

Modélisation du processus d'innovation à l'aide de l'approche systémique

Driss ELHADANI*, Elmostapha BOUDI*
delhadani@gmail.com , elmostapha.boudi7@gmail.com

(*)Equipe de recherche TURBO, Collège des Etudes Doctorales,
Département Génie Mécanique,
Ecole Mohammadia d'Ingénieurs, Rabat, Maroc

Mots clefs :

Innovation, processus, gestion des connaissances, veille technologique, modélisation, systématique.

Keywords:

Innovation, processes, knowledge management, technological observation, systemic.

Palabras clave :

Innovacion, proceso, gestión del conocimiento, vigilancia tecnológica, modelado, sistémica

Résumé

À l'heure de la crise, les entreprises se doivent d'innover à un rythme soutenu et régulier pour assurer leur croissance et conserver leurs parts de marché. Pour parvenir à cet objectif, elles sont obligées de s'organiser en conséquence et pouvoir s'appuyer sur un processus d'innovation efficace et sûr, capable de leur assurer la réussite de leur projet d'innovation. L'objet de cet article est de présenter un travail de recherche qui vise à développer un modèle normatif pour la conduite des processus d'innovation, en se basant sur une approche systémique.

Abstract

In this period of crisis, the companies must innovate on a sustainable and regular basis to ensure their growth and preserve their shares of market. To achieve this objective, companies have to adapt a specific organization and relay on an efficient process of innovation to ensure the success of the innovation projects. The object of this article is to present a research work which aims at establishing a normative model based on systemic approach to develop and manage innovation processes.

1 - Introduction

Innover c'est une nécessité économique. Il ne s'agit pas seulement, comme on le répète assez souvent, d'assurer la compétitivité aux entreprises, mais bien plus d'une dynamique indispensable à la croissance et nécessaire au développement de l'économie et de la société.

Innover c'est également une question d'organisation. Car on ne saurait conduire efficacement la réalisation de l'innovation sans une structure qui la favorise. Cela induit en particulier une réflexion sur les processus d'innovation pour mieux les comprendre et les modéliser de manière à pouvoir découvrir et exploiter intelligemment des idées originales et porteuses de sens (Ferrier, 2007).

L'objectif de cette modélisation du processus est de permettre aux entreprises de s'appuyer sur une méthode de conception efficace, pertinente et sûre, capable d'orienter leurs choix afin de produire des concepts innovants qui apportent les réponses aux besoins et attentes des clients de l'entreprise.

Dans de nombreux cas, les entreprises ont recours à des méthodes de résolutions de problèmes et à des outils intuitifs d'aide à la créativité. Cette démarche souffre de l'absence d'une description détaillée du processus mental permettant de conduire d'une manière structurée, finalisée et programmatique l'action d'innovation.

Cette structuration du processus d'innovation vise à déterminer selon une arborescence définie, l'organisation des compétences, des connaissances et des ressources nécessaires à l'élaboration de l'innovation. Conduire le projet d'innovation en adoptant un processus donné, peut présenter un caractère aléatoire dans le sens où le résultat annoncé peut différer de celui atteint. Pourtant, on ne peut s'en passer car c'est l'outil qui va mettre l'organisation en action pour atteindre l'objectif qu'elle s'est fixée.

2- Problématique de recherche

De manière spécifique, notre travail de recherche traitera de trois axes complémentaires pour une analyse comparative et des liens possibles entre les techniques d'innovation et les méthodes de gestion des organisations proposer un modèle intégré pour améliorer la conduite des processus d'innovation.

- *La prise en compte du système d'innovation dans son ensemble, de façon à étudier les organisations et leurs impacts sur les projets d'innovation : c'est l'axe « système » qui fait appel à la systémique et à la modélisation d'entreprise, mais aussi aux aspects sociotechniques liés aux relations entre les acteurs au sein d'équipes et de groupes et aux compétences individuelles et collectives ;*

- *l'étude des mécanismes collaboratifs entre les acteurs de l'innovation qui va permettre aussi bien de formaliser et modéliser des connaissances et besoins mais également d'accompagner les acteurs dans leur intégration de nouveaux outils méthodologiques: c'est l'axe des « **acteurs** ».*
- *la proposition d'un modèle répondant à des besoins particuliers de conception ou de systèmes d'information transverses destinés à accompagner la conduite du projet d'innovation, qui doivent dépasser leur rôle traditionnel d'outils pour devenir une réelle assistance à l'innovation : c'est l'axe « **environnements d'assistance** » ou outils ;*

3- Evolution du processus d'innovation

La multiplicité des travaux consacrés à l'innovation fait émerger deux points de vue selon que l'innovation soit envisagée comme un résultat (le produit, le service ou le procédé mis sur le marché est une innovation) ou, au contraire, comme un processus permettant d'atteindre ce résultat (les différentes actions qui transforment l'innovation en succès économique et sociale). Très tôt dans son histoire, l'innovation a fait l'objet de modélisation (Chouteau et Viévard, 2007 et Gonard et Louazel 1997) Les premiers modèles datent en effet, de la fin du XIX^{ème} avec Schumpeter qui la voyait comme le résultat d'un phénomène inexplicé, placé entre le progrès technique et le marché Ce modèle de « *la boîte noire* » domina longtemps la pensée théorique de l'innovation.

