



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# Gérer la recherche- développement comme un défi: quel rôle pour la planification?

*Jean-Pierre PONSSARD*

**Planning as an interactive process in the monitoring of a R&D project**

*Summary* – This paper starts from the idea that the role of modelling is to elaborate some common knowledge within a group of agents involved in an interaction. This common knowledge is elaborated through a modelling exercise which is used as a reference later on when decentralized action takes place. This view of planning is very different from a forecasting approach in the sense that only what is necessary to sustain the coordination of the agents is formally analyzed, leaving aside many contingencies which adaptative behaviour is assumed to correctly handle. On the other hand, any contingency which creates a major coordination problem will generate a new planning phase. Then, the goal of the planning phase is to define a strategy and a control procedure that may invalidate it, as the course of action takes place.

Such an approach has been successfully implemented at various operational levels of the firm, the aim of this paper is to discuss its possible validity for the monitoring of a R&D project. A case study in which this approach was introduced is analyzed in detail: how the firm initially stated the problem, which technical models were developed, what was the role of the different departments of the firm in the successive phases.

The R&D project which is discussed at length concerns a new hybrid in the seed sector. Success in the development of this new hybrid could potentially have major restructuring impacts on the whole industry, since at the given time no such hybrid existed. The major uncertainties were technical, financial and regulatory. The role of planning, as defined here, was to make explicit the interaction between these uncertainties, which could be associated with different departments of the firm, to facilitate the communication between the departments and the commitment of each one of them on a particular course of action. These commitments could only be obtained on a simplified view of what the course of action would be. Model building is then of crucial importance to generate some common knowledge, and some mutual confidence, on this simplification.

In conclusion, it is argued that such an approach to modelling is well in line with the major characteristics of R&D projects, namely the existence of numerous uncertainties, which severely limits objective communication, and the fact that a successful research project relies on challenges and commitments rather than on a rigorous extensive analysis. Possible extensions of the approach to monitor a portfolio of R&D projects is also discussed.

**Key-words:**  
Planning, R&D,  
model building

Gérer la recherche-développement comme un défi: quel rôle pour la planification?

**Résumé** – La gestion des projets de R&D devrait en principe tenir compte de deux caractéristiques extrêmes propres à ce type de contextes: la présence de fortes incertitudes techniques et commerciales, l'existence d'un réseau d'acteurs favorables ou hostiles au projet sur la base de représentations locales peu accessibles. Il peut en résulter des changements importants quant aux objectifs poursuivis ainsi que des déplacements peu prévisibles dans la frontière du réseau d'acteurs supportant la poursuite d'un projet. Cela peut limiter l'intérêt de procédures de planification et de contrôle conçues de manière trop mécaniste. Cet article présente un système de gestion formalisé qui, tout en intégrant ces deux caractéristiques, a l'avantage d'associer les principaux acteurs dans l'élaboration du système correspondant. On discute les avantages et les limites de la démarche proposée à partir de sa mise en œuvre dans un groupe industriel menant une stratégie de diversification dans le secteur des biotechnologies.

**Mots-clés:**  
planification, contrôle,  
pilotage de la R&D,  
modélisation

\* Laboratoire d'économétrie de l'Ecole polytechnique, 1, rue Descartes, 75005 Paris

Les analyses rétrospectives des projets de recherche et développement sont riches d'enseignements : rares sont ceux qui se déroulent comme prévu. Pour calmer les incertitudes techniques et commerciales, des négociations sont ouvertes avec leur cortège d'alliances, de crises ou de rebondissements. D'ailleurs peut-on vraiment parler de décisions à gérer alors que les responsabilités évoluent au cours du temps de manière plus ou moins chaotique au gré des acteurs qui, par intérêt ou par nécessité, ont fait le pari de s'investir dans le projet ?

Prenons un exemple bien connu pour illustrer ces idées : la mise au point, dans les années 70, de Tagamet, médicament novateur pour le traitement de l'ulcère à l'estomac par la firme Smith Kline & French Laboratories (Nayak et Ketteringham, 1986).

