé et identifiable pour initier, conduire et réaliser l'innovation, quelle qu'en soit sa nature. Pour tous les acteurs de l'innovation, la question fondamentale est : quelles sont les actions pertinentes à mener pour piloter l'innovation ? Cependant, les acteurs sont multiples et leurs actions dépendent fortement du niveau de pilotage dans lequel ils sont impliqués.

Nous proposons de distinguer **six** niveaux (ou échelles) de pilotage de l'innovation (Boly et Morel, 2006) qui induisent des particularités dans leur appréhension. Ces échelles sont essentielles à distinguer car :

- elles nécessitent des modes d'évaluation différents ;
- elles concernent des acteurs différents au moins pour ceux qui interviennent prioritairement ;
- les méthodes sont souvent spécifiques d'un niveau ;
- les « bonnes pratiques » de management sont aussi caractéristiques d'une échelle.

Parmi ces six niveaux qui sont interdépendants, les deux premiers concernent l'environnement de l'entreprise et les quatre suivants la concernent en interne.

– **Niveau 1 : Le niveau territorial : il s'agit de ce que l'on appelle les « systèmes d'innovation »**

Il concerne prioritairement les élus et les services techniques des territoires (Europe, Pays, collectivités locales). Il est représenté par l'ensemble des mesures prises par un territoire pour stimuler l'innovation industrielle. De nombreuses études de la communauté européenne portent sur ce niveau. Elles abordent : les dispositifs financiers et fiscaux, le conseil technologique, la mise à disposition de plateformes technologiques, l'aide à l'emploi technologique, l'animation de cluster... Des dispositifs très sophistiqués d'évaluation et de benchmarking existent.

– **Niveau 2 : Le niveau des consortiums**

L'innovation est souvent affaire de collectif (co-conception entre deux entreprises, réseaux d'entreprises, consortium associant des entreprises, des centres techniques et des universités...). Notons que beaucoup d'appels

d'offres européens sont dédiés à ces collectifs. La question de l'évaluation de la capacité à innover de ces consortiums reste cependant peu élucidée à ce jour. Il en est de même des bonnes pratiques de management (ainsi la gestion de la propriété intellectuelle dans les consortiums est un point de litige).

– Niveau 3 : L'entreprise et son processus global d'innovation. Le niveau prioritaire de la Direction

Il s'agit du niveau global de gestion du potentiel innovatif de l'entreprise. Dans les entreprises les plus innovantes, ce processus est **permanent**. Il consiste tout d'abord en un processus de lancement régulier de projets. Ceci sous-entend des activités de surveillance de l'environnement puis d'identification des opportunités qui font ensuite l'objet du lancement prioritaire de projets d'études. Des sous-processus d'affectation de moyens, de nominations des responsables de la conception sont alors nécessaires... Le niveau 1 est également concerné par la supervision, la mise en cohérence des différentes initiatives. Le portefeuille de projets doit être géré. Le retour d'expérience et la capitalisation des connaissances en matière de pilotage de l'innovation sont également des éléments de niveau 1. Les entreprises innovantes enrichissent continuellement leurs pratiques de pilotage de l'innovation (savoir-faire, méthodes, équipements). Enfin, ce niveau concerne la culture interne relative aux projets innovants ainsi que la pérennisation de la dynamique d'innovation.

– Niveau 4 : Le projet innovant. Le niveau prioritaire des responsables de projets

C'est le niveau organisationnel support des activités de conception de l'objet. Sa caractéristique principale réside dans sa durée limitée dans le temps. L'étude du projet relève naturellement du domaine de la gestion de projets, tout en précisant qu'il existe des différences notoires entre des initiatives classiques et celles qui intègrent la nouveauté. Ce niveau 2 peut être décrit de manière opérationnelle comme une succession d'opérations unitaires permettant de faire naître des idées puis de les mener jusqu'au stade de produit et technologie définitifs. Citons : les études de marchés, la recherche de solutions techniques, le dessin, la rédaction du cahier des charges, la formulation pour les entreprises de procédés... Chaque opération unitaire génère l'apparition d'un nouvel « Objet Intermédiaire de Conception ». Par exemple : les étapes de réflexion fonctionnelle génèrent

des cahiers des charges, les séances de créativité produisent des idées écrites et des dessins de concepts. De plus, chaque étape opératoire peut être structurée à l'aide d'une méthodologie de travail. Citons quelques méthodes : l'analyse fonctionnelle, le Quality Function Deployment, le brainstorming...

– Niveau 5 : La technique associée au résultat : Le niveau prioritaire des concepteurs

L'objet est l'élément innovant qui est créé par l'entreprise. Il s'agit d'un produit, un service, un procédé ou toute autre forme d'objet. À ce niveau, on trouve par exemple les activités de conception technique (exemples : conception par éléments finis en mécanique, génie de la formulation en chimie...).

– Niveau 6 : Les processus cognitifs et d'apprentissage

Ce niveau porte sur des processus individuels ou collectifs. À certaines périodes, chaque personne au sein de l'entreprise peut devenir un acteur du processus d'innovation. Elle jouera un rôle personnel ou contribuera à des travaux collectifs. Deux dimensions sont à considérer :

- les processus d'innovation intègrent un processus cognitif. Innover, c'est raisonner différemment ou développer une représentation originale d'un futur possible. L'innovation est donc inhérente à des phénomènes mentaux qui génèrent la nouveauté ;
- un processus d'apprentissage accompagne les tâches de conception. C'est le « learning process » des anglo-saxons. Créer des objets nécessite de générer de nouvelles connaissances et/ou de les acquérir. Innover, c'est apprendre. Ainsi, la formation, le développement de méthodologies stimulant de nouveaux raisonnements et la créativité, l'ouverture sur l'extérieur, sont autant d'éléments influents.

