

# DYNAMIQUE DES SAVOIRS DANS LES ACTIVITES DE CONCEPTION : FAUT-IL COMPLETER LA GESTION DE PROJET ?

Jean Claude MOISDON\* et Benoît WEIL\*\*

---

Résumé. - La logique projet s'est récemment imposée avec force dans la conception automobile. Bien qu'elle favorise l'apprentissage et le développement des connaissances des concepteurs, l'organisation par projet se heurte, dans ces domaines, à certaines limites. Celles-ci, ainsi que le resserrement des contraintes pesant sur les projets poussent aujourd'hui les constructeurs à rechercher de nouveaux modes d'organisations complémentaires pour prendre en charge ces aspects. Les premières expérimentations permettent de proposer une description des formes que peuvent prendre ces dispositifs et de leurs apports. Elles permettent également de mieux comprendre les mécanismes de la gestion des savoirs en conception et de définir les conditions de leur efficacité.

Mots clés : projet, conception automobile, capitalisation des connaissances.

## 1. Introduction

En matière d'organisation de la conception on a coutume d'opposer deux grandes formes possibles d'organisation, l'une s'appuyant sur la division fonctionnelle de l'entreprise, l'autre où l'on regroupe dans une même équipe toutes les forces nécessaires à chaque projet. Ces deux formes d'organisation coexistent fréquemment dans des entreprises que l'on désigne alors sous le terme de matricielles [Galbraith]. On peut alors observer des tensions entre ces deux logiques, la logique métier étant réputée préférable lorsque l'activité est très innovatrice, la logique projet étant, quant à elle, plus efficace pour atteindre des objectifs ambitieux en matière de délais et de coûts.

Au cours des dernières années on a assisté à un important développement des organisations par projets qui semblaient avoir apporté la preuve de leur supériorité dans le nouveau contexte de la compétition entre firmes (réduction du temps de mise sur le marché, augmentation des standards de qualité, tenue d'objectifs économiques ambitieux,...).

---

\* Professeur au Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines de Paris

\*\* Professeur au Centre de Gestion Scientifique de l'Ecole des Mines de Paris

Pourtant malgré, ou peut-être à cause des progrès qu'elle a permis de réaliser, la gestion de projet semble aujourd'hui rencontrer certaines limites et appeler de nouvelles formes d'organisation de la coordination et de la gestion des savoirs.

Le présent article s'attachera à détailler ces phénomènes dans le cas de l'industrie automobile à partir d'une recherche-intervention chez un grand constructeur. Cette recherche s'est étalée sur plus de huit années. Dans un premier temps elle a permis, tout en accompagnant la montée en puissance de la gestion par projet, de mieux comprendre les enjeux et les difficultés de la conception. Elle s'est ensuite efforcée d'inventer avec les acteurs de l'entreprise de nouvelles formes d'organisation, les filières, visant à compléter et mieux préparer les projets.

## **2. La rationalisation du processus de conception automobile : la montée en puissance de la logique projet**

### *2.1 Les raisons d'une rationalisation*

La compétition que se livrent les différents constructeurs automobile, après avoir entraîné la rationalisation des systèmes de production en s'inspirant le plus souvent du modèle Japonais [GERPISA], les pousse depuis quelques années à repenser et à réorganiser en profondeur leurs processus de conception [Clarck et Fujimoto]. La capacité à proposer des produits innovants, d'excellente qualité et avec un rythme de renouvellement élevé est devenue un élément clé de la performance.

Les responsables des entreprises automobile considéraient ainsi, dès le milieu des années quatre vingt, que leur organisation traditionnelle de la conception, basée sur la division fonctionnelle par grands métiers (Bureau d'études, Bureau des méthodes, achats, production,...), n'était plus en mesure de relever ces défis. Cette organisation était à leurs yeux trop cloisonnée et trop séquentielle. La communication entre les concepteurs semblait rencontrer trop d'obstacles pour atteindre la réactivité nécessaire.