Dès 1949, Schumpeter intègre dans son modèle un changement majeur en considérant que le changement technique engendré par l'innovation est le résultat d'un travail organisé au sein d'un département dédié de l'entreprise. Au lieu qu'elle soit le fruit d'une action individuelle de l'entreprise, l'innovation est, selon cette nouvelle approche :

- Une activité courante au sein des entreprises, ce qui implique qu'elles disposent d'une fonction créative,
- c'est le résultat d'une action programmée et planifiée et non hasardeuse au gré des découvertes scientifiques.

Selon cette évolution, l'innovation n'est plus un phénomène aléatoire. C'est un processus qui doit engager une réflexion sur son déroulement et sur les leviers qu'il peut activer.

Au milieu des années soixante, un pas avait été franchi et qui identifiait l'innovation non plus comme un résultat mais comme un processus composé de plusieurs étapes organisées de façon linéaire et hiérarchique en partant du progrès technique, en passant par la R et D et l'étude du marché pour aboutir à un résultat (le marché). Ce modèle qui considère l'innovation comme un processus où se succèdent des étapes « obligées » et « ordonnées », fonctionne selon une organisation cloisonnée avec une spécialisation des personnes et des activités des services. Le point d'entrée de chaque étape de ce processus correspond au point de sortie de l'étape qui la précède. Le modèle typique démarre par l'invention, suivie par la R et D et se termine invariablement par l'innovation.

Au milieu des années 80, ce modèle linéaire et hiérarchique fût remplacé par le « *chain linked model* » issu des travaux de S. Kline (ingénieur en génie mécanique) et N. Rosenberg (historien et économiste). Le « *chain linked model* » repose sur trois postulats essentiels :

- le processus d'innovation n'est ni linéaire, ni hiérarchique,
- le processus de conception est central dans ce modèle,
- les « *feed backs* » sont envisageables à chaque étape.
-

En s'inspirant des méthodes d'analyse utilisées pour l'étude du développement des enfants, Van de Ven et Poole (1989), proposent une approche pour l'analyse des processus d'innovation qui repose sur « l'étude des événements » qui caractérisent l'évolution des idées et des concepts ; des acteurs, des transactions, du contexte et des résultats, tout au long du projet. L'analyse des événements les conduit :

- à identifier différentes phases dans le processus qui ne sont pas nécessairement organisées de manière séquentielle et linéaire. Les phases du processus d'innovation peuvent se dérouler en parallèle, diverger ou converger.
- À essayer d'expliquer les nouveaux événements à partir des précédents, tout en reconnaissant qu'il est parfois difficile d'interpréter les événements et de caractériser les phases du processus.

À la fin du XXème siècle, le processus d'innovation marque une double évolution depuis le modèle initial de Schumpeter : du résultat vers le processus et de la R et D comme levier fondamental vers la conception comme processus central.

Ce changement de taille (de la boîte noire au processus complexe) met en évidence les enjeux considérables pour comprendre comment l'innovation s'accorde avec la créativité et comment s'engagent les liens et les connaissances utilisées et produites au cours de ce processus. C'est dire que l'innovation dépasse la sphère matérielle pour couvrir les aspects cognitifs et intellectuels. Ce qui place la modélisation de l'innovation dans celle du système complexe.

4- Positionnement de recherche et choix d'une méthodologie pour l'étude du processus d'innovation

Le positionnement épistémologique choisi est lié au fait que nous cherchons des « *connaissances utiles à l'action* ». En d'autres termes, le travail de recherche consiste à étudier, simultanément, les acteurs, leurs contextes d'actions et les connaissances à développer pour atteindre leurs finalités. Nous avons

donc fait le choix d'une démarche qui vise à apporter et proposer des solutions concrètes. La démarche est donc une démarche « *constructiviste* » qui, au delà la compréhension, s'oriente vers les finalités

Le positionnement que la présente recherche a adopté par rapport aux paradigmes épistémologiques part de trois questionnements pour construire notre démarche de recherche.

Quelles est la nature de la connaissance à produire (produite) ? Ce qui revient à s'interroger sur la nature de la réalité pouvant être appréhendée à travers cette connaissance. La réalité est construite à partir de la connaissance inter-contextuelle et relative.

Comment la connaissance scientifique est-elle engendrée ? Le processus de la création de la connaissance passe par la compréhension du sens que les acteurs, engagés dans les processus d'innovation, donnent à la réalité.