Commencé en 1963 par le recrutement du Dr. James Black, le projet n'atteignit sa phase industrielle et commerciale qu'en 1979, lorsque Declan Scott sut emporter l'adhésion de la municipalité de Cork en Irlande et maintenir ouvert l'établissement d'où devait partir l'ensemble de la production mondiale alors que la municipalité voulait le fermer de toute urgence pour cause de pollution. A aucun moment, on n'a vraiment l'impression que quelqu'un domine la situation, à commencer par l'état-major de la firme à qui les différents responsables opérationnels envoient des nouvelles rassurantes, soit volontairement tronquées, soit carrément fausses. Le directeur du centre de recherche dans lequel travaille Black a une grande confiance dans l'aptitude novatrice de celui-ci. Il évite alors de faire état de résultats intermédiaires qui auraient pu faire dériver le projet vers des drogues beaucoup moins performantes mais plus rapidement rentables. Et pourtant, ce directeur sait pertinemment qu'un des autres laboratoires de SK&F travaille très précisément à la mise au point de ce type de drogues. Quant à Scott, il évite soigneusement de faire état de ses démêlés administratifs avec la ville de Cork sachant que s'il les mentionnait la direction de sa société lui enverrait immédiatement des *lawyers*, ce qui ne ferait sans doute qu'envenimer la situation. Scott ignore pour sa part qu'au moment où il surveille la mise en place de l'investissement industriel, investissement fort coûteux et vécu comme un coup de poker par les dirigeants d'une firme au portefeuille de produits vieillissants, un accident fatal dans un hôpital anglais risque de retarder de plusieurs années, voire d'annuler purement et simplement la mise sur le marché du produit. Tout se passe comme si chacun prétendait faire un travail sinon facile du moins sans risque alors qu'il mise en fait sur des enjeux majeurs pour la survie du projet. Nayak et Ketteringham nous détaillent l'historique de ces paris, qu'ils soient scientifiques, industriels ou commerciaux, et leur récit fourmille de nombreuses anecdotes de ce genre.

Au-delà de la narration, peut-on imaginer un cadre conceptuel qui permette d'interpréter les phénomènes généraux en cause dans de tels processus? Les travaux de Latour (1989), menés à partir de l'analyse d'un grand nombre d'innovations industrielles, constituent une référence intéressante à cet égard. Cet auteur insiste plus particulièrement sur deux points essentiels pour nous: (i) le processus d'innovation fait intervenir un réseau d'acteurs a priori favorables (qu'il convient de rassurer) ou hostiles (qu'il faut convaincre), (ii) le contenu potentiel d'une innovation n'a pas de sens en soi mais seulement selon la manière dont il est interprété par les acteurs en présence. Cette interprétation n'est pas une donnée intrinsèque à l'innovation mais le fruit d'une argumentation complexe plus ou moins maîtrisable et destinée à être redéfinie en fonction de l'évolution du réseau. La notion de graphe socio-technique permet alors de structurer le récit d'une innovation en tant qu'énoncé variable dans le temps et l'espace: *"... le sort d'un énoncé est dans la main des autres et toute méthode de suivi n'a pas d'autre but que de reconstituer à la fois la succession des mains qui transportent l'énoncé et la succession des transformations qu'il subit."* (Latour, Mauguin et Teil, 1990, p.63).

Ce cadre conceptuel permet de comprendre qu'il puisse exister plusieurs interprétations en cours pour une innovation comme Tagamet. A un moment donné, la discussion entre certains acteurs ne fera éventuellement appel qu'à l'une d'entre elles, celle qui paraît la plus pertinente au responsable opérationnel pour maintenir le projet sur sa lancée. En agissant ainsi, celui-ci ne tronque pas une réalité, qui n'existe pas en tant que telle, il reconnaît le caractère éminemment subjectif de l'"énoncé du projet" et s'intéresse directement à la manipulation des enjeux tels qu'il les perçoit. Dans une telle démarche, la notion de responsabilité est essentielle pour éviter que cette manipulation ne se retourne contre son auteur: celui-ci doit avoir une idée précise des attentes de ses interlocuteurs et une quasi-certitude quant à sa capacité à contourner les obstacles qu'il feint d'ignorer. On assiste donc à un véritable processus d'escalade dont l'issue, en cas de blocage intermédiaire, est de promettre plus pour tenter de dépasser les attentes initiales. D'où ces atermoiements, ces dépassements de budget et ces redéfinitions qui ont le don d'exaspérer les contrôleurs de gestion.

