

**Séminaire
Ressources Technologiques
et Innovation**

*organisé grâce aux parrains
de l'École de Paris :*

Accenture
Air Liquide¹
Algoé²
ANRT
Arcelor
Cabinet Regimbeau¹
Caisse des Dépôts et Consignations
Caisse Nationale des Caisses d'Épargne
et de Prévoyance
CEA
Centre de recherche en gestion
de l'École polytechnique
Chambre de Commerce
et d'Industrie de Paris
CNRS
Conseil Supérieur de l'Ordre
des Experts Comptables
Danone
Deloitte & Touche
DiGITIP
École des mines de Paris
EDF
Entreprise & Personnel
Fondation Charles Léopold Mayer
pour le Progrès de l'Homme
France Télécom
IBM
IDRH
IdVectoR¹
Lafarge
PSA Peugeot Citroën
Reims Management School
Renault
Royal Canin
Saint-Gobain
SAP France¹
Schneider Electric Industrie
THALES
Total
Unilog

¹ pour le séminaire
Ressources Technologiques et Innovation
² pour le séminaire Vie des Affaires

(liste au 1^{er} février 2005)

**PEUT-ON ENSEIGNER
LE MANAGEMENT DE L'INNOVATION ?**

par

Christophe MIDLER **Armand HATCHUEL**
Directeur du Centre de recherche en gestion Directeur adjoint du Centre de gestion
de l'École polytechnique (CRG) scientifique de l'École des mines (CGS)

Séance du 13 octobre 2004
Compte rendu rédigé par Thomas Paris

En bref

Le monde industriel est rentré dans un capitalisme de l'innovation intensive. L'innovation est désormais une condition de compétitivité et de survie pour les entreprises ; c'est un processus collectif et systématisé. Préparer les jeunes ingénieurs à cette réalité est essentiel. Pour Armand Hatchuel et Christophe Midler, l'enseigner implique alors de ré-enseigner les langages industriels, ceux de l'organisation, de l'ingénieur, de la stratégie et du design. Sur l'exemple des formations qu'ils ont pu créer depuis dix ans à l'École des mines de Paris et plus récemment à l'École polytechnique, ils présentent le développement d'un enseignement fondé, d'un côté, sur les avancées théoriques récentes dans ces quatre domaines, et de l'autre, sur l'implication des élèves dans des situations réelles de conception innovante. Ces enseignements permettent ainsi d'expérimenter, enrichir et diffuser les théories, concepts et outils qui constituent les modes de pensée du capitalisme moderne.

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse
des comptes rendus ; les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents*

Christophe MIDLER

Ce témoignage est une forme de bilan de dix années de collaboration d'enseignement entre Armand Hatchuel et moi-même, dans le cadre de l'option Ingénierie de la conception (IC) qu'Armand a créée à l'École des mines et, plus récemment, du master Projets Innovation Conception (PIC) que j'ai lancé à l'École polytechnique.

L'innovation, un processus organisé

Enseigner l'innovation ne veut pas dire, pour nous, fabriquer des jeunes ingénieurs dynamiques qui soient en plus innovants : nous ne considérons pas l'innovation comme un trait de personnalité, une capacité personnelle, mais comme un trait de notre société et, à l'échelle des entreprises, comme un processus organisé.

L'innovation est un phénomène caractéristique de nos économies, une exigence pour les firmes, qu'elles soient petites ou grandes, high-tech ou "classiques", françaises ou chinoises. Aujourd'hui, 80 % des bénéfices de l'électroménager sont réalisés par des produits de moins de trois ans. L'image et la valeur boursière des entreprises se font sur leur capacité à innover et c'est souvent leur avenir, parfois leur survie, qui se joue sur l'innovation, dans une compétition désormais mondiale.

Dans l'entreprise, l'innovation est un travail organisé. Il s'appuie sur des professionnels, des méthodologies, des outils, des processus. Il implique à la fois une dimension collective et un caractère systématique.