Quels sont la valeur et le statut de cette connaissance ? Nous avons adopté deux critères de validation de la connaissance : le critère d'adéquation (ou encore de convenance) proposé par Glaserfeld (1988) qui considère qu'une « *connaissance est valide dès lors qu'elle convient à une situation donnée* ». Le second critère étant celui de « *l'enseignabilité* » défendu par Le Moigne (1999) qui se décline dans les termes de « *reproductibilité, intelligibilité, constructibilité* ». En d'autres termes la « *réutilisation* » de la connaissance produite est aussi une manière d'évaluer sa pertinence.

5- La complexité du processus d'innovation

Pour l'étude du processus d'innovation, nous partons de deux hypothèses.

- i) Le phénomène étudié est complexe et la modélisation systémique nous permettra de rendre compte de cette complexité.
- ii) Une approche « *phénoménologique* » nous permettra de « construire » un modèle prescriptible, opérationnel, adaptable et créatif.

5-1- La complexité du processus d'innovation

Un système complexe est par définition un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini quelle que soit sa taille, le nombre de ses composantes et l'intensité de leur interaction (Le Moigne, 1999). Pour comprendre et donner du sens à un système complexe on doit le modéliser pour découvrir son intelligibilité (compréhension). Cette définition s'applique parfaitement au processus d'innovation qui se caractérise par un enchevêtrement intelligible et finalisé d'actions interdépendantes.

Pour identifier le caractère de complexité du PI, nous nous référons aux deux caractéristiques particulières des phénomènes complexes telles qu'elles ont été décrites par Edgar Morin (1990) : la dialogique ordre/désordre et l'indissociabilité de l'objet et du sujet.

En effet, face aux enjeux commerciaux et dans un contexte fortement concurrentiel, les entreprises se doivent d'innover pour être performantes et pour s'adapter aux changements et aux défis du marché. L'accélération des progrès technologiques et la mutation permanente des exigences des partenaires de l'entreprise, entraînent le nécessaire renouvellement des offres (de produits et/ou services) et d'organisation de ces entreprises dans un contexte marqué par l'incertitude et une part grandissante du risque. Ce qui se traduit par l'introduction de méthodes et d'outils d'innovation afin de maîtriser et d'ordonner le processus. Mais ce genre de processus ne peut se dérouler sans l'expression de la créativité garante de son caractère innovant. Nous sommes donc face à un paradoxe : organiser le processus d'innovation c'est programmer méthodiquement le processus et permettre l'expression de la créativité c'est laisser une part « non programmée ». C'est en quelque sorte le « chaos dans l'ordre ». Cette dialogique ordre/désordre est indissociable et fondatrice du processus d'innovation.

L'innovation (objet) n'est pas indépendante de l'acteur (sujet) qui la réalise. Cette indissociabilité entre l'objet et le sujet est une caractéristique du phénomène de l'innovation. « *Il n'y a d'objet que par rapport à un sujet (qui observe, isole, définit, pense) et il n'y a de sujet que par rapport à un environnement objectif (qui lui permet de se reconnaître, se définir, se penser, etc. mais aussi d'exister)* » (Morin, 1990)

5-2- Une approche phénoménologique du processus d'innovation

L'évaluation des méthodes d'innovation existantes, fait émerger la seconde hypothèse. Par la modélisation du Processus d'innovation, notre objectif ne se limite pas uniquement à l'explication mais c'est surtout d'apporter une aide aux acteurs de l'innovation pour d'une part organiser le processus et d'autre part capitaliser leurs expériences.

Les modèles peuvent être normatifs, descriptifs ou prescriptibles. Ce sont ces derniers qui permettent de répondre à l'objectif dans le sens que nous avons défini dans le paragraphe précédent. Les modèles prescriptibles sont des modèles génériques que les acteurs des projets d'innovation peuvent / doivent adapter aux spécificités de leurs projets et à leurs contextes socioculturels. Ce sont des modèles évolutifs qui peuvent être modifiés et donc ils permettent l'élaboration d'une démarche de mise en œuvre des processus d'innovation tout en laissant les degrés de liberté nécessaires à la créativité et aux spécificités de chaque organisation en fonction de son environnement et de ses conditions socioculturelles.

6- Modélisation des systèmes complexes

Dans un contexte marqué par l'incertitude et le flou, la modélisation systémique est un outil précieux pour décider et pour agir (Yatchinovsky, 2005).

Le concept de base de la modélisation systémique est l'action. Par ailleurs, la caractérisation de l'action passe par la notion de processus. Le processus, selon Le Moigne (1999) est la conjonction d'un transfert temporel (déplacement dans un espace) et d'une transformation temporelle (modification de la

morphologie). Ainsi, tout système complexe peut être représenté par un système d'actions multiples ou par un processus qui peut être un enchevêtrement de processus. Chaque processus est identifié par l'action qu'il assure et par les inter-relations qu'il peut avoir avec les autres processus. Le nombre des inter-relations nous permet de définir le nombre de comportements possibles du système.