Le développement de la logique projet est alors apparu, dans la deuxième moitié des années 80, comme une réponse nécessaire aux nouvelles exigences qui pesaient sur la conception automobile. C'est notamment la voie dans laquelle s'est résolument engagée le constructeur automobile que nous avons pu accompagner dans ces évolutions. En effet, depuis 1987, nous intervenons à la demande de cette entreprise pour l'aider dans ce processus de transformation<sup>1</sup>. Notre itinéraire, certes limité dans l'ensemble du processus de rationalisation, nous permet néanmoins d'en proposer une lecture qui, comme nous le verrons, insiste sur certaines variables - concernant la dynamique des connaissances - peu mises en avant dans les analyses généralement proposées et qui, selon nous, joueront dans un proche avenir un rôle déterminant. Avant de détailler ce point, revenons rapidement à la description de la montée en puissance des projets.

---

<sup>1</sup> Nous avons d'abord étudié le fonctionnement de nouvelles modalités transversales de travail en groupe, puis les relations entre concepteurs et essayeurs, avant de nous intéresser à l'évolution des métiers. La méthode de recherche que nous avons utilisée peut être décrite comme une méthode de recherche intervention [Moisdon].

## 2.2 Le déploiement de la logique projet

Depuis 1988 avec la nomination de Directeurs de projet aux pouvoirs étendus, la logique projet s'est imposée comme fortement structurante de l'activité de conception chez le constructeur automobile étudié. L'équipe projet<sup>2</sup>, de taille volontairement réduite, n'a pas vocation à réaliser elle-même le travail de conception technique sur le projet. Par contre elle a pour mission de favoriser l'animation et la coordination des multiples acteurs internes et externes de la conception.

Pour ce faire un certain nombre de dispositifs organisationnels et d'instruments ont été inventés. Ainsi un système de reporting régulier sur les axes principaux de la performance (qualité, coût, délai, poids,...) a permis un véritable pilotage des projets et une maîtrise des dérives ; c'est ce que nous avons appelé un contrôle de gestion à taille humaine<sup>3</sup>. Ces réunions sont préparées par des groupes transversaux multifonctionnels qui, sur chacun des nombreux sous-ensembles de la voiture, suivent et résolvent l'ensemble des problèmes identifiés. De plus, la co-localisation des techniciens travaillant sur un même projet et le recours à de très nombreuses maquettes physiques visent à favoriser la communication.

La mise en place de la logique projet a suscité un certain nombre de mouvements d'adaptation dans l'organisation. Par exemple, elle a servi de levier pour engager une profonde rationalisation du processus de conception, qui à partir de l'analyse des tâches élémentaires et de leur enchaînement a permis de réduire sensiblement les délais d'un projet. Au niveau de l'organisation, les différents services techniques ont cherché une plus grande cohérence en adoptant en leur sein un découpage par projets avec des responsables désignés qui seront les interlocuteurs privilégiés de l'équipe projet.

## 3. Les limites de la gestion de projet : des perspectives de progrès supplémentaires

Indiscutablement la logique projet a conduit à d'importants progrès dans la maîtrise et la gestion des processus de conception. Cependant sa mise en oeuvre montre que dans une industrie comme l'automobile elle ne peut seule servir de principe d'organisation et qu'elle doit être complétée par d'autres dispositifs.

### 3.1 Concevoir, c'est avant tout produire et combiner des connaissances

Il convient d'abord de souligner la place centrale qu'occupe dans les processus de conception la dynamique des connaissances. L'organisation par projet, et ce n'est pas le moindre de ses mérites, a largement contribué à mettre son importance en évidence. En effet, en portant une plus grande attention aux choix techniques, les équipes projets ont forcé les différents acteurs de la conception à renforcer leurs argumentaires pour défendre les solutions proposées. A cette occasion, la fragilité ou le caractère fragmentaire de ces argumentaires ont été rendus manifestes sur certains sujets. Ces faiblesses renvoient en fait aux déficits ou aux lacunes des connaissances dont disposent les concepteurs dans certains domaines techniques.

<sup>2</sup> Une description très approfondie de l'équipe projet et de son fonctionnement est proposée par C. Midler dans son ouvrage "L'auto qui n'existait pas".