Dans ce contexte, les jeunes ingénieurs sortant de l'école ont de grandes chances d'être impliqués dans des processus d'innovation dans les premières années de leur carrière, ou de piloter des projets d'innovation dans les années suivantes. Dès lors, il y a un enjeu pour nous, enseignants, à développer leur capacité à comprendre, agir et résister dans ces situations.

Le projet pédagogique

Le projet de formation que nous avons développé a plusieurs objectifs pédagogiques : il s'agit de donner aux élèves une connaissance des enjeux de l'innovation dans le capitalisme moderne, une culture des pratiques d'innovation des entreprises et une formation aux raisonnements de stratégie, de conception, aux logiques de projets, etc. qu'ils seront amenés à mettre en œuvre dans ces situations.

Nous ne sommes pas partis de rien, mais de l'acquis considérable de vingt années de recherches sur la gestion de l'innovation dans les entreprises, conduites au Centre de gestion scientifique de l'École des mines de Paris (CGS) et au Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique (CRG), mais aussi dans d'autres laboratoires comme le Centre de sociologie de l'innovation de l'École des mines (CSI), le Centre de Recherche innovation socio-technique et organisations industrielles à Grenoble (CRISTO) ou les centres de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) par exemple. Vingt années durant lesquelles on a analysé et modélisé les pratiques d'innovation, avancé des théories, proposé des outils et des dispositifs.

Armand HATCHUEL

L'idée de préparer les étudiants à cette mutation du monde industriel est née à l'École des mines très tôt, peut-être dans les années 1960. Je rappellerai que c'est dans cette maison qu'est née l'idée de Sophia Antipolis, certainement comme une anticipation très juste des transformations du capitalisme. Par la suite, l'option Projets produits nouveaux est lancée dès le début des années 1980. Depuis le début, l'innovation n'est pas, pour nous, considérée comme un événement, un coup isolé : la genèse de nos enseignements s'est faite dans une lutte contre la représentation de l'innovation comme geste unique et en insistant sur les modes de fonctionnements des firmes innovantes, donc sur les modes d'organisation permanents, sinon routiniers de l'innovation.

Des bases théoriques et empiriques solides

Nous sommes rentrés dans un capitalisme différent, un capitalisme financier mais aussi un capitalisme de l'innovation. C'est ce diagnostic, issu de nos réflexions de chercheurs, qui nous a conduits en 1994 à créer une option aux Mines, que nous n'avons pas appelée Management de l'innovation mais Ingénierie de la conception (IC), et ce pour dépasser la vision héroïque, individuelle et romantique que porte l'idée d'innovation. Par la suite, ce même constat a donné lieu à d'autres expériences : le master Projet, Innovation, Conception (PIC) de Christophe Midler, mais aussi des options montées aux Ponts ou à l'Agro.

Quatre langages à réenseigner

Aux Mines, l'option IC s'est appuyée sur le corpus scientifique du CGS et s'est construite autour de l'idée que, dans un régime de compétition par l'innovation, les langages traditionnels du monde industriel ne sont plus adaptés : il fallait donc enseigner les nouveaux langages de l'organisation, de l'ingénieur, de l'économie et du design. Ce sont là les quatre grands blocs de notre enseignement.

En matière d'organisation, il nous a fallu réenseigner la gestion de projet, en insistant particulièrement sur deux notions qui traduisent le dépassement du projet isolé : portefeuille et martingale. Le portefeuille de projets traduit le fait que l'on gère non plus un projet mais une pluralité de projets, qu'il faut savoir piloter dans leur ensemble en en arrêtant certains ou en en fusionnant d'autres. La notion de martingale introduit la dimension temporelle, de jeu répété, puisque les projets s'enchaînent désormais dans des stratégies de succession.