Ce cadre conceptuel gagne à être encore enrichi pour déboucher sur la perspective normative qui est celle de cet article. En effet, même si l'ambition du pilotage est limitée par la complexité des processus de décisions sous-jacents, dans une entreprise, on ne peut échapper totalement à la demande de certains acteurs d'évaluer un projet lorsque celui-ci mobilise des sommes importantes. Il est alors nécessaire de faire cette évaluation avec prudence sous peine de démobiliser l'équipe opérationnelle correspondante. Pour la mener à bien, l'idée sera de la structurer autour des différents réseaux d'acteurs devant être mobilisés pour suivre le projet et d'en faire l'occasion unique d'élaborer et de reconstruire une connaissance commune pertinente. Cette conception du rôle de la modé-

lisation se rattache à une théorie plus globale de la planification dont nous aurons l'occasion de rappeler les principes. La modélisation, elle, conduit à des "systèmes de gestion", constitués de procédures et d'instruments qui structurent les relations entre acteurs en fonction de leur compétence respective, forcément limitée, face au projet considéré.

Cet article illustre une telle conception des systèmes de gestion à propos du pilotage d'un projet de recherche et développement de semence hybride<sup>(1)</sup>. L'intervention s'est faite au moment où l'entreprise s'engageait dans la phase de pré-industrialisation destinée à tester la faisabilité technique et économique du projet. A cette date, il devenait important de rendre compréhensible l'énoncé du projet à des acteurs financiers internes à la firme, voire externes (pour contracter par exemple des *joint ventures*). Les techniques d'évaluation couramment utilisées dans cette société pour suivre la rentabilité des investissements industriels s'étant montrées peu adaptées (calculs de TRI avec tableau de contingences en fonction de divers aléas), une autre approche fut envisagée. Celle-ci s'est alors donné pour objectif concret une représentation du projet acceptable pour des acteurs bien identifiés : état-major de la société et direction opérationnelle du projet. Cette représentation fut clairement conçue pour mieux faire comprendre les attentes de chaque groupe d'acteurs et favoriser ainsi une certaine maîtrise dans la prise de risques. Une procédure de suivi, très allégée par rapport aux procédures habituelles de gestion de projet, fut adoptée.

En effet, le système de pilotage considéré ici se propose de gérer la R&D pour ce qu'elle est - c'est-à-dire un défi - plutôt que de s'appuyer sur une représentation linéaire, objective et figée, dominante encore dans de nombreuses techniques de gestion de projet (découpage en tâches, ordonnancement, points-clés, contrôle séquentiel). Celles-ci font actuellement l'objet de nombreuses critiques et des travaux tendent à souligner l'importance de l'aspect synthétique et entrepreneurial dans la conduite de projets (Navarre, 1992). Concevoir et introduire sur le terrain des systèmes de gestion qui en tiennent compte n'en demeure pas moins une démarche difficile.

La section suivante est consacrée à notre conception de la planification et du contrôle. On en rappelle, d'une part, les fondements théoriques et, d'autre part, les implications en termes d'intervention. Puis, on reprend en détail la mise en œuvre spécifique de ces idées dans le cas d'un projet de R&D dans une grande entreprise. Enfin, on s'interroge sur les possibilités de généraliser la démarche opérationnelle à la gestion d'un portefeuille de projets.

<sup>(1)</sup> Le travail de terrain a été effectué en collaboration avec Antoine de Jaegere. De nombreuses idées reprises ici résultent d'une réflexion commune menée à cette occasion. Je tiens par ailleurs à remercier Armand Hatchuel et Christophe Midler pour les remarques et suggestions faites sur une version préliminaire de ce texte.

## UNE THÉORIE REPOSANT SUR LA NOTION DE RATIONALITÉ INTERACTIVE

La démarche proposée ici se veut une application de la théorie de la planification développée par ailleurs (Kervyn et Ponsard, 1990, Ponsard et Tanguy, 1993). Nous en discuterons d'abord la validité théorique puis nous insisterons sur l'originalité des approches opérationnelles.

