



Les processus d'innovation, conception innovante et croissance des entreprises

Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel

Paris, Hermès Lavoisier, 471 pages, 2006, 95 euros

En 1994, à l'initiative d'Armand Hatchuel, entouré notamment de Benoît Weil, le Centre de gestion scientifique (CGS) de l'École des mines de Paris a structuré un programme collectif de recherche et d'enseignement sur la gestion des activités de conception. Pascal Le Masson a ensuite rejoint le projet et a contribué à amplifier sa dynamique. Il s'est agi d'explicitier puis de modéliser rigoureusement la nature des raisonnements de la conception innovante. En commençant par former les cadres du raisonnement de conception, les questions organisationnelles, les questions de performance, de stratégie, de gestion de projet, de gestion des connaissances et de gestion de l'innovation émergent logiquement, mais dans un second temps, dans le cadre intégrateur de la conception innovante. L'ouvrage *Les processus d'innovation, conception innovante et croissance des entreprises*

publié en mai 2006 chez Hermès est une synthèse des travaux de l'équipe d'ingénierie de la conception de l'École des mines de Paris. Le travail accompli en douze années est impressionnant.

Ce n'est pas un ouvrage de plus sur le management de l'innovation, mais un travail inédit sur les transformations profondes de l'activité de conception innovante. Ce n'est pas un livre sur les attributs de l'innovation, ni sur l'innovation constatée *ex post* (« j'ai innové et ça a marché (ou pas) ») ni sur l'innovation incantatoire (« innovez ! »). On s'intéresse ici aux innovations en train de se faire et plus précisément aux activités de conception qui peuvent produire de l'innovation. L'innovation est un output (non systématique) de l'activité de conception. La première partie de l'ouvrage est d'ailleurs largement consacrée au glissement de l'innovation à la

conception innovante en définissant la conception comme une capacité d'innovation. Ce glissement n'est pas seulement conceptuel : sous certaines conditions, dans les différentes traditions de la conception (architecturale, artistique, ingénierique, gestionnaire), l'activité de conception se dote d'un raisonnement, d'une organisation, d'une modélisation et de critères de performance qui permettent l'innovation. Paradoxalement, la conception est peu étudiée en sciences gestion ou alors dans la tradition du *problem solving* qui n'est pas une tradition d'expansion. Or, l'activité de conception innovante des organisations va à la fois mobiliser des connaissances existantes, mais aussi étendre les connaissances (les auteurs parlent des « capacités d'expansion » de l'activité de conception). Ce que Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel désignent comme le « capitalisme de l'innovation intensive » exige ces capacités d'expansion. Comment les firmes peuvent-elles se doter de ces capacités et s'en servir ?

Au départ du raisonnement, il y a cette nouvelle donne du capitalisme contemporain de l'innovation intensive. Grosso modo depuis le milieu des années 1990 une double pression brouille totalement les repères de la gestion de la conception pour les firmes : la transformation de l'identité des objets et, concomitamment, l'accroissement sans précédent des exigences d'efficacité du capitalisme financier. Dans ces conditions, le statut de l'innovation dans la stratégie change. C'était essentiellement une arme de croissance, réservée aux entreprises les plus entreprenantes, elle est devenue une condition de survie. L'innovation était rare et ponctuelle, elle devient fréquente. L'innovation était réservée à certains secteurs et cer-

taines traditions, elle se généralise et se banalise. Le second chapitre est particulièrement consacré aux nouvelles identités des biens et des services. La compétition traditionnelle consistait à innover selon des critères de performance paramétriques : plus rapide, moins cher, plus petit, plus sûr... Les modèles d'affaires étaient donnés, les *dominant designs* stables et les compétences nécessaires à leur réalisation connues. Or, dans de nombreux secteurs industriels, l'identité des objets est devenue incertaine. Sous la pression de technologies diffusantes et évolutives, des nouvelles valeurs sociales, des nouvelles régulations, des règles financières et des compétiteurs *low cost* l'identité des objets est sans cesse révisée. Les accessoires de la nouvelle mobilité illustrent bien cette instabilité identitaire. Après le téléphone et le mobile, l'informatique a colonisé les appareils photos qui ont envahi à leur tour les téléphones mobiles. Si la montre existe comme objet nomade depuis le XV^e siècle, elle n'est devenue une bibliothèque ambulante que très récemment. Quelle est aujourd'hui la fonction d'une montre, d'un téléphone mobile, d'un téléviseur ? Où est la frontière entre un aliment et un médicament ? Un journal gratuit est-il encore un journal ?, etc. L'innovation intensive provoque des crises récurrentes de l'identité des biens et des services dans de nombreux secteurs s'activité.