Les langages de l'ingénieur ne contiennent pas en France le terme de conception. Ils parlent traditionnellement d'analyse fonctionnelle, de management de la valeur, de prototypes, de démonstrateurs, de fonctions principales et secondaires, etc. C'est grosso modo le langage du design systématique allemand, qui est né en 1850, et qui a longtemps constitué la matrice de raisonnement des ingénieurs de bureaux d'études. Deux des animateurs de cette option, Benoît Weil et Pascal Le Masson, sont revenus sur les sources du langage de l'ingénieur, en se replongeant dans les textes allemands séminaux. Il s'agit de former nos élèves à comprendre l'origine de ce langage ; il s'agit aussi pour nous de proposer des théories et des langages beaucoup plus riches, d'où un travail de recherche fondamentale en théorie de la conception que j'évoquerai plus loin.

Le langage économique est inadapté à une compétition par l'innovation, puisque la microéconomie sur laquelle sont fondées la plupart de nos stratégies et de nos modèles économiques n'intègre pas les activités de conception. Les dix mille ingénieurs du Technocentre de Renault n'existent pas dans la théorie économique. Avec plusieurs chercheurs, nous avons travaillé à réinventer un langage qui rende compte du rapport entre la croissance et l'innovation.

Enfin, nous enseignons le langage du design en nous appuyant, depuis le lancement de l'option, sur un accord de coopération avec une école spécialisée, car le design est un élément capital de l'innovation contemporaine, il est central dans toutes les analyses de la valeur. Dire qu'il intervient en complément serait passer à côté de cette dimension.

L'ingénierie pédagogique

Un bref tour du monde des formations illustre ce que nous voulions changer dans cet enseignement. En Pologne, on enseigne le management de l'innovation, c'est-à-dire le langage de l'organisation et des projets et celui de la stratégie. Au Massachusetts Institute of Technology (MIT), on propose des cours d'*engineering design*, centrés à la fois sur la gestion de projets et sur les sciences de l'ingénieur. À Sydney, à l'Imperial College ou au Royal School of Art de Londres, on enseigne l'*industrial design*, qui articule les langages de l'ingénieur et du design. Nous avons voulu sortir de cette séparation historique, facteur bloquant de l'enseignement de l'innovation.

À l'École des mines, une option ne représente qu'un mois de cours, pendant lequel nous initiions nos étudiants à ces quatre blocs en cherchant à leur montrer qu'il peut y avoir des protocoles collectifs d'innovation. Nous mobilisons à cette occasion des pédagogies innovantes, comme l'atelier de conception, un travail appliqué autour d'un objet industriel simple, aspirateur ou chauffe-biberon.

Mais une part importante de l'option et plus largement de nos pédagogies se fait dans le cadre d'un travail en entreprise.

Christophe MIDLER

Nous avons choisi deux exemples de projets pour montrer comment nous nous appuyons sur ces expériences pour développer nos enseignements.

Exploration des services mobiles de nouvelle génération

Le premier projet, développé dans le cadre du master PIC (Projet innovation conception), illustre à la fois les enjeux de la problématique d'innovation dans les entreprises, le type de situations auxquelles sont confrontés les élèves et les praticiens, les difficultés qu'on rencontre dans ces situations, et finalement l'apport, dans des situations empiriquement complexes, de démarches qui peuvent paraître théoriques et abstraites.

Le sujet nous est proposé en 2002 par une direction technique d'Alcatel, qui a pour client des opérateurs de téléphonie mobile. Il s'agit d'explorer de nouveaux services de télécommunication associés à la norme UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*). La démarche d'Alcatel a deux explications. Premièrement, à l'époque, les opérateurs sont confrontés à des échéances financières importantes qui les mobilisent sur des questions d'acquisition de parts de marché à très court terme. L'UMTS reste très lointain. Mais Alcatel doit préparer techniquement les nouveaux systèmes de réseaux pour l'UMTS et doit donc pallier l'absence de signaux de ses clients pour faire ses choix techniques.