### Les fondements

Résumons l'évolution des grands courants ayant marqué la théorie de la planification. Au départ, la planification est conçue comme un processus centralisé relevant d'une rationalité économique dans son acception très classique (prévisions, calcul de rentabilité..., voir par exemple, Ansoff, 1965). C'est aussi un processus organisationnel avec ses procédures de plan, budget et contrôle. Ce dernier aspect est défini comme une analyse *ex post* des écarts entre prévisions et réalisations (écart en prix, écart en volume...). Cette approche, dont il reste de nombreuses traces dans les entreprises, est alors proprement mise en pièces d'un côté par les tenants de la rationalité limitée mais aussi par les sociologues des organisations qui relèvent les jeux politiques et les éventuels effets pervers des paramètres numériques censés soutenir la démarche (Johnson et Kaplan, 1987). Vient ensuite une deuxième vague rationaliste se traduisant par deux courants de pensée qui en fait s'ignorent sur le plan conceptuel. Le premier s'appuie sur les travaux d'économistes industriels qui s'efforcent de mettre en évidence des lois sectorielles (Porter, 1980) tandis que le second est associé à certains théoriciens des organisations qui tentent d'expliquer les processus cognitifs réels à l'origine des décisions (Hall, 1984). Ces deux courants restaurent d'une certaine manière la démarche normative par rapport à des approches plus descriptives ou critiques (Crozier et Friedberg, 1977; Mintzberg, 1973; Berry, 1983).

Notre conception de la planification se fonde également sur un principe normatif. La planification est conçue comme l'élaboration d'une hypothèse, hypothèse destinée ensuite à structurer des comportements décentralisés au sein de l'entreprise. Les présupposés théoriques de cette démarche peuvent se résumer en trois points. D'abord, il convient de distinguer la phase de planification de la phase d'action. Pendant la planification, les acteurs élaborent une connaissance commune; pendant l'action, chacun d'eux appréhende les événements en anticipant les réactions des autres acteurs. Le deuxième point porte sur la nécessité d'introduire des éléments spécifiques dans la connaissance commune, éléments qui proviennent de l'expérience que peuvent avoir les acteurs de ce type de situations. Enfin, le troisième point porte sur le rôle du contrôle. Celui-ci n'est pas tant destiné à comparer réalisation et prévi-

sion mais à s'assurer qu'on reste sur une trajectoire compatible avec la cible visée.

Au niveau purement théorique, il est possible de situer cette démarche normative par rapport aux deux courants de pensée mentionnés plus haut. Sur le plan de la théorie économique (il s'agit ici plus particulièrement de modélisations du type principal-agent, mais aussi de modèles de concurrence oligopolistique issus de la nouvelle économie industrielle), la notion de rationalité est définie de manière collective et non pas individuelle, de manière contextuelle et non pas générale. Il s'agit là de différences essentielles car le processus de modélisation ne peut plus être scindé en deux : d'une part, le recueil de données et, d'autre part, l'application de principes selon une axiomatique individuelle de la rationalité (le plus souvent bayésienne) qui serait censée s'imposer à tous. En bref, notre axiomatique relève plus des jeux coopératifs que des jeux non coopératifs.

Sur le plan des processus cognitifs, la différence tient au fait que la conceptualisation ne s'exerce pas sur une réalité supposée directement accessible, mais sur une représentation de celle-ci. On travaille "à la Rawls", c'est-à-dire *ex ante* mais sans connaître, d'une part, la réalité future et, d'autre part, les positions qu'on aura dans cette réalité. Cette condition permet d'élaborer des principes communs (d'efficacité mais aussi d'équité) pour résoudre les problèmes, indépendamment de considérations trop tactiques destinées à tirer parti d'avantages particuliers.

La démarche proposée renvoie à des travaux sur la formalisation de la connaissance dans les sciences sociales, travaux sur lesquels nous ne nous attarderons pas ici, ayant avant tout pour objectif d'en **démontrer** la validité opérationnelle sur le terrain. Le lecteur plus particulièrement intéressé par les aspects méthodologiques pourra se reporter à Ponsard (1992).

## Les effets opérationnels

Comme la plupart des approches normatives, cette démarche s'appuie sur un travail de quantification. A ce stade, elle est très proche de celle d'Hatchuel et Molet (1986) sur la notion de **mythe rationnel**. Il s'agit, à partir des représentations des acteurs, de construire autour de ces représentations un scénario cohérent. En fait, cette démarche est itérative car, au départ, les représentations sont le plus souvent contradictoires et même conflictuelles. Il faut donc trouver une idée qui puisse servir de base à l'élaboration de la connaissance commune.