Comment, dans ces conditions, gérer l'activité de conception innovante ? Comment penser des fonctions sans connaître *a priori* les techniques existantes ? Comment concevoir lorsque les connaissances et l'identité des produits connaissent des évolutions déroutantes et nouvelles ? Comment innover quand on ne sait plus ce qu'on doit inventer ? C'est là que commence la seconde partie de

l'ouvrage. Elle est consacrée au cas de l'entreprise Téfal. La méthode des auteurs combine des recherches exploratoires (étude de firmes innovantes) et un travail de modélisation (RID, C-K) permettant une meilleure compréhension de l'accroissement des capacités d'action des collectifs de conception. Pour disposer d'un nouveau modèle de gestion, il faut des terrains exemplaires ou des pratiques inédites et, simultanément, un cadre d'interprétation théorique incluant une théorie de l'action collective. Autrement dit, le terrain construit la théorie qui construit le terrain. On voit en passant quelles conditions institutionnelles suppose ce type de recherche qui ne peut pas être réalisé n'importe où.

Dans un premier temps, le cas Téfal est présenté puis, dans un second, il est modélisé. Téfal constitue un socle fondateur pour les auteurs, une véritable « pêche miraculeuse » (p. 33). Exemple d'un nouveau métabolisme de la conception innovante performante, il se situe aux antipodes des analyses traditionnelles de la gestion de l'innovation. C'est Vincent Chapel qui a réalisé le travail de terrain chez Téfal dans le cadre d'un doctorat très opérationnel. Son analyse montre, à partir du cas du petit électro-ménager, comment l'entreprise recherche systématiquement, grâce à un travail collectif de génération de nouveaux concepts, les applications commerciales les plus variées. Ces nouvelles applications utilisent les technologies que maîtrise déjà l'entreprise. Elles permettent aussi de les approfondir ou de les modifier en introduisant de nouvelles possibilités de développement. Téfal a développé une dynamique créative de connaissances et de concepts qui a abouti à la mise sur le marché d'un flux continu de nouveaux produits. L'entreprise a connu pendant vingt ans une

croissance à deux chiffres. Elle n'a pas de département de recherche mais une structure d'innovation originale. Son processus d'innovation repose sur quatre principes d'organisation :

- un comité d'innovation de haut niveau responsable du lancement des nouvelles idées et du suivi de leurs évolutions ;
- des équipes d'innovation duales composées d'un ingénieur produit et d'un responsable marketing qui explorent les nouveaux concepts afin de les décliner en famille de produits ;
- un échange soutenu entre les différentes équipes d'innovation ;
- une stratégie de conception fondée sur des « lignées de produits ». L'enjeu est de gérer la succession des différents développements de produits pour maximiser les rentes d'apprentissage résultant des transferts de connaissances interprojets. On dépasse ici la vision centrée sur un projet pour passer à une démarche « d'innovation répétée ». Le cas des poêles anti-adhésives est le plus célèbre. Cette lignée, à l'origine de l'entreprise Téfal elle-même, relie les générations successives de poêles. Au départ, l'entreprise a développé des connaissances en matière de dépôt du Téflon sur l'aluminium et d'emboutissage de l'ensemble. Plus tard, l'adjonction de connaissances en montage, en plasturgie puis en électronique permet de passer de la lignée des poêles à celle des produits pour repas familiaux (gaufriers, raclettes, etc.) puis à celle des produits domotiques (pesage, puériculture, etc.). Téfal a systématiquement recherché des effets de lignée. L'analyse de l'organisation d'une firme innovante met en évidence une dynamique très rapide des métiers et des produits, une co-évolution des produits et des compé-

tences. Cette dynamique n'est ni planifiée ni chaotique. Elle est qualifiée par les auteurs de « métabolique ». Un nouveau langage permet de décrire ce métabolisme. On dira que l'entreprise structure des « lignées produits-compétences », réutilise la « connaissance produite en excès » au sein des lignées ou d'une lignée à l'autre, formule et structure des « champs d'innovation ». Ce langage décrit un modèle original de capacités d'innovation qui,