Seconde raison, Alcatel est souvent confrontée à des demandes instables et incertaines des opérateurs : l'intensité de la compétition fait qu'elles sont fluctuantes et imprévisibles, et que l'entreprise n'est pas capable d'apprécier la taille d'un marché derrière une prestation qu'on lui demande. Il est donc important de développer une compétence en interne.

La spécificité de cette problématique a fait que les élèves se sont retrouvés en situation d'apesanteur par rapport au cadre organisé dans l'entreprise. Il n'y avait pas de direction d'exploration des services ; contribuer à structurer des fonctions et des processus pour créer cette compétence était l'un des enjeux du projet. Cette apesanteur est une difficulté générale

des situations d'innovation à laquelle il faut préparer les ingénieurs ; elle impose de la part des enseignants un tutorat très serré.

Coûts et inertie du processus d'apprentissage

Dans ce genre de situations, on pense spontanément que la difficulté réside dans le fait d'avoir des idées. Or, très vite, c'est le foisonnement des bonnes idées et des possibilités qui pose problème, et il s'agit de les évaluer, de les sélectionner, de les faire mûrir, etc. Comment avancer dans un monde où il y a trop d'idées ?

Dans ce projet, nos élèves ont eu à étudier deux champs : la télématique automobile d'un côté, l'innovation dans les téléphones portables de l'autre. Sur la télématique automobile, ils ont commencé par élaborer une cartographie des idées qui avaient émergé. À partir de là, ils ont procédé de façon classique, en descendant dans l'univers des produits : partir d'une idée, l'incarner dans un matériel, la tester dans un protocole, l'évaluer, etc. Ils ont découvert les deux difficultés profondes de cette approche. D'abord, cette démarche fait passer d'un champ de possibles très riche à l'évaluation d'une solution très singulière, car elle impose de spécifier de nombreux éléments. Ensuite, elle est extrêmement coûteuse : la réalisation de prototypes coûte cher ; l'exploration en profondeur d'une solution impose de monter des réseaux, des alliances, des partenariats ; enfin, la démarche est coûteuse en temps.

L'innovation où on ne l'attend pas

Les élèves ont pu prendre la mesure des difficultés du travail d'innovation au sein d'une entreprise, mais ils ont aussi pu tester in vivo les théories, les concepts et les démarches que nous leur enseignons. Sur l'exploration de nouveaux services dans la téléphonie mobile, nous leur avons proposé de faire un travail d'abstraction : quels sont les concepts que l'on peut mettre en valeur derrière la télécommunication mobile ? Ils ont convergé vers deux champs de valeur : la mobilité, la personnalisation.

La mobilité permet de s'abstraire des contraintes physiques de la téléphonie fixe. Elle a aussi des inconvénients : la communication non située donne lieu souvent à des malentendus, dus à la méconnaissance de la situation dans laquelle se trouve l'interlocuteur. Et cela ouvre un champ d'innovation considérable. De même, la personnalisation est une valeur importante de la téléphonie mobile – le portable est identifié à une personne –, qui n'est exploitée aujourd'hui que dans la diversification des terminaux.

Ensuite, nos élèves ont identifié des lignées possibles d'innovation. La communication mobile et contextualisée, qui semble à première vue un oxymoron, ouvre une piste intéressante. La personnalisation ouvre une autre piste, par exemple autour de l'idée de personnalisation par le client. À partir de ce travail analytique, ils ont pu mettre en œuvre des protocoles de test beaucoup plus rapides et beaucoup moins coûteux en s'appuyant sur des analogies avec des domaines différents du mobile, par exemple l'internet.

Au final, les élèves ont pu capitaliser sur une expérience très riche, et l'entreprise y trouve son compte, ce qui se traduit notamment par de nouvelles propositions de collaboration.