Dans le cadre de cet article, nous allons nous concentrer sur le niveau « **Entreprise** » qui constitue le lieu de prédilection de l'innovation technologique. Nous nous intéressons essentiellement aux activités qu'une entreprise peut mettre en œuvre en **interne** (dans ses unités de production, de marketing, de recherche...) comme en **externe** (autres entreprises, laboratoires de recherche, universités...). Les processus d'innovation apparaissent dans les systèmes industriels et non marchands sous la forme d'actions de pilotage de l'innovation technologique, de pratiques de

gestion des connaissances et d'opérations visant des changements organisationnels (Hatchuel et Weil, 2002). Les entreprises y accordent davantage d'intérêt en investissant davantage dans la conception, la créativité et dans la recherche de nouveaux produits à lancer sur le marché. Ce sont des processus délicats que les entreprises se doivent de maîtriser, de piloter et d'améliorer continuellement et dans lesquels la technologie prend une part importante. Pour faire progresser ces processus d'innovation, les entreprises doivent être en mesure de savoir à tout moment en interne, si les actions qu'elles mènent sont justifiées, si elles disposent des moyens et des ressources adéquates et si elles en ont une maîtrise suffisante. Il existe donc une nécessité pour les entreprises de disposer d'outils et de méthodes pour évaluer leurs actions de management de même que leur capacité à innover.

La capacité à innover se rapporte ici à la capacité d'une entreprise à se lancer dans l'innovation, ce qui sous-entend l'introduction de nouveaux procédés, nouveaux produits ou de nouvelles idées dans l'organisation (Koc et Ceylan, 2007). La capacité à innover est corrélée à un ensemble de connaissances, de compétences, d'outils et de ressources (financières, techniques, humaines, etc.). Une mesure de la capacité à innover pourrait fournir une base utile aux managers des entreprises en vue de contrôler et d'évaluer leurs processus d'innovation, de diagnostiquer leurs limites et d'en prescrire des remèdes (Cebon et Newton, 1999). Notre cadre d'évaluation cherche à aller plus loin en permettant aux entreprises de connaître leur position, leurs forces et faiblesses par rapport à d'autres entreprises concurrentes. Ce cadre devra être évolutif pour prendre en compte les nouvelles pratiques émergentes dans le domaine du pilotage de l'innovation et être générique pour que les décisions de pilotage soient plus aisément adaptées au contexte.

2. Cadre théorique de l'évaluation du processus d'innovation

L'évaluation de l'innovation est devenue un sujet important et critique aussi bien pour les industriels, les chercheurs, que pour les autorités d'une région ou d'un pays. Plusieurs auteurs se sont penchés sur la mesure de l'innovation en entreprise et sur les conditions d'un management réussi de son processus d'innovation (Griffin et Page, 1996 ; Chiesa et al., 1998 ; Guan et al., 2006 ; Wang et al., 2008, Tseng et al., 2009). La majeure

partie des approches d'évaluation du processus d'innovation porte sur les « inputs » et les « outcomes » et sont généralement d'ordre financière, économique et managériale (Huang et al., 2004 ; Tseng, 2009). Or, dans un monde en mouvement marqué par des changements technologiques rapides, l'utilisation des paramètres financiers s'appuyant sur l'information comptable est insuffisante et ne donne pas une base solide pour mesurer l'innovation (Cañibano et al., 2000). L'incorporation d'indicateurs de performance non financiers tels que les capacités de production, le management des ressources humaines et la gestion de la chaîne logistique fournit une bien meilleure illustration de la performance (Tseng et al., 2009).

Malgré le grand nombre d'approches et de critères proposés pour évaluer l'innovation, il n'existe cependant pas à l'heure actuelle de modèle unique de mesure du processus d'innovation qui couvre l'ensemble des activités nécessaires pour transformer les idées en produits vendables, les approches existantes étant parfois même contradictoires (Adams et al., 2006). Selon les auteurs, l'existence d'une approche holistique fédérant toutes les autres approches aurait le mérite d'être un atout majeur pour les praticiens, car elle éviterait de rassembler des fragments de mesures identifiés çà et là à travers la littérature. La mise en œuvre des approches de mesures du processus d'innovation est fréquemment « idiosyncrasique », le plus souvent due aux préférences du chercheur et aux exigences des données plus qu'à un objectif global de synthèse et de convergence. (Adams et al., 2006) synthétisent les approches recensées dans la littérature pour mesurer l'ensemble du processus d'innovation au niveau de l'entreprise en sept catégories : (1) le management des ressources, (2) le management des connaissances, (3) la stratégie d'innovation, (4) l'organisation d'une culture de l'innovation, (5) le management du portefeuille de projets, (6) le management de projets, et (7) la commercialisation.