En termes opérationnels, il est alors fructueux de bien distinguer entre ce qu'on appellera d'une part la **maquette** et, d'autre part, la **logique d'action** ; il faut aussi définir la notion de **clignotants**. La ma-



quette représente la connaissance commune qui reste objective, au moins aux yeux des acteurs, (par exemple les flux matières, les flux financiers, les flux de personnel ...) et qu'on pourra enrichir des savoir-faire locaux. La logique d'action représente la stratégie d'ensemble: c'est une cible idéale qui doit canaliser les efforts de chacun et servir de référence pour opérer les ajustements décentralisés (par exemple, l'entreprise concernée se situe dans une stratégie de volume ou, par opposition, dans une stratégie de niche).

Cette distinction permet une économie de moyens au niveau de la modélisation. Tous les ajustements individuels qui tombent sous le sens, compte tenu de la logique d'action retenue, peuvent être négligés. Seuls importent les rendez-vous qui nécessitent des réajustements communs. Notre méthode doit donc s'appuyer sur un découpage organisationnel explicite (éventuellement en modifiant le découpage existant). La notion de modèle devient indissociable de la notion de structure organisationnelle, le modèle étant conçu comme l'un des éléments chargé de piloter une suite de décisions décentralisées. En principe, chaque acteur développe grâce à ce modèle des anticipations cohérentes sur le processus d'ensemble auquel il contribue.

Mais, et il s'agit là d'un point capital sur le plan opérationnel, ce modèle est aussi censé comporter des clignotants destinés à invalider la logique d'action retenue. L'idéal sera de susciter des crises mais pas trop souvent. En effet, ou bien le décalage avec la réalité sera trop fort, on sera obligé de revenir constamment au point de départ (recherche d'un point commun, élaboration d'une maquette, etc.), et finalement l'intérêt même d'une planification deviendra vain, ou bien on refusera d'interpréter des clignotants allumés au rouge comme des remises en cause radicales et la solidarité entre acteurs disparaîtra pour faire place à des stratégies individuelles.

Dans une telle démarche, les acteurs participent au processus de modélisation. Ils ne sont pas chargés de fournir des données à une sorte de boîte noire qui mécaniquement fournirait la bonne décision. En fait, ils s'engagent dans cette entreprise un peu comme dans un exercice budgétaire. Il ne s'agit pas de faire des prévisions mais de prendre les responsabilités qu'on estime nécessaires. L'exercice comporte une part de volontarisme qui n'aurait pas de sens si on n'était pas prêt à assumer la logique d'action retenue. La contrepartie de cette démarche participative est que la maquette en donne une image très incomplète. Le fonds culturel commun de ce processus reste largement informel et doit être renforcé par des exercices périodiques destinés à remettre à jour des hypothèses latentes.

L'intérêt de cette démarche générale se vérifie à différents niveaux (gestion de la production, réflexion stratégique pour une unité opérationnelle au sein d'un grand groupe, contrôle stratégique d'ensemble au

niveau d'un groupe diversifié). Nous allons maintenant décrire en détail sa mise en œuvre dans le pilotage d'un projet de recherche et développement<sup>(2)</sup>.

## LE PILOTAGE D'UN PROJET DE R&D

### Le contexte

Au début des années 80, le développement des biotechnologies a suscité une vague considérable de nouveaux projets. De nombreuses sociétés de recherche se développèrent, certaines faisant directement appel au marché financier, d'autres se retrouvant assez rapidement dans le portefeuille de grands groupes industriels à la recherche de perspectives nouvelles de croissance.

Dans le domaine des semences, ces nouvelles technologies promettaient un bond en avant dans la production de plantes hybrides. Un hybride constitue le rêve pour l'ingénieur et le financier : d'une part, toutes les plantes issues de l'hybride ont les mêmes caractéristiques (forme, date d'arrivée à maturité, goût, etc.) ce qui facilite la récolte et la mise au point de brevets mais, en outre, ces caractéristiques se perdent dès la première génération ce qui empêche l'exploitant de vivre en autarcie. Les structures industrielles et commerciales peuvent donc être largement affectées par l'existence d'un hybride dans un secteur donné. Le maïs, dont l'hybridation remonte au début du siècle, constitue un exemple particulièrement significatif et des sociétés comme Pioneer et Limagrain doivent largement leur développement et leur chiffre d'affaires à des caractéristiques structurelles induites par la technique. L'ampleur des changements potentiels résultant d'une telle innovation explique l'attrait exercé auprès des grands groupes.