Armand HATCHUEL

J'insiste sur le fait qu'il n'est pas uniquement question de bon sens dans ces nouveaux raisonnements. Les élèves-designers en savent souvent beaucoup moins que les élèves-ingénieurs, mais ne vous diront jamais qu'il est facile de faire du bon sens, par exemple sur une notion comme la mobilité urbaine. Ils auront le réflexe de travailler réellement sur ce que veut dire mobilité, quand des élèves-ingénieurs risquent de se tromper, en croyant qu'il s'agit d'une notion évidente et en ne voyant pas l'espace d'exploration ouvert qu'il y a derrière cette notion.

Par ailleurs, si tous les modes de raisonnement classiques ne tiennent plus en régime de compétition par l'innovation, nous n'avons pour autant pas de modèle complet de substitution. Nos travaux d'option sont des vecteurs de la mutation en cours, que nous tentons d'accompagner.

Combustion Mg-CO₂ pour missions sur Mars

L'autre sujet traité par un des élèves de l'option Ingénierie de la conception aux mines, se passe dans l'univers de la recherche scientifique ; il a été proposé par un des plus grands spécialistes des moteurs Mg-CO₂. Leur principe consiste à brûler du magnésium dans une atmosphère de CO₂. Sur Terre, ça donnerait lieu à une catastrophe. Mais c'est un concept intéressant pour une exploration sur Mars, car les missions spatiales ont des contraintes fortes de limitation de poids transporté et Mars a une atmosphère CO₂. Les travaux du chercheur confirment bien la puissance de poussée produite par combustion du Mg-CO₂, ce qui en fait un candidat pour la propulsion, mais la communauté des chercheurs rejette le concept par comparaison avec les carburants classiques.

Mais, et ce seront là les conclusions de notre étudiant d'option, les groupes de recherche internationaux ne sont pas nécessairement des dispositifs de conception innovante. De plus, l'innovation peut concerner autant la nature des missions que les solutions techniques. Enfin, dans un tel cas, le raisonnement de conception est essentiel pour guider la recherche, c'est-à-dire qu'il faut mettre le D de la R&D avant le R. Sans quoi, la recherche se perd dans des univers extrêmement vastes.

Espace des concepts, espace des connaissances

Qu'a fait l'étudiant ? Placé auprès du spécialiste Mg-CO₂, il a travaillé en relation avec une équipe chargée de développer les critères d'évaluation des solutions Mg-CO₂ pour l'ESA. Or, ceux qui évaluent construisent leur raisonnement sur la base des analyses fonctionnelles des missions classiques sur Mars, ce qui le rend inadapté à une démarche de conception innovante. Dans ces conditions, notre étudiant proposera une stratégie de prototypage, en s'appuyant sur le formalisme particulier de modélisation du raisonnement en situation de conception innovante que nous avons développé avec Benoît Weil et Pascal Le Masson.

Quelques indications théoriques sont nécessaires pour comprendre ce que nous appelons la théorie C-K¹. Lorsque vous travaillez sur un concept innovant, le raisonnement qui permet, à partir d'une série de propositions initiales, de générer de nouvelles propositions qui n'appartiennent pas à l'ensemble de départ, suppose l'existence de deux espaces : l'espace des concepts C et l'espace des connaissances K. Dans C, on peut penser librement, on peut régénérer la définition des objets que l'on manipule. Dans K, on est au contraire tenu par les preuves et les raisonnements de validation. Nous avons pu montrer que le raisonnement innovant relie les deux espaces quand le mode de raisonnement traditionnel empêche même de les dissocier. Par ailleurs, on peut ensuite identifier clairement les opérateurs qui passent d'un espace à l'autre.

¹ on pourra trouver des articles sur le sujet sur le site web du CGS : <http://www.cgs.ensmp.fr/>

Du Mars Rover au Mars Hopper

Dans notre exemple, le concept proposé est un moteur Mg-CO₂ pour une mission sur Mars. L'analyse de l'ESA a consisté à générer des scénarios de mission qui débouchaient tous sur une impossibilité. Et elle a rejeté le concept.