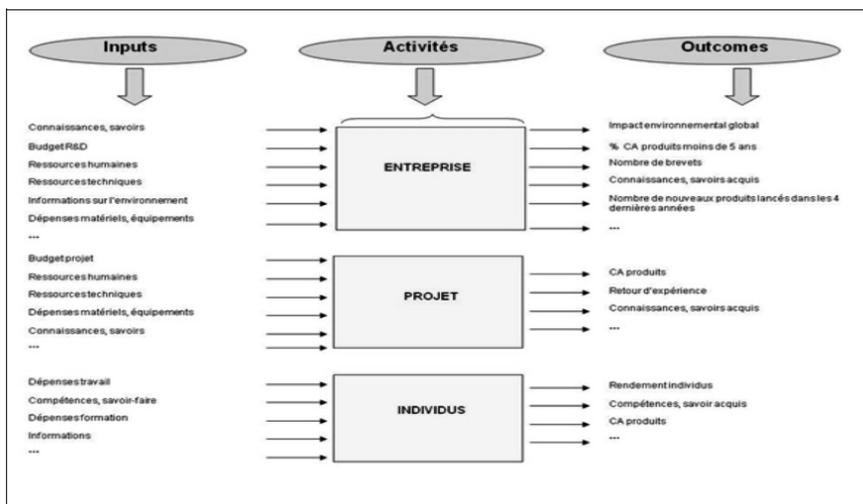
(Ferney-Walch et Romon, 2006) distinguent trois modes différents d'évaluation des performances en innovation appliqués aux entreprises. Ces modes varient en fonction du type d'indicateur choisi (quantitatif ou qualitatif) et du périmètre d'évaluation retenu (entreprise, entité de l'entreprise ou portefeuille de projets d'innovation). Plusieurs études effectuent une évaluation quantitative des capacités d'innovation en utilisant des indicateurs tels que les parts de marchés, le nombre de brevets déposés ou encore les dépenses de R&D. Certains auteurs font une évaluation de la performance des activités d'exploitation futures résultant des projets

d'innovation, basée sur des indicateurs de type financier (business plan, valeur nette) quand d'autres font une estimation qualitative des gains procurés par les projets d'innovation en utilisant des indicateurs tels que l'impact commercial ou la capacité d'enrichissement du patrimoine technologique. Les auteurs relèvent toutefois, à travers des études menées sur le terrain, un manque de fiabilité de ces modes d'évaluation dû à plusieurs facteurs tels que le caractère subjectif du processus d'évaluation, le caractère évolutif et peu prédictible de l'innovation ou encore l'inadaptation des outils d'évaluation.

Dans notre recherche, nous avons procédé à une analyse systémique des approches proposées dans la littérature pour évaluer le processus d'innovation. En effet, les travaux effectués en métrologie de l'innovation (*innovation metric*) peuvent être étudiés selon une vision processus en termes de flux (entrées/activités/sorties). Nous avons donc replacé les approches d'évaluation des différents auteurs selon trois niveaux d'analyse (Figure 1) :

- les ressources mobilisées pour le processus d'innovation (*inputs*),
- les pratiques ou activités réellement mises en œuvre (*activités*),
- les résultats du processus d'innovation (*outcomes*).

Figure 1 : Évaluation des inputs et outcomes du processus d'innovation (Assiélou, 2008)



– Les Inputs ou ressources mobilisées

On prend en compte les moyens dédiés à l'innovation au sein de l'entreprise. Ces moyens sont de natures diverses. Au **niveau financier**, on considère souvent les budgets de R&D avec la difficulté de les identifier clairement en PME (Dubuisson et Kabla, 1999 ; Guellec, 2003 ; Hagedoorn et Cloodt, 2003). Au **niveau humain**, on recense le nombre de personnes ou d'heures affectées à l'innovation (Chastenet et Boucherand, 2007). On retient souvent les personnes de niveau technicien ou cadre. La difficulté se situe là où les personnes travaillent à temps partiel sur de l'innovation et lorsqu'il faut distinguer des tâches bien définies de R&D et des tâches plus diffuses de conception technique (Simonen et McCann, 2008). Plus difficile encore est l'analyse des compétences mobilisées. Enfin, on peut raisonner en termes d'équipements de recherche et de mise au point (Barthet, 2007).

– Les Outcomes ou résultats

On prend en compte ce qui résulte quantitativement du processus d'innovation. On recense ainsi souvent les brevets (Hagedoorn et Cloodt, 2003), avec toutes les limites que cela présente (Guellec, 2003). On calcule également la part de chiffre d'affaires représentée par de nouveaux produits (Crepon et al., 2000) (Hagedoorn et Cloodt, 2003)(Jensen et Webster, 2004). Ces analyses sont réductrices car elles ne font pas apparaître le niveau technologique résultant.

– Les activités

Elles représentent l'aptitude et l'efficacité qu'a l'entreprise à utiliser ses ressources pour l'obtention des résultats (OCDE, 2005). Elles sont difficilement observables car peu formalisées notamment dans les PMI. Elles ont rarement une traçabilité suffisante qui permettrait de les identifier *a posteriori*. Elles sont représentatives de la ou des compétences de l'entreprise à innover. Identifier ces activités et les mesurer, c'est connaître et mesurer la capacité globale qu'a l'entreprise à innover. Il s'agit d'une compétence durable, évolutive qui nous donne aussi la possibilité de mesurer dans le temps l'évolution de cette compétence.