L'adoption de l'approche systémique pour la modélisation du processus d'innovation est justifiée par deux considérations : d'une part, l'insuffisance des modèles existants pour la gestion de la flexibilité nécessaire à toute activité d'innovation. Et d'autre part le caractère centralisé des processus métiers qui n'est pas adapté à une activité dynamique et complexe et qui interviennent des acteurs répartis dans le temps et dans l'espace et parfois même externes à l'organisation. Nous nous proposons dans cette recherche de traduire les neuf niveaux du modèle archétype de l'articulation d'un système complexe (selon Lemoigne) pour identifier les sous systèmes qui doivent composer tout processus d'innovation.

Tableau 1 : les composantes d'un processus d'innovation

Niveau	Sous système proposé
1 ^{er} niveau : le phénomène est identifiable, différenciable de son environnement	Sous-processus 1 : définition du projet d'innovation : formulation du besoin et délimitation du périmètre
2 ^{ème} niveau : le phénomène est actif : il "fait"	Sous-processus 2 : missions, objectifs et ressources du projet d'innovation
3 ^{ème} niveau : le phénomène est régulé	Sous-processus 3 : Outil de contrôle et de suivi
4 ^{ème} niveau : le phénomène s'informe sur son propre comportement	Sous-processus 4 : système de gestion des connaissances et du savoir
5 ^{ème} niveau : le système décide de son comportement	Sous-processus 5 : Système d'aide à la décision
6 ^{ème} niveau : le système mémorise	Sous-processus 6 : Système base de données
7 ^{ème} niveau : le système coordonne ses décisions d'action	Sous-processus 7 : Système d'information sur les décisions
8 ^{ème} niveau : le système imagine et conçoit de nouvelles décisions possibles	Sous-processus 8 : Outils de créativité et
9 ^{ème} niveau : le système se finalise	Sous-processus 9 : système des indicateurs et de validation

D'une façon générique les neuf niveaux / sous systèmes identifiés dans le tableau précédent peuvent être redistribués sur trois sous-systèmes qui composeront la structure de notre processus d'innovation :

- i) Le sous-système **technologique** ou système **opérant** : l'objectif est de transformer les besoins exprimés en produits/solutions et leurs procédés d'élaboration.

- ii) Le sous-système **décisionnel** : piloter le système technologique pour qu'il atteigne les objectifs.
- iii) Le sous-système d'**information** : transmettre, traiter et mémoriser les informations nécessaires.

7- Conclusion et perspectives

En guise de conclusion, arrivé à ce stade de notre réflexion, la prochaine étape de notre recherche sera consacrée à une analyse plus fine de chaque sous-système pour en décrire les « actions » et les « inter-relations ». D'un côté, pour renforcer davantage l'approche proposée, nous pensons poursuivre nos travaux de recherche sur les thèmes suivants :

- La sémantique pour élargir les champs d'investigation.
- Une analyse comparative de processus existants au sein de structures de référence en matière d'innovation.
- Le « Knowledge management » et la veille technologique pour modéliser et structurer la gestion et la circulation de l'information.
- La prospection d'autres méthodes, telle la méthode C-K, notamment son application à un problème non technologique.

8- Références Bibliographiques

- [1] **CHOUTEAU M, VIEVARD L.**, L'innovation un processus à décrypter, Centre de Ressources Prospectives du Grand Lyon, p.24. 2007.
- [2] **FERRIER J.C.**, Une approche inédite, AGEFI, 2007.
- [3] **GONARD T., LOUAZEL M.**, Comprendre les processus d'innovation technique à l'aide du concept de réseau : un programme de recherche, les cahiers de recherche du CREA, rapport ESCN-CREA-CR-97-62, p.25, 1997.
- [4] **LE MOIGNE J.L.**, La modélisation des systèmes complexés, Dunod, Paris. 1999.
- [5] **MORIN E.**, Introduction à la pensée complexe, ESF, Paris. (1990).
- [6] **VAN DE VEN A.H., POOLE M.S.**, "Methods of studying innovation processes", (1998). In, "Methods for studying innovation development in the Minnesota Innovation Research Programs" Organization Science, vol.1, n°3, special issue: longitudinal Field Research Methods for studying process of organizational change, 1990, p 313-335.
- [7] **Von GLASERFELD**, Cognition construction of knowledge and teaching (1998), in The Cambridge Handbook of learning sciences, Cambridge University Press, 2006.
- [8] **YATCHINOVSKY A.**, L'approche systémique pour gérer l'incertitude et la complexité, ESF, Paris, 2005.