Notre étudiant reprend l'ensemble des scénarios étudiés pour s'apercevoir qu'ils présentent une régularité : sur chaque composante qui se déroule sur Mars, la solution Mg-CO₂ est compétitive. On était donc parti sur un mauvais concept : il faut envisager l'utilisation du moteur Mg-CO₂ sur Mars et non pas sur la mission dans son ensemble. Il est donc en compétition non pas avec les carburants classiques, mais avec le concept même imaginé pour la mission, le *Mars Rover*. Il faut alors reprendre l'analyse fonctionnelle du *Rover*, ce qui revient à réévaluer complètement l'espace des missions.

L'élève étudie toutes les missions sur Mars qui ont été pensées, et s'aperçoit que beaucoup ont été laissées de côté par manque de dispositif d'énergie. Il revient dans l'espace des concepts et envisage de n'utiliser Mg-CO₂ qu'après l'arrivée sur Mars. Il s'aperçoit qu'il y a deux catégories de mission, celles qu'on peut planifier et celles qu'on ne peut pas planifier, et que ces dernières ne peuvent pas fonctionner avec le *Rover*. Le concept du Hopper est né : une petite fusée qui se déplace et qui a de la liberté. Finalement, l'élève ira jusqu'à préciser à la recherche quelle était la zone des possibilités d'un *Hopper* Mg-CO₂ sur Mars : notamment les paramètres de poids du moteur et de l'usine de liquéfaction du CO₂ etc. Les chercheurs pouvaient commencer à travailler. Et notre étudiant, après une publication internationale, est maintenant au laboratoire spatial de Stanford.

Conclusion

En tant que chercheur, j'ai très mal vécu à la fin des années 1970 que les grands noms (cadres professeurs, dirigeants) de mon univers industriel partent au Japon apprendre le Kanban. J'en ai déduit qu'il ne fallait pas sous-estimer l'éducation industrielle. C'est aujourd'hui notre mission d'enseignants que de former aux questions liées à l'innovation de notre temps, un temps de mutation du monde industriel et de reconstruction de ses métiers. Et nous ne pouvons le faire qu'en nous appuyant sur un cadre théorique renouvelé : c'est la leçon que nous avons tirée des expériences d'enseignement industriel.

Le paradoxe tient dans ce que nous, professeurs de gestion, par cette démarche, redonnons à certains de nos étudiants le goût de la science et de la technique. Cela n'a rien d'anodin car dans certains pays, comme la Suède, la baisse des candidatures aux écoles d'ingénieurs prend parfois une dimension inquiétante.

DÉBAT

Les inventeurs et les collectifs

Un intervenant : *Vous avez souligné la dimension collective de l'innovation : une équipe, des structures, etc. Mais chacun des deux exemples met en scène un élève qui invente seul une solution que personne n'avait envisagée. Ce sont des inventeurs. Mais où est le collectif ?*

Christophe Midler : C'est l'une des trois contradictions du projet créatif qu'a décrites l'anthropologue Jean-Pierre Boutinet : il est à la fois très individuel et très collectif. Mais le collectif doit être construit, organisé. Or aujourd'hui, soit ses cadres n'existent pas a priori, soit ils bloquent l'innovation au lieu de la favoriser. Nos élèves ont donc aussi pour mission de repenser le cadre dans lequel se déroule leur mission. Chez Alcatel, par exemple, le projet de master a vu se créer une division des services innovants.

Armand Hatchuel : L'enjeu de structurer l'innovation vise à passer d'une logique de projets ponctuels isolés à une logique intégrée et dynamique, prenant en compte leurs synergies et leurs interactions.