Selon le modèle R.A.R (Ressources-Activités-Résultats), on peut considérer que l'innovation consiste à utiliser et transformer des ressources en des résultats par un ensemble d'activités. Cependant, nous devons souligner

que si de nombreuses recherches ont été menées pour mesurer les outputs du processus d'innovation, peu se soucient des ressources et des activités qui sont intervenues dans la réalisation de ces outputs. De ce fait, il est difficile, en phase d'analyse, de corrélérer l'évolution des résultats avec les caractéristiques du processus qui les génèrent.

3. Proposition d'un modèle pour évaluer la capacité à innover d'une entreprise

3.1 Identification des meilleures pratiques du pilotage de l'innovation

Une revue de la littérature nous a montré que de nombreuses études visant à étudier la capacité d'innovation des entreprises et de fait à élaborer les « best practices » du management du processus d'innovation existent (Adler et Shenbar, 1990 ; Christensen, 1995 ; Burgelman et al., 2004). La capacité d'innovation peut être définie comme l'amélioration continue de l'ensemble des capacités et des ressources que possède l'entreprise pour explorer et exploiter les opportunités en vue de développer de nouveaux produits à lancer sur le marché (Szeto, 2000).

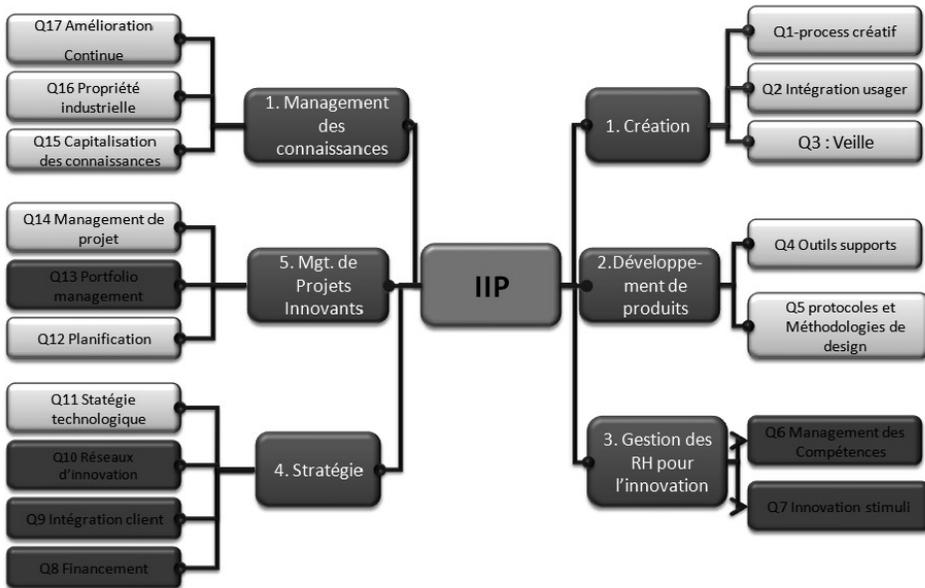
La compétitivité d'une entreprise étant basée sur un ensemble de capacités complexes, il en résulte qu'un critère de performance simple est insuffisant pour déterminer l'excellence d'une entreprise (Guan et al., 2006). C'est pourquoi on trouve plusieurs cadres d'évaluation de la capacité d'innovation dans la littérature : des cadres qui se basent sur trois capacités d'innovation (Koc et Ceylan, 2007), quatre capacités d'innovation (Adler et Shenbar, 1990 ; Christensen, 1995), cinq capacités d'innovation (Burgelman et al., 2004 ; Wang et al., 2008), six capacités d'innovation (Romijn et Albaladejo, 2002), ou encore sept capacités d'innovation (Yam et al., 2004 ; Guan et al., 2006).

Dans ce contexte et afin de développer notre propre modèle d'évaluation de la capacité à innover des entreprises, nous avons recensé dans la littérature les principales actions concrètes que mettent en œuvre les entreprises innovantes pour définir leur stratégie, pour piloter et impulser leur processus d'innovation et pour faire évoluer leur organisation et leurs méthodes de travail. Nous avons regroupé à l'origine ces pratiques d'inn-

vation en **13 catégories** : les 13 pratiques fondamentales du pilotage de l'innovation en entreprise (Boly, 2004). Il nous faut insister sur la **nature évolutive** de la capacité à innover des entreprises dans le temps. En effet, les pratiques de l'innovation sont amenées à évoluer de la même manière que le processus d'innovation et son pilotage à évoluer pour s'adapter aux nouvelles exigences du marché et le cas échéant à l'apparition de nouvelles méthodes de management de l'innovation. Ce point nous a conduit à affiner notre proposition sous la forme d'un modèle en **15 pratiques** (Assielou, 2008 ; Assielou et al., 2008).

Cependant, afin d'améliorer la compréhension et la visibilité des leviers sur lesquels une entreprise peut agir, nous avons choisi d'agréger les pratiques entre elles afin d'éviter des redondances et de faciliter la communication notamment dans le cadre particulier de la PME. Il en résulte un modèle en **6 pratiques agrégées** permettant d'évaluer **85 critères** sur la base de **17 questions** (figure 2).