<sup>3</sup> Voir aussi sur ce thème les travaux de M. Nakhla et L.G. Soler qui décrivent le déploiement de contrats internes entre les concepteurs et l'équipe projet.

Pour renforcer ce dernier point nos analyses ont montré<sup>4</sup> que pour assurer la communication entre techniciens la simple mise en relation ne suffit pas. En fait, la connexion se fait assez spontanément entre techniciens en fonction des problèmes techniques qui se posent. Ces problèmes, très nombreux, apparaissent tout au long du développement et supposent de multiples mises en accord entre les composants de la voiture pour qu'ils acceptent de "tenir ensemble". Dans la grande majorité des cas, les techniciens arrivent à trouver un compromis acceptable pour les deux parties. Par contre, il arrive qu'ils ne puissent se mettre d'accord. Dans ce cas la persistance du problème tient plus au caractère lacunaire des connaissances en cause qu'à un classique problème de communication. C'est en développant les connaissances des uns et des autres qu'il devient envisageable d'inventer de nouveaux compromis créatifs.

Du coup, la gestion et le développement des connaissances devient un enjeu critique pour le projet. Sa performance et la qualité de l'objet conçu sont largement tributaires des connaissances disponibles, de la capacité des concepteurs à les combiner ou à en produire de nouvelles en cas de besoin. Mais quels seront les lieux et les modalités les plus adaptés pour favoriser un tel développement des savoirs ? Le projet pourra-t-il être l'occasion privilégiée d'un tel apprentissage ?

### ***3.2 Les contraintes pesant sur le projet : autant d'obstacles à l'apprentissage et au développement des connaissances***

A vrai dire et contrairement à certains auteurs, nous ne le pensons pas. Certes les exemples ne manquent pas où des apprentissages ont été menés dans le cadre et à l'occasion des projets. On peut même dire que ces derniers en focalisant les énergies et en imposant une échéance temporelle constituent un incitatif puissant pour de telles démarches. En particulier, les innovations peuvent être considérablement accélérées en "surfant sur la vague" des projets. Dans le cours d'un projet, il n'y a plus d'alternative, il faut que "ça marche" dans les délais. A contrario, on peut aussi considérer qu'il y a un risque que les temporalités du projet et de l'innovation se révèlent finalement incompatibles et que l'innovation soit abandonnée ou reportée sur un projet ultérieur. Sans être d'ailleurs assuré que sur ce nouveau projet les concepteurs disposeront d'un temps suffisant pour résoudre tous les problèmes qui ne manqueront pas d'apparaître. Ce que nous venons de dire au sujet de l'innovation vaut aussi pour un certain nombre de problèmes difficiles, sur lesquels les solutions disponibles ne donnent pas satisfaction et que l'on risque de retrouver de façon endémique de projet à projet.

Finalement, la question n'est pas tant de savoir si les projets sont l'occasion d'apprentissages, ce qui semble évident (comme tout "passage à l'acte", un projet est une occasion d'apprendre), que de savoir si l'organisation par projet *favorise davantage* l'apprentissage que d'autres formes d'organisation. Il nous semble à ce propos important d'insister ici sur la différence qui existe entre le projet en tant qu'activité et la gestion par projet en tant que mode d'organisation.

Nous ne trancherons pas ce débat dans le cadre de cet article<sup>5</sup>, mais cela n'est en fait pas indispensable pour notre propos car les évolutions prévisibles sur les conditions dans

<sup>4</sup> Pour une présentation plus développée de ces résultats on pourra se reporter par exemple à : J.C. Moisdon et B. Weil, l'invention d'une voiture : un exercice de relations sociales ?, Gérer et comprendre

<sup>5</sup> Nous renvoyons le lecteur intéressé à J.C. Moisdon et B. Weil, Création des métiers, création des savoirs dans la conception automobile, Cahier de recherche du CGS, à paraître en janvier 1996.

lesquelles les projets se dérouleront à l'avenir imposeront de toute façon de limiter la place des projets dans ces apprentissages.