La mise au point d'une semence hybride dans un domaine nouveau comporte plusieurs phases qui ne sont pas sans rappeler l'itinéraire de Tagamet : phase de recherche nécessitant certaines avancées fondamentales, existence de nombreuses pistes parallèles et concurrentes, rôle incompressible du temps pour départager certaines d'entre elles, expérimentation ; phase sur le terrain, développement d'une infrastructure pour la production industrielle ; phase réglementaire liée aux procédures d'homologation auprès d'autorités compétentes dans divers pays ; phase de commercialisation, choix de réseaux, constitution d'alliances pour la vente éventuelle de droits. Compte tenu du caractère potentiellement ré-

---

<sup>(2)</sup> Le lecteur plus particulièrement intéressé par la théorie de l'intervention peut se reporter à Tanguy (1992).

volutionnaire de l'arrivée de l'hybride dans le secteur, c'est un ensemble d'anticipations diverses et contradictoires qu'il convient de gérer.

En ce qui concerne la semence en question, plusieurs grands groupes s'étaient lancés dans la course au début des années 80. Le groupe qui nous intéresse avait notamment racheté une société de R&D en Californie et pris position dans le circuit traditionnel de production et de commercialisation en Europe en rachetant plusieurs sociétés du secteur. Fin 1980, ce groupe disposait d'une sérieuse avance sur ses concurrents. Mais, si les premières initiatives avaient pu être menées grâce à la volonté des dirigeants de l'époque, l'heure des bilans était maintenant arrivée et cela pour plusieurs raisons. D'une manière générale, une fois passée l'euphorie initiale, on s'était rendu compte que les biotechnologies tenaient difficilement leurs promesses; les dirigeants d'aujourd'hui n'étaient donc plus aussi confiants que ceux d'hier. Mais, il était également apparu que le groupe en question avait rencontré plus de difficultés que prévu dans la gestion des filiales opérationnelles destinées à prendre le relais de l'innovation. Celles-ci devenaient un poids financier qu'il fallait justifier. Enfin, le projet proprement dit nécessitait des investissements de plus en plus lourds.

C'est dans ce contexte que l'état-major du groupe demanda au responsable du projet de lui présenter un dossier de rentabilité afin de s'assurer du bien-fondé de l'orientation générale qui avait été suivie jusqu'alors. Ce dossier comportait deux volets: un volet technique sur les recherches en cours et les caractéristiques du futur hybride, et un volet économique, qui sur la base d'un calcul prévisionnel sur quinze ans témoignait d'un taux de rentabilité interne (TRI), exactement conforme à la norme fixée par le groupe pour ses investissements industriels. Ce second volet du dossier fut rejeté comme non crédible, car totalement artificiel compte tenu des incertitudes perçues par le groupe. Dans une deuxième version, le responsable du projet élaborait un arbre de décision où de nombreuses incertitudes étaient évaluées de manière subjective (probabilité d'obtenir l'homologation, perspectives de marché, etc.) et où le TRI correspondant aux diverses éventualités variait dans une fourchette très large; le tout dégagait néanmoins une espérance mathématique de profit convenable. L'état-major du groupe refusa à nouveau cette évaluation qui lui parut très arbitraire dans la forme et peu concluante sur le fond. Il suscita alors notre intervention méthodologique.

## L'idée de base

On se fixa rapidement deux objectifs: (i) remplacer une méthode d'évaluation conçue au départ comme une boîte noire par un processus d'interrogation destiné à élaborer une hypothèse crédible, (ii) instaurer

une certaine confiance à l'égard de cette hypothèse en mettant au point une procédure de suivi.