Figure 2 : Les 6 pratiques agrégées du pilotage de l'innovation (Morel, 2007)



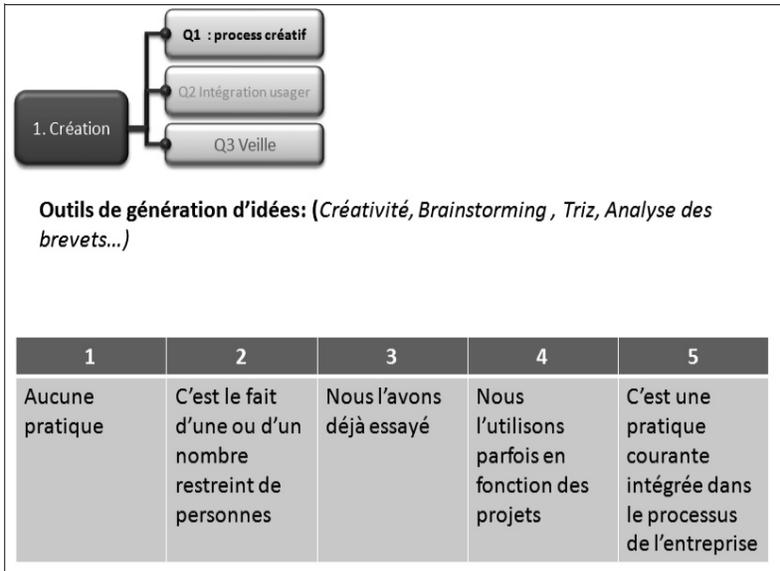
Les entreprises innovantes développent ces pratiques de l'innovation pour tout ou partie, avec plus ou moins de pertinence, de manière formelle ou informelle. La stratégie adoptée par les entreprises dépend de plusieurs facteurs dont le secteur d'activité et la taille de l'entreprise (PME ou grand groupe) notamment. Le degré de mise en œuvre de ces pratiques permet de positionner toute entreprise sur sa capacité à être innovante et sur son niveau de maîtrise du processus d'innovation. Ce point sera développé ultérieurement sous la forme d'un **Indice d'Innovation Potentiel**.

3.2 Identification des critères associés aux pratiques

Après avoir défini les 6 pratiques agrégées nécessaires au pilotage des processus d'innovation, la prochaine étape consiste à déterminer les critères associés. Les 6 pratiques d'innovation pouvant être considérées comme des méta-critères impossibles à évaluer directement, il nous a fallu les subdiviser en **critères mesurables**. Afin de réduire les risques de subjectivité liés aux critères à évaluer et éviter les problèmes de compréhension et d'interprétation des données, nous avons décidé de travailler sur des **attributs (phénomènes ou faits) directement observables et irréfutables en entreprise**, comme l'ont fait (Furman et al., 2002) dans leur évaluation de la capacité d'innovation des pays. La méthode consiste à définir des critères dont nous pouvons vérifier la présence ou non en entreprise. Ainsi, pour un fait similaire observé dans des entreprises différentes, la réponse obtenue sera la même. De fait, nous avons écarté les critères qualitatifs dont les réponses peuvent dépendre fortement de l'appréciation de l'observateur.

L'étape suivante a été de définir les modalités d'évaluation liées aux phénomènes observables. Un critère donné pouvant être présent ou absent, les scores suivants ont été attribués à chaque critère : 1 lorsque le critère est observé et 0 dans le cas contraire. Nous obtenons alors des critères quantitatifs à modalités binaires.

Figure 3 : Exemple d'évaluation du déploiement de la pratique « Création » selon le critère « présence ou absence d'un processus créatif »



En pratique, nous avons réalisé une grille d'observation basée sur 6 pratiques d'innovation et 85 phénomènes observables qui seront utilisés pour déterminer la capacité à innover des entreprises. Chaque pratique de l'innovation est subdivisée en autant de critères jugés nécessaires pour la compréhension du processus d'innovation des entreprises et sa bonne évaluation. Comme nous l'avons souligné pour les pratiques de l'innovation, les phénomènes observables rassemblés dans cette grille d'observation sont également amenés à évoluer. Cette grille d'observation constitue cependant une source d'informations intéressante pour les praticiens puisqu'elle leur fournit un « benchmarking » de leurs pratiques actuelles.

3.3 Définition d'un référentiel de mesure de la capacité à innover

Sur la base de l'ensemble des réponses aux 85 critères, un indice d'innovation potentielle (IIP) est calculé par combinaison de plusieurs techniques d'analyse multicritères (Prométhée et Flow short). Il en résulte la construction d'un classement d'entreprises en fonction de leur capacité d'innova-

tion : Proactives, Préactives, Réactives et Passives (Morel, 2007 adapté de Godet, 1997) :

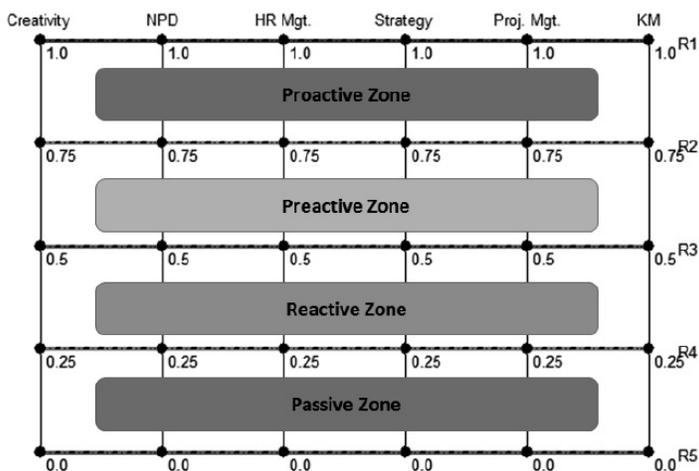
- *Proactive*. Ce sont les entreprises les plus dynamiques et offensives, celles qui provoquent les changements dans une vision à long terme. Il en résulte un contrôle par ces dernières de l'environnement concurrentiel. Le type d'innovation recherchée est ici de rupture ;