En effet, le resserrement des contraintes qui pèsent sur le projet, interdira à l'avenir qu'il joue ce rôle d'arène de production, d'échange et de confrontation des connaissances, sauf dans un nombre limité de cas bien choisis en fonction des points clés du projet. L'essentiel de ce travail sur la connaissance devra donc se faire ailleurs et en un autre temps, soit en amont [Ciavaldini], soit dans le cadre des métiers quitte à rénover celui-ci.

La tendance à la réduction des cycles de conception ne fera que s'accroître, les pressions sur la réduction des coûts se feront plus pressantes, sans qu'il soit bien sûr question de relâcher la vigilance sur la qualité et la fiabilité et avec, insistons sur ce point, une sophistication et une complexification accélérées du produit automobile, sous la poussée conjointe de la réglementation et des exigences des clients.

Pour tenir ces objectifs très contraints et éviter les dérives, les Directeurs de projet et leurs équipes seront amenés à adopter une attitude prudente, privilégiant les solutions éprouvées et n'acceptant de prendre le risque de l'innovation que sur quelques sujets, peu nombreux, critiques pour la voiture. Ces sujets seront alors suivis avec une attention minutieuse. Par contre, ils veilleront à limiter autant que possible l'exploration par les concepteurs de solutions nouvelles pour réduire l'incertitude qui pèse sur le projet. Ce dernier deviendra ainsi davantage *un art d'exécution et de combinaison de solutions éprouvées qu'un art d'invention et d'exploration*.

### ***3.3 Optimisation locale et globale : le décalage entre les objectifs du projet et ceux de l'entreprise***

Mais une autre dimension doit également être prise en compte, qui plaide pour une prise en charge, au moins partielle, de la dynamique des connaissances en dehors des projets. Chez un constructeur automobile généraliste, c'est à dire qui couvre tous les segments du marché depuis la petite voiture jusqu'à la grosse berline haut de gamme, les projets se déroulent souvent en parallèle ou en tout cas avec des chevauchements temporels importants. Chaque projet va poursuivre ses objectifs propres, ceux-ci peuvent être assez différents d'un projet à l'autre puisqu'ils visent des cibles fortement différenciées. Qu'est ce qui assure, dès lors, la cohérence des optimisations réalisées localement par chaque équipe projet ? Les choix techniques opérés seront-ils compatibles ? Une trop grande liberté laissée aux projets dans le choix de solutions techniques ne peut-elle conduire à une diversité de solutions basées sur des principes si différents, que toute optimisation progressive de projet en projet devienne problématique, puisqu'à chaque fois les concepteurs seront conduits à reprendre l'exploration sur une voie différente. N'y a-t-il pas besoin de s'appuyer sur des politiques techniques concertées, définissant des lignées techniques cohérentes et stabilisées afin de permettre des progrès incrémentaux ?

De même, au niveau industriel ne convient-il pas de rechercher des économies d'échelle et l'utilisation de certains moyens de fabrication en commun pour plusieurs projets ? On retrouve ici aussi la nécessité d'un cadre dans lequel viendraient s'inscrire ces projets. Mais comment définir ce cadre, sur quelles connaissances asseoir sa définition, qui est à même de le proposer, quelles seront les occasions d'échanges et de débats pour l'élaborer, le faire accepter et le diffuser ?

Enfin, l'apprentissage et les retours d'expériences entre projets s'avèrent difficiles. Il faut donc inventer d'autres circuits pour capitaliser ces expériences.

## 4. Développer l'ingénierie simultanée en dehors des projets pour gérer et produire des savoirs

Comme on le voit, ces problèmes renvoient tous à la gestion et à la production de nouveaux savoirs. Cette question va occuper une place centrale dans les réflexions futures en matière d'évolution des organisations de la conception. Après avoir analysé la façon dont les "métiers" géraient et développaient les connaissances hors projet, nous accompagnons actuellement la mise en place dans un secteur de la conception d'un dispositif organisationnel qui vise à prendre en charge ces aspects, tout en cherchant à éviter que l'opposition classique entre projet et métier ne resurgisse.