Elaborer l'hypothèse consistait à notre sens à ajuster trois volets distincts mais interdépendants: un volet recouvrant la fin de la phase de R&D, caractérisé par la levée des incertitudes majeures (caractéristiques techniques du produit, homologation...), un volet recouvrant la phase de pré-industrialisation qui permettrait également de lever des incertitudes importantes sur le prix de revient industriel, et enfin un volet recouvrant la phase de "régime permanent" où on pouvait se faire une idée du secteur une fois l'hybride techniquement mis au point et commercialisé dans des conditions économiquement acceptables. Une grande interdépendance règne a priori entre ces volets; elle se traduit par exemple par le fait que les caractéristiques techniques de l'hybride peuvent influencer directement sur le prix de vente en fonction de l'avantage économique créé chez l'exploitant, mais ces caractéristiques peuvent également influencer la stratégie commerciale (choix d'une segmentation de clientèle associé à une production de masse ou au contraire à une politique haut de gamme) et, pour une stratégie de volume, le prix de revient industriel deviendrait alors déterminant. Mais, au lieu de multiplier les pistes, nous proposons d'explorer l'une d'entre elles. D'une certaine manière, l'élaboration de cette hypothèse devait ressembler à celle d'un scénario raisonnablement optimiste.

Ce scénario devait être défini à l'aide d'une structure hiérarchisée dans laquelle on préciserait les règles d'ajustement entre des variables regroupées en modules, puis entre ces mêmes modules, etc. La structure proposée se rapproche donc formellement de celle d'un système expert dans la mesure où le principe de la cohérence est du type "si ... alors". Cependant, il ne s'agit pas ici de trier parmi plusieurs pistes possibles mais tout simplement de mieux faire apparaître les clés du raisonnement qui sous-tend le scénario proposé.

Soit un exemple simple censé représenter le sous-module correspondant à la logique de l'exploitant: on pourrait a priori prendre une relation de cohérence entre, d'une part, le prix de la semence autogame, l'amélioration de la productivité apportée par l'hybride, le prix plafond envisageable pour ce même hybride supposé protégé par un brevet et d'autre part, le prix de vente à la consommation. Dans ce sous-module, aucune des quatre variables n'apparaît soit comme une variable de décision, soit comme un événement pour lequel il faudrait se donner une distribution de probabilités. Par contre, certaines de ces variables apparaissent également dans d'autres sous-modules et, ce qui importe, c'est non seulement de prendre la même valeur à chaque fois mais aussi d'avoir un ensemble de valeurs globalement cohérentes. Or, l'existence d'interdépendances partielles entre certaines d'entre elles devrait permettre de les calibrer mutuellement et donc de définir les ordres de grandeur qui assureraient la cohérence de l'ensemble de ce scénario. Une fois accepté, ce scénario irait structurer une multitude de micro-déci-

sions qui seraient restées totalement implicites. Ce scénario fournirait aussi en principe une procédure de contrôle susceptible de remettre en cause la logique d'action qui le sous-tend, à savoir que la modification d'une valeur particulière aboutit à l'impossibilité de reconstruire un ensemble cohérent.

Il restait à définir une procédure d'évaluation proprement économique de ce scénario. Compte tenu du niveau de schématisation retenu, il était relativement simple de préciser les flux nets de liquidités annuels. Par exemple, si les incertitudes majeures sont supposées levées, alors le régime permanent revient à concevoir une société standard avec son budget de R&D, ses coûts de structure, etc.; la variable centrale est le chiffre d'affaires, lui-même défini par la politique commerciale retenue dans le cadre d'un secteur réorganisé par l'arrivée de l'hybride. Il existe des exemples crédibles de secteurs proches (comme le maïs) et donc de sociétés commerciales opérant dans ces conditions de marché.

Une fois connus les flux annuels, la difficulté consiste à actualiser ces flux. Il était apparu que l'ensemble des incertitudes serait vraisemblablement levé dans un laps de temps relativement court, peut-être quelques années; la méthode retenue devait tenir compte de cet effet de concentration. Prendre le taux recommandé par le groupe pour des investissements industriels défini pour un secteur totalement différent n'était pas acceptable. Prendre un taux d'actualisation uniformément élevé n'aurait pas permis d'intégrer l'effet de concentration de l'incertitude et aurait pénalisé le régime permanent car, à ce stade, en admettant qu'on l'atteigne, on serait ramené à une situation plus classique.