- d'un point de vue cognitif, n'est ni de la résolution de problème, ni de l'essai-erreur, mais une cognition fondée sur des concepts directeurs et des lignées permettant d'articuler simultanément la dynamique des produits et des connaissances ;

- d'un point de vue organisationnel, dépasse le clivage traditionnel entre « mécaniste » et « organique » au profit d'une structuration *ad hoc* de la fonction « I » (pour « innovation ») car il n'est pas possible de rendre compte séparément de la génération des concepts, des produits et des structures supportant cette génération ;

- d'un point de vue stratégique n'est ni planifiée ni émergente, mais est fondée sur l'innovation répétée ; le modèle est prudentiel (innover par nécessité, sans jamais mettre en péril la capacité à rejouer) et fondé, non pas sur la minimisation de la connaissance produite en excès, mais sur la réutilisation de cette connaissance.

Une fois le cas Téfal érigé en modèle, la troisième partie de l'ouvrage interroge l'organisation traditionnelle de la R&D, analyse ses crises successives et présente le modèle de la RID (recherche innovation développement) pour structurer l'activité de conception innovante. La conception, qui a longtemps relevé de l'artisanat, s'est industrialisée dès la seconde moitié du XVIII^e siècle dans l'Eu-

rope de la révolution industrielle puis s'est rationalisée dans le fil de l'école systématique allemande dans la seconde moitié du XIX^e siècle. Les entreprises industrielles ont alors élaboré un « modèle génératif de la conception » (des machines en l'espèce) c'est-à-dire des principes et des langages de conception très normés. Il en a découlé une organisation industrielle divisant le travail de conception entre méthodes, bureau d'études, marketing et R&D. Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel définissent là le modèle de la « conception réglée ». Ces rationalisations ont permis de routiniser la conception et de domestiquer l'innovation. Les grands départements de R&D des grandes entreprises ont été créés pour rationaliser des procédés et des produits déjà existants (téléphone, ampoule électrique, etc.). Ils ont contribué à la réussite de grands groupes. Jusqu'au milieu des années 1970, la croissance d'une économie de variété est portée par cette organisation de la R&D et par le développement des innovations qu'elle engendre. Aujourd'hui, la R&D vit une crise d'identité. Petit à petit, les auteurs construisent rigoureusement une nouvelle fonction et une nouvelle forme d'organisation : la RID.

L'enjeu consiste à « compléter » la conception réglée (R&D) par la conception innovante (I) permettant des lignées plus expansives, une organisation métabolique assurant la croissance de R et de D et l'exploration prudentielle de potentiels de valeur. Il ne s'agit pas du tout de remplacer la R&D par la RID car la conception réglée est historiquement performante et indispensable pour gérer les lignées de produits issus des champs d'innovation. Dans RID, la « recherche » (« R ») est définie comme un processus contrôlé de production de

connaissances ne cherchant pas à définir des valeurs et le « développement » (« D ») comme un processus maîtrisé qui active les compétences existantes pour spécifier un cahier des charges en qualité, coût et délai. La fonction « I » remplit plusieurs fonctions à l'égard de la recherche et du développement : elle propose à « D » de nouveaux concepts de produits et de procédés à différents stades de maturité, elle adresse de nouvelles questions à « R », elle définit de nouvelles valeurs d'usage pour les clients. Le cas de Sekurit Saint Gobain est finement analysé dans le dernier chapitre de la troisième partie comme le passage d'une R&D à la RID (transition à laquelle les auteurs de l'ouvrage ont directement participé) permettant de nouvelles expansions et applications du pare brise automobile.