### 4.1 *La crise silencieuse de la gestion des savoirs "hors projet"*

Notre analyse, menée à la demande du directeur de l'un des secteurs de la conception, a porté sur plusieurs systèmes techniques (pédalier, échappement, disque de frein,...). Nous nous sommes intéressés à la façon dont les concepteurs développaient les connaissances "hors-projet". Leur définition n'a rien d'évident. Disons pour simplifier qu'elles renvoient à la conduite d'innovations, à l'optimisation de solutions existantes, à l'élaboration de politiques techniques et industrielles.

Au delà de la forte diversité des situations selon la nature des systèmes techniques concernés, plusieurs constatations revenaient de façon régulière :

- le foisonnement des sujets potentiels : dans chaque cas, plusieurs dizaines de questions méritaient d'être traitées par les concepteurs,
- le faible temps passé sur ces sujets par les concepteurs, ceux-ci sont en effet accaparés par les urgences des projets,
- la dispersion sur la représentation des sujets, la liste et la hiérarchie des questions varient suivant les préoccupations des concepteurs:
- l'absence d'objectifs partagés et de cibles sur ces thèmes (et donc aussi de hiérarchisation),
- l'amortissement vers l'aval (du BE à l'usine) de l'attention portée à ce type de problèmes,
- l'absence de coordination formalisée.

Compte-tenu de ces observations, comment remédier à cette situation ? Comment renforcer la prise en charge de la dynamique des connaissances par les métiers ? Il fallait d'abord trouver la cause des phénomènes observés. S'agissait-il d'un manque de ressources et d'un problème de saturation de la charge de travail, ou d'un problème de fixation d'objectifs, ou encore de l'absence de coordination et d'incitation ?

Avec le Directeur, nous avons choisi de privilégier la troisième hypothèse. Certes, le problème de ressources pouvait, ici ou là, se poser de manière critique, mais il nous semblait qu'il s'agissait davantage d'un problème de priorité entre les différentes tâches qui s'offrent à un concepteur et qui le conduisent à reporter fréquemment les questions relevant du moyen et

du long terme. Quant à la fixation d'objectifs, son absence était certes préjudiciable mais il était difficile de les définir a priori de façon opératoire, leur expression étant d'ailleurs l'un des résultats attendus du travail des concepteurs.

#### 4.2 Les principes fondateurs des filières "Produit-Process-Production"

A partir de ce diagnostic, le Directeur a lancé une expérimentation sur une nouvelle forme d'animation structurée qui s'appelle les filières "Produit-Process-Production". Le but de ces filières est de favoriser la création et la combinaison des savoirs visant à préparer et à stabiliser les compromis qui sont à faire projet par projet sur une fonction technique. Ce dispositif anime transversalement l'ensemble des acteurs concernés par une fonction technique depuis la recherche amont jusqu'aux industriels fabricants. Les concepteurs qui participent à la filière conservent leur responsabilité par ailleurs et continuent à travailler pour les métiers ou pour les projets. Sur une fonction donnée, ce dispositif assure la veille technologique, l'analyse de la concurrence, le développement et le suivi des innovations, l'optimisation du produit et du process, la standardisation, et il est responsable de la performance technico-économique sur la fonction.

Ces filières ne visent pas à s'opposer à la logique projet en développant un contre-pouvoir. Il s'agit au contraire de mieux préparer les projets afin de réduire les temps de développement, d'obtenir un meilleur produit à moindre coût et d'introduire des innovations déjà suffisamment validées pour éviter de faire peser sur les projets des risques trop importants. Mais un certain rééquilibrage est nécessaire, car les projets, du fait de leurs contraintes propres, ne réussissent pas de façon satisfaisante à produire les savoirs nécessaires pour fonder les principes de conception et les compromis.