- *Préactive*. Ce sont des entreprises qui ne provoquent pas les changements, mais qui les anticipent à l'aide d'un système de veille technologique très actif. Il s'agit aussi d'entreprises dynamiques et offensives mais ayant une vision stratégique à moyen terme. On retrouve dans ce type d'entreprises une tendance forte à des innovations incrémentales intégrant le produit et le procédé, le produit et le service ;

- *Réactive*. Ce sont des entreprises qui réagissent à la dynamique de leur environnement. Ce dernier induit le besoin de changement dans l'entreprise suite à une demande claire du marché ou du client. Leur vision de planification est à court terme. Elles vont donc opter majoritairement pour de l'innovation incrémentale produit ;

- *Passive*. Ce sont des entreprises qui adoptent une attitude défensive face aux perturbations de l'environnement, c'est-à-dire qui ne pensent qu'à survivre. On ne peut parler ici d'innovation mais plutôt d'amélioration sur des produits existants sans grande modification.

Figure 4 : Le référentiel d'évaluation de la capacité à innover



Pour chacune de ces zones, nous avons effectué un travail afin d'être en mesure de savoir quelles sont les pratiques référentes, c'est-à-dire les pratiques que doit développer en priorité une PME afin d'avoir une dynamique d'innovation optimisée par rapport au référentiel.

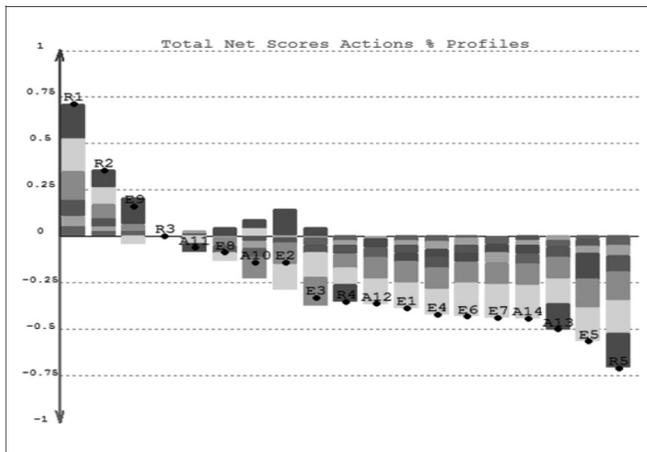
4. Application de la méthodologie sur un panel de 20 PME

Afin de valider notre proposition, nous avons effectué un premier test pilote sur une vingtaine de PME Lorraines. Le protocole a été le suivant :

- Interview de 2 ou 3 personnes de l'entreprise dont le gérant sur la base d'un questionnaire contenant les 17 questions précédemment présentées.
- Consolidation des questionnaires recueillis afin d'homogénéiser l'ensemble des réponses collectées dans une entreprise.
- Saisie des questionnaires dans un logiciel d'évaluation de la capacité à innover développé par le laboratoire ERPI (Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs).
- Évaluation des résultats et élaboration des recommandations par entreprises.

La figure suivante présente une vue générale des résultats obtenus sur nos 20 entreprises.

Figure 5 : Profils de notre panel de PME



Nous pouvons visualiser sur cette figure très clairement le taux de développement de chacune des 6 pratiques agrégées (une couleur par pratique) et savoir à quelle classe de référence l'entreprise appartient.

Il en résulte un choix stratégique à deux niveaux :

- soit chercher à optimiser la dynamique d'innovation par rapport aux pratiques référentes de la classe d'appartenance de l'entreprise ;
- soit chercher à faire un saut technologique, c'est-à-dire d'accéder à la classe supérieure.

Pour ce faire, nous avons la possibilité d'effectuer une comparaison de l'entreprise avec l'entreprise cible de la classe correspondante ou de la classe souhaitée. Par exemple, si nous prenons le cas d'une entreprise qui souhaiterait s'optimiser dans sa classe, l'objectif de notre recherche est de permettre à une PME de pouvoir réallouer ses ressources sur les pratiques réellement importantes et de cesser de gaspiller des moyens sur des pratiques qui n'apportent rien. Pour ce faire, nous utilisons une fonction de coût.

L'exemple suivant présente le cas d'une entreprise de type pré-active qui souhaiterait s'optimiser dans sa classe. La comparaison avec l'entreprise cible donne le tableau suivant.

	Q2	Q3	Q10	Q12	Q14	Q15	Q16	Q18
Entreprise étudiée	0.5	0.25	0.75	0.25	0	0	0	0.25
Entreprise Cible pour la classe pré-active	0.75	0.5	1	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5

Les leviers d'action sont alors clairs. Il va s'agir de travailler sur certains critères clés, référents de la classe.

	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4	Critère 5	Critère 6
Entreprise étudiée	0.27	0.15	0.38	0.56	0.00	0.09
Entreprise	0.35	0.15	0.38	0.73	0.68	0.44
Cible pour la classe pré-active						

La recherche de l'optimum par l'entreprise étudiée va se traduire par des recommandations. À titre d'exemple, dans notre cas, nous pourrions avoir :

- Q2 : En créativité, l'intégration du client et/ou du fournisseur doit être améliorée, si nécessaire, pour suivre un processus de co-développement.
- Q10 : En terme de stratégie, le financement de votre projet devrait faire l'objet de demandes de subvention et non pas être intégralement assuré sur vos fonds propres (IE. intégrer un réseau de PME dans un projet européen).
- Q15 : En termes de capitalisation des concepts, vous devriez transformer votre pratique sur fiches en une base de données.