La quatrième et dernière partie de l'ouvrage donne une base méthodologique à la RID en formalisant, au travers de la théorie C-K, le raisonnement de conception innovante. Si ce n'est pas un livre sur C-K, il présente et illustre bien cette théorie du raisonnement de conception proposée par Armand Hatchuel et Benoît Weil pour la première fois en 2002/2003. La théorie C-K explicite ce sur quoi doit nécessairement porter un raisonnement de conception innovante : d'une part, les connaissances (espace « K ») et, d'autre part, les concepts (espace « C »). C-K constitue une modélisation originale du raisonnement associé aux situations de conception innovante, sachant qu'aucune des théories existantes (*systematic design*, *axiomatic design*, *general design theory*) n'en rend compte. Le raisonnement de conception se déroule à la fois dans les espaces « C » et « K » et au sein de chaque espace à coups de partitions plus ou moins expansives. Plusieurs exemples (Avanti,

services de téléphonie mobile 3G, Schlumberger, Dyson, moteur martien) sont présentés dans l'ouvrage. Ils montrent que la valeur de la conception ne se réduit pas à la « conjonction » (encore un vocabulaire innovant des auteurs) finale de « C » et de « K » (par exemple un produit), mais réside aussi dans les concepts en suspens et dans les connaissances créées au cours du raisonnement de conception. En décrivant les expansions sur un champ d'innovation, le formalisme C-K explicite des stratégies de conception par lignée et permet la réutilisation de la connaissance produite en excès. Il permet l'apprentissage et donc la construction de champ d'innovation. Le formalisme ouvre aussi la voie à des outils d'aide à la conception innovante : aide à l'évaluation, aide au *reporting*, aide au prototypage, aide au pilotage économique. L'ouvrage s'achève sur un chapitre consacré aux partenariats d'exploration car, évidemment, la conception innovante est collective et modulaire.

Cette brève note ne peut prétendre rendre compte de la richesse de l'ensemble de l'ouvrage. C'est un livre important : il y a dix ans personne ou presque ne se souciait d'ingénierie de la conception et là on dispose d'une somme sur le sujet. C'est un livre qu'on attendait : jusque-là, les sources étaient disparates ; tout est désormais réuni. C'est aussi un livre qui dégonfle des baudruches d'auto-satisfaction managériale sur l'innovation. Le *leader* charismatique, la vision, le courage et l'obstination, « moteurs de l'innovation » dans une certaine littérature, sont ici battus en brèche au profit d'une conception très rigoureuse. Comme historiens, Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel nous prémunissent contre les effets de mode, nous

rappelant par exemple que l'histoire industrielle est pleine d'innovations. Ils mettent en perspective ce que nous risquons de « naturaliser » trop vite. Ainsi, la R&D n'est pas « naturelle » ; elle a été inventée. Il n'est pas naturel de raisonner en fonctions, en modèles conceptuels et en organes. C'est une élaboration intellectuelle collective. Il y a eu un énorme travail pour obliger des collectifs entiers à penser en conception réglée. C'est résolument un livre ambitieux qui vise à (re)fonder la gestion de la conception. Les auteurs affirment que le passage de la R&D à la RID a vocation à devenir aussi universel que le taylorisme ou le fayolisme. Les travaux de Fayol et de Taylor éclipsent totalement la question de la conception. Pourtant, la première rationalisation industrielle a été celle des bureaux d'études. Elle a précédé et inspiré les travaux de Fayol et de Taylor. Mais cette rationalisation a été assimilée à l'introduction de la science dans l'entreprise et a évincé l'activité de conception au profit de la notion un peu floue de R&D.

Le livre est exigeant. Il est à lire et à relire, à travailler. Il pose le problème de sa réception et de sa compréhension de la part de publics différents et pas toujours familiers de la conception. On pourrait dire que la conception innovante que porte l'ouvrage est principalement reçue dans l'univers de la conception réglée. Comment déployer des raisonnements et un vocabulaire nouveaux ? Quelle ingénierie pédagogique peut diffuser les analyses de cet ouvrage ? Comment utiliser ces analyses dans l'univers de la formation et de la recherche en gestion où l'innovation est encore trop souvent réduite à des alternatives comme « incrémentales/radi-cales » ou « produit/process » ? Il faut produire et diffuser des cas, des articles et des

notes au maximum d'enseignants chercheurs impliqués dans les problématiques de l'innovation, de l'organisation, de la stratégie, du pilotage. Il faut des évangélistes de la conception innovante. Muriel Le Roux, historienne de l'innovation, soulignait un aspect positif du vocabulaire ce travail de reconception de la conception : il serait a-historique. Les termes « recherche », « invention », « usages » ou « innovation » ont changé de signification au cours du temps et selon les territoires. Avec le travail du CGS, il devient possible de faire une histoire du raisonnement de conception. Le livre fixe un vocabulaire, des concepts, des connaissances et des raisonnements a-historiques.