Int. : *Edison a été souvent décrit comme l'archétype de l'inventeur solitaire et héroïque. Aujourd'hui, les archives de ses travaux ont permis de démonter cette représentation. Edison, c'était cent vingt personnes qui travaillaient ensemble sur des modes très originaux.*

Complexité et schizophrénie

Int : *En tant que responsable d'entreprise qui doit innover, je suis confronté à deux enjeux importants. Le premier est l'extrême complexité de l'innovation de produit : j'ai assisté à des réunions où des grands spécialistes de la téléphonie mobile s'arrachaient les cheveux pour concevoir un téléphone-poudrier, qui puisse s'ouvrir et se fermer. Nous avons mis deux ans pour le développer. Aussi, la réutilisation est-elle pour nous fondamentale : nous nous efforçons de faire en sorte que 95 % des éléments du nouveau produit existent déjà ; et c'est déjà difficile.*

Le second est que nous vivons en permanence dans la terreur d'un concurrent qui sorte un produit radicalement différent qui nous expulserait du marché.

C. M. : Dans les entreprises, nous constatons une schizophrénie autour de l'innovation. Elle est belle quand on en parle, elle devient infernale quand on se lance dedans. Il y a évidemment un risque à innover. Nous proposons des outils, des modes opératoires, pour être créatifs de manière contrôlée, prudente, systématique. La réutilisation peut être justement mise au profit d'une innovation complètement systématisée. Par exemple, Tefal a innové régulièrement, sans jamais faire aucune innovation sur des technologies, dans une stratégie que Vincent Chapel et Armand Hatchuel ont appelée l'incrémentalisme radical².

Quant à la terreur de la rupture, elle rend d'autant plus important de revaloriser et organiser les démarches d'exploration en amont.

A. H. : L'enjeu de la réutilisation systématique des compétences acquises souligne l'importance de lier les quatre dimensions que nous avons mises en évidence. Car réutiliser de la connaissance implique d'abord de l'avoir conservée, ce qui veut dire gérer les projets dans une stratégie de succession. Cela implique ensuite d'avoir relié ces martingales de projets à des modèles de croissance, puisque cela suppose d'avoir géré la dimension économique des connaissances, en explorant des concepts qui soient économes en savoirs nouveaux. La stratégie de plates-formes des constructeurs automobiles systématisé cette démarche, car à partir d'une base connue, ils multiplient les innovations conceptuelles.

² Vincent Chapel, *La croissance par l'innovation intensive*, Les Annales de l'École de Paris, Vol.V.

La transversalité de l'innovation

Int. : *Vous semblez focaliser votre cours sur l'innovation de produit. Mais l'innovation porte aujourd'hui tout autant sur les process, notamment tertiaires...*

A. H. : Pour avoir longtemps étudié les projets informatiques, je peux affirmer qu'ils sont "exemplaires" de la non-prise en compte des quatre éléments que nous avons présentés. L'histoire du génie logiciel s'est faite dans l'illusion qu'on allait faire de l'innovation informatique sans toucher à l'organisation. Notre démarche a donc un sens dans ce type de projets, et dans les services en général. Par exemple, deux de nos élèves travaillent aujourd'hui sur les formes de restauration rapide.

C. M. : Et le projet sur la télématique embarquée intègrait une dimension produit, mais aussi une dimension importante de création de processus.

Int. : *Je suis d'accord avec votre analyse sur la transformation du capitalisme mais je suis surpris par le fait que vous n'y avez pas défini l'innovation. On est passé d'un monde où on répondait à des besoins vitaux à un monde où il faut se distinguer par rapport à des clients qui sont déjà saturés, en leur apportant de la valeur. La création de valeur pour le client : c'est là la définition de l'innovation aujourd'hui.*

A. H. : La difficulté aujourd'hui est que le client est partout. Il doit être modélisé dans le marketing mais aussi dans l'analyse du département d'ingénierie ou dans la manière dont sont organisées les *business units*.

Int. : *Mais dans les entreprises de service, beaucoup considèrent que l'innovation dont nous avons besoin viendra uniquement des spécialistes du marketing issus des écoles de commerce.*

C. M. : Beaucoup d'entreprises ne se posent pas les bonnes questions : au lieu de s'interroger sur les processus de l'innovation, elles se demandent qui doivent en être les porteurs. Certaines répondent le marketing, d'autres la R&D, etc.