Une des forces de notre proposition réside dans le réseau d'acteurs à notre disposition afin de suivre la trajectoire d'innovation d'une entreprise. Selon la nature des recommandations et les besoins associés, nous allons pouvoir aider les entreprises à deux niveaux :

- soit l'entreprise nécessite des ressources de type « projet d'ingénierie », nous allons alors lui mettre à disposition un groupe d'étudiants pluridisciplinaire dans le cadre d'un dispositif appelé « ATI » : Atelier de Transfert et d'Innovation (Lhoste, 2010),
- soit l'entreprise nécessite des ressources de type « projet de recherche », ce sont alors des chercheurs qui vont être mis à disposition selon la problématique à traiter.

À noter que les deux aspects précédents ne sont pas exclusifs.

Conclusion et perspectives

Nous avons montré l'importance que revêt aujourd'hui le développement de recherches afin de soutenir l'innovation dans les PME. En effet, en dépit du poids que représentent les PME dans notre économie, leur activité novatrice reste marginale par rapport aux grands groupes et ce souvent par manque de vision sur leur capacité réelle à supporter un projet d'innovation. Notre apport se situe dans notre aptitude à pouvoir mesurer la capacité à innover d'une PME et à lui proposer la direction d'innovation la plus pertinente à suivre en termes de projets. Cette possibilité offerte de pouvoir se comparer très simplement à une entreprise cible qui représente le meilleur compromis dans une classe d'appartenance est sans conteste l'aspect qui a le plus séduit les industriels qui ont participé à cette étude.

De plus, les travaux réalisés ont mis en évidence des nouvelles questions de recherche que nous proposons d'aborder par la suite :

- le plan technologique résultant, doit-il inclure des changements radicaux ou incrémentaux, peut-on proposer et évaluer divers scénarii ?
- comment intégrer la notion d'incertitude lors du calcul et l'interprétation de l'IIP afin de proposer des scénarii technologiques viables ?
- comment intégrer des variables externes (politiques, technologique, légales...) propres à un contexte géographique ou un secteur industriel particulier.

Ces perspectives nous semblent intéressantes car elles vont combiner une dimension théorique (contribution à une métrique de l'innovation), expérimentale (essai sur un panel d'entreprises) et méthodologique (mettre au point un outil d'aide à la décision opérationnel).

Bibliographie

ADAMS (R.), BESSANT (J.), PHELPS (R.) (2006). Innovation management measurement : A review. *International Journal of Management Reviews*, volume 8, issue 1, p. 21-47.

ADLER (R.S.), SHENBAR (A.), 1990. Adapting your technological base : the organizational challenge. *Sloan Management Review*, volume 25, p. 25-37.

ASSIÉLOU (N.G.), BOLY (V.), MOREL (L.) (2008). Measuring firm's innovative process : Proposition of a framework for evaluating innovation capabilities of an innovation system. The Third European Conference on Management of Technology EuroMOT 2008, Nice-Sophia Antipolis, France.

ASSIÉLOU (N.G.) (2008). Métrologie des processus d'innovation, thèse de doctorat de l'INPL en Génie des Systèmes Industriels, 18 décembre 2008.

BARTHET (C.) (2007). Évaluation des machines et des équipements industriels. *Option finance : Le premier hebdomadaire des décideurs financiers*, Hors-série n° 22, lundi 2 juillet 2007, Paris.

BAYERRE (P.-Y.) (1980). Typologie des innovations. *Revue française de gestion*, janvier/février, p. 9-15.

BOLY (V.) (2004). Ingénierie de l'innovation : organisation et méthodologies des entreprises innovantes, Lavoisier, Paris, France.

BOLY (V.), MOREL (L.) (2006). Définition des niveaux d'action pour piloter l'innovation et contribution à une métrique de l'innovation. Dans Ait-El-Hadj, S., Brette, O. (2006). Innovation, management des processus et création de valeur. L'Harmattan, France, 2006.

BURGELMAN (R.A.), CHRISTENSEN (C.M.), WHEELWRIGHT (S.C.), (2004). Strategic Management of Technology and Innovation, 4th edition. McGraw-Hill, New York.

CAÑIBANO (L.), GARCÍA-AYUSO (M.) and PALOMA SÁNCHEZ (M.) (2000). Shortcoming in the measurement of innovation : implications for accounting standard setting. Journal of Management and Governance 4, 319-342.

CEBON (P), NEWTON (P) (1999). Innovations in firms : towards a framework for indicator development. Melbourne Business School Working Paper 99-9.

CHASTENET (E.), BOUCHERAND (C.) (2007). "Small & mid caps" : le rôle du capital humain dans la création de valeur. Option finance : Le premier hebdomadaire des décideurs financiers, Hors-série n° 22, lundi 2 juillet 2007, Paris.

CHIESA (V.), COUGHLAN (P), VOSS (C.A.) (1998). Development of a technical innovation audit. IEEE Engineering Management Review, volume 26, issue 2, p. 64-91, Summer.