L'ambition de l'ouvrage ouvre simultanément plusieurs fronts de discussion pour le lecteur. Nous en retiendrons trois ici : sur la place et la définition de la valeur, sur les acteurs et l'organisation de la conception innovante et sur la notion de projet.

Comment définir la valeur dans la conception innovante ? Comment dire la valeur de ce qui est à concevoir ou de ce qui est en train de se concevoir ? Comment définir la valeur de la connaissance produite en excès ? Quelle est la valeur d'un concept ? La valeur n'est pas seulement ici l'ensemble des performances pour lesquelles les clients sont prêts à payer (la « valeur-client » selon Porter). Des approches récentes proposent un cadre renouvelé pour définir la « valeur » en amont des premiers usages : « value-network » pour Christensen, « value-innovation » pour Kim et Mauborgne ou « lead-value » pour Von Hippel (néologisme proposé à partir de la notion de *lead users*). Sur ces bases, une approche unifiée de la valeur pour des situations de conception innovante, autrement dit une « valeur-innovation », peut probablement se définir.

Selon Gadrey et Zarifian par exemple, la valeur englobe l'ensemble des transformations susceptibles d'être produites dans l'activité des destinataires et évaluées comme positive par ces derniers. Une telle approche de la valeur intègre la notion la notion d'expansion. Par ailleurs, les éventuelles transformations du cadre d'activité des clients potentiels, par exemple au travers de tests de prototypes, offrent la possibilité pour les concepteurs d'expérimenter et d'évaluer in situ ce qui est en train de se concevoir. Dans la théorie C-K, la valeur est-elle dans l'espace des connaissances? Fait-elle alors l'objet d'une expansion et aide t-elle à déterminer et à valider des concepts? On peut parfaitement avoir une conjonction C-K, mais pas de valeur de marché ou de valeur d'usage. La valeur fait partie intégrante du raisonnement C-K. L'instrumentation gestionnaire qui peut découler de C-K aura besoin de la valeur.

Paradoxalement, l'ouvrage traite peu des questions d'organisation et d'acteurs dans les organisations. « Une tentation gestionnaire courante consisterait à recherche d'emblée un modèle d'organisation » (p. 276) expliquent les auteurs. Le modèle d'activité proposé dans l'ouvrage est bien davantage un modèle du raisonnement de conception qu'un modèle d'organisation. Pourtant, le travail s'inscrit dans un courant de travaux sur la structuration *ad hoc* des processus d'innovation. Peter Drucker a le premier insisté sur l'impossibilité pour une même organisation de gérer l'existant et de créer de la nouveauté. L'innovation est une activité à part entière qu'il s'agit de gérer en tant que telle. Il existe aujourd'hui un courant de travaux fécond en management sur cette structuration *ad hoc* du processus d'innovation: les laboratoires d'innovation

d'Hargadon et Sutton, Burgelman ou ce qui relève du *corporate venture*. Comment articuler ces travaux à la théorie générale de la conception innovante? Quels sont les critères d'organisation des projets innovants? Par fonctionnalités émergentes? Par compétences techniques? Par plateau multi-expertise? Peut-on définir un profil des chefs de projets exploration? Comment les recruter et les former? Comment gérer (et qui gère) les trajectoires professionnelles des acteurs de la conception innovante? On s'interroge aussi sur place et sur la nature de la fonction marketing. Celle-ci s'est historiquement développée pour rationaliser et systématiser les connaissances sur les clients et sur les marchés. Que devient-elle quand l'identité des produits change, quand les *dominant designs* se transforment? Plus largement la relation au marché reste peu analysée.