A. H. : Vous décrivez une des formes pathologiques de la mutation vers un capitalisme de l'innovation intensive. Pour y échapper, il faut analyser de près les outils disponibles du marketing, et se demander si ces outils donnent vraiment une représentation du réel qui corresponde à la dynamique des concepts nouveaux sur lesquels vous travaillez. C'est finalement ce qu'a fait, dans un autre contexte, notre étudiant pour les missions sur Mars.

Int. : *Le secteur ferroviaire est dans la problématique opposée à celle d'Alcatel, telle que vous l'avez décrite : l'exploitant a longtemps fait la R&D à la place des industriels et aujourd'hui, il cherche à la faire remonter chez eux, tout en conservant la maîtrise du client et la connaissance de ses besoins.*

C. M. : Effectivement, les raisonnements dont nous parlons traversent les frontières des métiers mais aussi celles des entreprises. La nécessité de ces coopérations donne lieu à des problématiques nouvelles et difficiles qui renouvellent les formes traditionnelles de l'échange économique. Les notions de partenariat, co-développement, co-exploration s'expérimentent et se précisent. Mais répétons-le : l'important n'est pas le label mais les dispositifs de coopération créative et les raisonnements qu'ils recouvrent.

Transformer les entreprises

Int. : *Vous formez des jeunes mais, dans les entreprises, nous avons aussi des personnes d'expérience qu'il nous faut faire rentrer dans ces modes de pensées dont vous montrez qu'ils constituent une rupture. Comment peut-on s'y prendre pour le faire, et pour que les jeunes que nous accueillons ne se sentent pas dans un monde préhistorique qui les étoufferait ? Avez-vous mené des expériences similaires en formation continue pour les entreprises ?*

C. M. : Avec Florence Charue-Duboc, nous avons animé pendant sept ans un module de formation aux projets d'innovation, bâti sur ces principes pédagogiques, à destination des chefs de projet chez Rhône-Poulenc. Nous travaillions dans une interaction forte, sur leurs projets, leurs problèmes, à partir de nos cadres théoriques. C'est très exigeant en termes d'animation car cela requiert d'avoir une théorie et une pratique suffisantes pour être capables d'interagir en temps réel sur des projets que nous découvrons. En outre, pour dépasser le cours de culture générale et rentrer dans une logique opératoire, génératrice de mutations dans l'entreprise, il faut bien préciser le cadre de ce type d'interventions.

Mais il ne faut pas considérer la formation comme l'alpha et l'oméga de la mutation des entreprises. Ce n'est pas le seul outil ! J'ai fait de la formation chez Renault, mais à côté de cela, j'ai participé pendant quinze ans à la fabrication de nouveaux modèles organisationnels. Il y a plusieurs façons, nécessaires et complémentaires, pour transformer une entreprise : il faut légitimer des méthodologies en montrant qu'elles fonctionnent en situation. Dans un deuxième temps seulement, la formation intervient.

Présentation des orateurs :

Armand Hatchuel : professeur responsable de l'option Ingénierie de la conception ; directeur adjoint du centre de gestion scientifique de l'École des mines de Paris (CGS) ; professeur invité permanent au centre Fenix du Chalmers Institute de Göteborg (Suède) ; ses derniers travaux ont porté sur les organisations de l'innovation intensive et les théories de la conception ; il contribue régulièrement au *Monde économie* sur les questions de management et de vie des organisations.

Christophe Midler : directeur du Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique (CRG) et professeur associé à l'École des mines de Paris. Ses travaux portent sur les mutations des grandes entreprises industrielles dans le domaine de l'organisation des projets et de la conception des produits nouveaux ; il a publié de nombreux articles et plusieurs ouvrages sur ce thème dont *L'auto qui n'existait pas, management des projets et transformation de l'entreprise*, préface Raymond Lévy (Dunod) et, en 2004, en collaboration avec Gilles Garel et Vincent Giard *Faire de la recherche en management de projet* (Vuibert).

Diffusion février 2005