Pourtant, les projets exercent un pouvoir d'attraction fort; ils polarisent les énergies individuelles. Les incitatifs ne manquent pas : la voiture d'abord avec sa kyrielle de problèmes à résoudre pour sortir le projet dans les délais ; les indicateurs de performances plus structurés qui s'imposent davantage dans le cadre de la gestion par projet ; enfin, les directeurs de projet charismatiques qui mobilisent et stimulent leurs troupes par le stress. Comment dès lors inciter les ingénieurs et les techniciens à consacrer une partie de leur temps à des réflexions plus fondamentales et tournées vers le long terme ? Les actions correspondantes sont beaucoup moins visibles que celles portant sur les projets. Et alors que sur ces derniers les acteurs se coordonnent spontanément sur les événements liés à la voiture, ils ne le font pas sur des sujets qui n'impliquent pas une résolution à court terme. Il faut alors créer une nouvelle tension qui passe selon nous par une organisation relativement structurée, alors que sur les projets la coordination spontanée apparaît être une modalité de relation cohérente avec l'activité. Cette organisation, en visibilisant et en mesurant ces travaux à plus long terme, occasionne une polarité qui contrebalance celles qui existent déjà autour des projets.

#### 4.3 Des premiers résultats très positifs

Après plus d'une année d'expérimentation, les résultats sont extrêmement encourageants. L'ensemble des protagonistes se déclare très satisfait. La filière a permis selon eux :

- de développer les travaux sur le moyen et long terme, chose qu'ils ne réussissaient pas à bien faire auparavant,
- de traiter de vieux problèmes restés pendants malgré de nombreuses tentatives,

- de faire progresser la connaissance sur la fonction, de restaurer dans certain cas une compétence capable de mener à bien l'optimisation du système technique,
- d'approfondir et d'entretenir un réseau de relations entre les concepteurs qui accroît la capacité de réactivité,
- de favoriser l'intervention de certaines expertises et l'introduction de l'innovation.

A notre avis un certain nombre d'éléments favorisent la dynamique des connaissances qui a pu s'engager dans le cadre des filières. D'abord tous les acteurs du compromis technique sont là. Ce qui permet des apprentissages croisés [Hatchuel] entre concepteurs, une certaine économie de la coordination (les contacts bilatéraux multiples sont remplacés par une confrontation unique), et d'établir des relations entre des acteurs et des savoirs qui sinon ne seraient pas naturellement en contact. Enfin il s'agit d'un lieu de calme relatif avec une temporalité apaisée par rapport au maelström des projets.

## 5. Conclusions

A l'issue de ce parcours il est possible d'esquisser un certain nombre de conclusions.

Nous l'avons vu, avec les filières "Produit-Process-Production", il ne s'agit pas de rajouter une strate supplémentaire à une organisation déjà passablement enchevêtrée. Certains, pour la décrire, préfèrent l'expression d'organisation tensorielle pour indiquer qu'elle croise plus de deux dimensions comme le laisserait supposer l'expression d'organisation matricielle. Cette forme d'animation structurée - pour marquer la différence avec une organisation au sens formel du terme - nous semble assez prometteuse pour répondre aux nouvelles exigences qui pèsent sur la conception et assumer de façon explicite la gestion et le développement des connaissances. Elle évite les écueils à la fois de l'opposition métier-projet qui aurait pu rejaillir à cette occasion, et de celle qui existe souvent entre recherche et développement quand ces deux aspects sont trop autonomisés. Modalité originale de la concourance, elle apparaît aussi comme une condition d'un développement simultané sur les projets plus rapide et plus efficace.

L'expérimentation des filières est riche d'enseignements sur les conditions de développement des connaissances en conception. Les questions qui se posent ici mélangent les connaissances d'ordre très différents pour les combiner dans des compromis. Elles font donc appel à des compétences très diverses qui mobilisent des "métiers" étrangers les uns aux autres. Ceci explique d'ailleurs les difficultés que rencontre chaque métier pour mener ce travail isolément. La résolution de ces questions passe par le travail en commun des concepteurs porteurs des différents points de vue à concilier et qui rassemble l'ensemble des connaissances disponibles. Répétons que ces connaissances sont souvent lacunaires et qu'il convient donc souvent d'en produire de nouvelles, là aussi la confrontation dans les filières est extrêmement bénéfique.