On peut également regretter que les auteurs réduisent le projet au développement (le « D » de RID) avec, d'un côté, le chef de projet et son équipe comme figure de l'organisation et, de l'autre, des instrumentations tournées vers la réalisation convergente de ce qui est défini *ex ante* dans un cahier des charges. Si cette vision du projet est parfaitement cohérente avec le modèle RID, elle soulève deux observations. D'abord, même dans les phases de réalisation des projets de développement il y a une part d'innovation. L'avantage compétitif des firmes passe précisément par leur capacité à développer rapidement des projets de plus en plus innovants, au risque parfois de perturber le projet par l'innovation, de faire entrer l'innovation « au forceps » dans le projet. Ensuite et surtout, le management de projet est tiré depuis quelques années par les entreprises vers une logique d'exploration. L'innovation et l'exploration peuvent

se gérer par projet avec des principes, des organisations et des instrumentations différentes de ceux des projets de développement (cf. notamment les travaux de Sylvain Lenfle et de Christophe Midler sur ce sujet). En situation d'exploration, il ne s'agit plus de réaliser le cahier des charges d'un projet innovant dont on sait au départ définir grossièrement les objectifs, mais d'organiser une exploration large de nouveaux espaces de concepts, de connaissances et de valeurs ou d'obtenir des « demi-produits » (terme proposé par B. Weil) dont certains paramètres sont validés tandis que d'autres restent ouverts à l'exploration et à la variété. Il ne s'agit pas de converger « vers » un objectif ou de réaliser « pour » un client, mais d'explorer pour des résultats intermédiaires et provisoires (nouvelles connaissances, nouveaux concepts), bifurquant, le cas échéant, vers de nouvelles explorations. Sur le fond, il n'y a pas de désaccord avec les auteurs de l'ouvrage, mais un problème de calage du vocabulaire entre « projets d'offres innovantes », « innovation », « projets d'exploration », « recherche » et « conception innovante ». L'une des grandes forces des travaux du CGS est d'intégrer de nombreuses théories. D'un autre côté, il ne faut pas négliger la capacité d'intégration de la notion de projet. Sa plasticité peut servir à traiter des processus d'innovation. Le projet n'est pas réduit au développement. Il y a bien des horizons temporels dans la conception innovante, des équipes, des portefeuilles de concepts et de connaissances à gérer, des budgets et des comptes à rendre sur la valeur de l'innovation et sur le reste-à-faire. La conception n'est pas une fin en soi. Il s'agit au final d'aboutir à la mise sur le marché d'applications rentables. D'ailleurs, page 263 de l'ouvrage, on

assiste au « retour du projet » avec le pare-brise innovant chez St Gobain. Les lignées intègrent différents types de projets (développement, exploration, conception de nouvelles technologies) qui « relèvent de logiques d'exploration différentes fondées sur des concepts plus ou moins matures ». Selon nous, Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel sont les Jacques Ellul de la conception. À l'instar d'Ellul qui avait défini en 1954 la technique comme « enjeu du siècle », les chercheurs du CGS reconçoivent la conception dans les conditions du capitalisme de l'innovation intensive. *La technique ou l'enjeu du siècle* a marqué deux générations de chercheurs. L'ouvrage fut abondamment pillé d'ailleurs. Comme Jacques Ellul, Pascal Le Masson, Benoît Weil et Armand Hatchuel ont beaucoup lu : en gestion, en sociologie, en ergonomie, en histoire, en économie, en sciences de l'ingénieur. Une revue bibliographique très complète sur l'innovation reléguée en annexe de l'ouvrage balayera les soupçons que pourraient encore avoir ceux qui pensent que la recherche en gestion dans les écoles d'ingénieurs s'affranchit des lectures classiques. Le savoir des entreprises et des chercheurs en management des entreprises s'est d'abord construit et rationalisé sur l'activité d'exploitation : vente, production, organisation. À la fin des années 1980, la question du développement des projets devient prégnante pour renouveler les offres dans le cœur de métier. Pour renouveler l'identité des biens et des services il faut une nouvelle gouvernance. Nous ne sommes qu'au début d'une mutation profonde que cet ouvrage aide à comprendre et à gérer.

Gilles GAREL
 Université de Marne-la-Vallée
 École polytechnique