CHRISTENSEN (J.-F.) (1995). Asset profiles for technological innovation. Research Policy 24, 727-745.

CREPON (B.), DUGUET (E.), MAIRESSE (J.) (2000). Mesurer le rendement de l'innovation. Économie et Statistique, volume 334, p. 65-78.

DUBUISSON (S.), KABLA (I.) (1999). Innovations et compétences : compte rendu d'une réflexion collective in D. FORAY et J. MAIRESSE (eds), Innovations et performances. Approches interdisciplinaires, Paris, Editions de l'école des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris, 1999.

ERIS (E. D.), SAATCIOGLU (O. Y.) (2006). System look for technological innovation : Firm based perspective. European and Mediterranean Conference on Information Systems (EMCIS), July 6-7 2006, Costa Blanca, Alicante, Spain.

FERNEY-WALCH (S.), ROMON (F.) (2006). Management de l'innovation : De la stratégie aux projets. Vuibert, Paris.

FURMAN (J.L.) and PORTER (M.E.), STERN (S.) (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy* 31, 899-933.

GARCIA (R.), CALANTONE (R.) (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology : a literature review. *The Journal of Product Innovation Management*, volume 19, p. 110-132.

GODET (M.) (1997). Manuel de prospective stratégique. Tome 2. L'art et la méthode. Ed. Dunod, Paris, France.

GUAN (J. C.), YAM (R. C. M.), MOK -C. K.), MA (N.) (2006). À study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. *European Journal of Operational Research*, volume 170, issue 3, p. 971-986.

GUELLEC (D.) (2003). Mesurer l'innovation : quelques leçons de l'expérience de l'OCDE. 8e séminaire de la Direction des Statistiques d'Entreprises, Innovation : de l'idée à la performance Insee Méthodes n° 105.

GRIFFIN (A.), PAGE (A.L.) (1996). PDMA success measurement project : recommended measures for product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management*, volume 13, p. 478-496.

HAGEDOORN (J.), CLOODT (M.) (2003). Measuring innovative performance : is there an advantage in using multiple indicators ? *Research Policy*, volume 32, p. 1365-1379.

HATCHUEL (A.), WEIL (B.) (2002). La théorie C-K : Fondements et usage d'une théorie unifiée de la conception, Colloque Sciences de la conception, Lyon, 15-16 mars.

HUANG (X.), SOUTAR (G. N.), BROWN (A.), (2004). Measuring new product success : an empirical investigation of Australian SME's, *Industrial marketing management*, volume 33, p. 117-123.

JENSEN (P. H.), WEBSTER (E.) (2004). Examining Biases in Measures of Firm Innovation. Melbourne Institute Working Paper No. 10/04.

KOC (T.), CEYLAN (C.) (2007). Factors impating the innovative capacity in large-scale companies. *Technovation*, volume 27, p. 105-115.

LE MASSON (P.), WEIL (B.), HATCHUEL (A.) (2006). Les processus d'innovation - Conception innovante et croissance des entreprises. Collection Stratégie et Management, Hermès Lavoisier, Paris, France.

LHOSTE (P.) (2010). Partageons nos compétences pour mieux développer vos innovations ! Le Grand Livre de l'Economie PME, Lextenso éditions, 2010.

MOREL (L.) (1998). Proposition d'une Ingénierie Intégrée de l'Innovation vue comme un processus permanent de création de valeur. Thèse de doctorat, INPL Nancy, France.

MOREL (L.) (2007). Vers une nouvelle forme du Génie des Procédés Complexes : intégration de la capacité à innover – innovativité – pour l'évaluation des stratégies de développement produitsprocédés.

Habilitation à diriger des recherches, Soutenue publiquement le 27 avril 2007, INPL Nancy, France.

OCDE (2005). Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données de l'innovation - 3^e édition. Les éditions de l'OCDE, Paris, France.

OCDE (2010). Science, Technology and industry Outlook. OCDE Library, 292 pages.

ROMIJN (H.) and ALBALADEJO (M.) (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy* 31, 1053-1067.

SEN (F.K.), EGELHOFF (W.G.), (2000). Innovative capability of a firm and the use of technical alliances. *IEEE Transactions on Engineering Management*, volume 47, p. 174-183.

SIMONEN (J.), MCCANN (P.) (2008). Firm innovation : The influence of R&D cooperation and the geography of human capital inputs. *Journal of Urban Economics*, volume 64, p. 146-154.

SZETO (E.) (2000). Innovation capacity : Working towards a mechanism for improving innovation within an inter-organizational network. *The TQM Magazine* 12(2), 149-157.

TIDD (J.), JOHN (B.), PAVITT (K.) (2006). Management de l'innovation : intégration du changement technologique, commercial et organisationnel. De Boeck & Larcier s.a., Bruxelles, Belgique.

TSENG (F.-M.), CHIU (Y.-J.), CHEN (J.-S.) (2009). Measuring business performance in the high-tech manufacturing industry : A case study of Taiwan's large-sized TFT-LCD panel companies. Omega, volume 37, issue 3, p. 686-697.

WANG (C.-H.), LU (I.-Y.), CHEN (C.-B.) (2008). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. Technovation, volume 28, p. 349-363.

YAM (R.C.M.), GUAN (J.C.), PUN (K.F.), TANG (E.P.Y.) (2004). An audit of technological innovation capabilities in chinese firms : some empirical findings in Beijing, China. Research Policy, volume 33, p. 1123-1140.