La dynamique des connaissances est donc très liée à la coordination des concepteurs, elle progresse par le biais d'apprentissages croisés. En retour, la coordination, pour être efficace, suppose un minimum de connaissances partagées [Hatchuel et Weil] qui permettent aux concepteurs de se comprendre et de trouver un terrain d'entente.

Les filières recomposent les métiers technologiques. Concernant les savoirs manipulés, on assiste à un double mouvement. D'une part, les concepteurs s'orientent davantage vers

des "savoirs combiner"<sup>6</sup> mêlant des variables d'ordre différents et qui sont à transférabilité faible. D'autre part, une inscription plus forte des savoirs, notamment dans les nouveaux modèles et outils d'aide à la conception, qui va imposer une transformation de ces savoirs.

Enfin, les filières déplacent nos représentations coutumières sur l'innovation en conception. Alors que l'on pense généralement que ces aspects amont, tournés vers l'innovation, doivent être assez peu structurés pour laisser toute sa place à la créativité et à l'invention, nous pensons au contraire que là, plus qu'ailleurs dans la conception, il convient de structurer cette activité. Ne serait-ce que pour équilibrer les incitatifs puissants qui existent déjà sur la voiture et sur les projets.

Ceci nous conduit alors à adopter une position intermédiaire entre la perspective développée par le CSI [Akrich, Callon et Latour] qui insiste sur le réseau, l'enrolement, le rôle des porte-paroles... et une perspective planificatrice qui verrait l'innovation comme l'exploration d'un arbre décision -hasard formalisé. A mi chemin entre ces approches nous préfererions parler pour la production de connaissance de l'organisation de la palabre avec des morceaux épars et lacunaires d'instrumentation et de planification.

## 6. Bibliographie

1. Akrich, M., Callon, M. et Latour, B., "A quoi tient la réussite des innovations ?" *Gérer et Comprendre*, n° 12, 1988, pp14-29.
2. Ciavaldini, B., *Du Co-développement à la co-conception ou projets et avant-projet : la concourance généralisée*, Thèse Ecole des Mines de Paris, (à paraître), juin 1996.
3. Clark, K. B., et Fujimoto T., *Product development performance : strategy, organization and management in the world auto industry*, Harvard Business School Press, Boston , MA, 1991, 409 p.
4. Galbraith, J. R., *Designing Complex Organizations*, Addison Wesley, 1973, 170p.
5. Gerpisa, *Des trajectoires des firmes aux modèles industriels*, Actes du Gerpisa , n° 10, avril 1994.
6. Hatchuel, A., "Apprentissages collectifs et activités de conception", *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août 1994, PP. 109-119.
7. Hatchuel, A. et Weil, B., *L'expert et le système*, Economica, Paris, 1992, p.263.
8. Midler, C. *L'auto qui n'existait pas*, Interéditions, Paris, 1994, p. 215.
9. Moisdon, J.C., Report on research at the CGS : current developments and future prospects, Paris 1992, P. 36.
10. Moisdon, J.C. et Weil, B., "L'invention d'une voiture: un exercice de relations sociales ?", *Gérer et Comprendre*, n° 28 et 29, septembre et décembre 1992, pp. 30-41 et 50-58.
11. Moisdon, J.C. et Weil, B., "Création des métiers, création des savoirs dans la conception automobile", *Cahier de Recherche du CGS*, Publication Ecole des Mines, à paraître, mi 96.
12. Nakhla, M., et L.G. Soler, "Contrats internes, coordination et pilotage économique des projets", *Cahier de recherche du CGS*, n° 8, septembre 1994, P. 64.

---

<sup>6</sup> Nous reprenons ici la typologie proposée dans "L'expert et le système" où A. Hatchuel et B. Weil distinguent trois types de savoir en acte : les savoir-faire ou le savoir de l'artisan, le savoir-comprendre ou le savoir du réparateur et le savoir-combiner ou le savoir du stratège, celui-ci invente un itinéraire pour atteindre une cible en combinant des savoirs de nature variée.