En définitive, ce qui importait pour le groupe, c'était de savoir s'il fallait arrêter le projet ou le maintenir sur une lancée ambitieuse destinée à rapporter très largement la mise initiale. Evidemment, il fallait construire une stratégie acceptable, faute de quoi le groupe risquait d'intervenir à tout propos en créant un climat très défavorable sur le plan opérationnel.

Nous avons proposé de traduire cette attente de la façon suivante. Tout d'abord on fait le rapport entre les flux (négatifs) de liquidités avant la levée des incertitudes (depuis le début du projet, ce qui demande un certain travail rétrospectif) et les flux (positifs) associés au régime permanent futur, chacun de ces flux étant actualisé au coût standard du capital pour le groupe. Puis, on fixe pour ce rapport un chiffre objectif à atteindre. Ce chiffre est déterminé d'un commun accord entre le groupe et le responsable du projet. La connaissance de cette valeur "cible" joue un rôle de fermeture totale et relie l'ensemble des modules dans une logique de même nature que celle déjà utilisée au niveau même des divers composantes du scénario ("si on dépense tant, alors il faut récupérer tant" ou encore "si on récupère tant, alors on peut dépenser tant").

Ce principe de bouclage était sans doute l'élément opérationnel le plus original de la démarche proposée, le "contrat" entre le groupe et le responsable du projet consistant alors à conserver la cible tout en s'auto-risant une certaine souplesse dans les différents volets du scénario, désormais qualifié de "scénario de référence", à charge pour le responsable du projet de susciter une réunion exceptionnelle si la référence en cours perdait de sa crédibilité. A la cible globale pouvait donc être associé un clignotant synthétique, clignotant déclinable en autant de cibles partielles et de sous-clignotants qu'il existait de sous-modules. A chaque niveau était associée une logique d'action dont les interdépendances avec les autres logiques d'actions devenaient explicites. Toutefois, la mise à jour de nombreuses interdépendances pouvait intervenir par ajustements mutuels sans que le responsable ait constamment besoin de se justifier par rapport à des points-clés rendus obsolètes pour des raisons diverses et multiples.

Le projet resterait donc suivi dans le cadre de la procédure générale du groupe lors des différentes phases du cycle budgétaire annuel mais au lieu d'un contrôle de gestion classique, un "contrôle stratégique" aurait lieu en vue de réactualiser le scénario de référence en maintenant si possible la cible visée. D'une demande ponctuelle d'aide à la décision pour le responsable du projet, nous proposons de passer à une aide à la décision pour le réseau d'acteurs directement concernés par le pilotage du projet, d'où l'importance que nous attachions par ailleurs à faire comprendre la démarche et à la faire accepter au sein de l'organisation.

Étalée sur plusieurs mois pour des raisons pratiques, notre intervention ne devait représenter à nos yeux que quelques semaines-hommes de travail y compris la réalisation du "modèle informatique" destiné à servir de maquette au scénario de référence et à son suivi. En effet, en supposant l'idée retenue, notre travail consistait à trouver la procédure la plus efficace pour recueillir les informations déjà disponibles sur l'organisation, informations qui n'attendaient qu'à être ajustées les unes par rapport aux autres. Évidemment, cela supposait qu'aucune opposition de fond ne vienne contrarier le calendrier et ne prenne prétexte des modalités proposées pour faire un tir de barrage puisque la réussite de notre idée ne pouvait que signifier la poursuite du projet. Un obstacle à la mise en œuvre serait donc interprété comme l'incapacité des responsables à assumer ce projet et il faudrait en tirer la conclusion appropriée (à défaut de mettre en cause notre propre compétence !).

## **La mise en œuvre**

L'idée de base et le schéma général de son insertion furent d'abord présentés au responsable de projet et celui-ci l'accepta rapidement. Cette idée avait l'avantage de correspondre assez bien à son mode de raisonne-

ment, tout au moins en ce qui concerne la partie technique. Un ingénieur sait qu'il a besoin d'une hypothèse pour travailler et que, par construction, celle-ci est incertaine; il est donc prêt intellectuellement à étudier la structure logique de cette hypothèse même si l'investigation a quelque chose d'abstrait. Par ailleurs, la démarche préservait sa marge de manœuvre; on ne pourrait pas lui opposer tel ou tel résultat partiel par rapport au scénario de référence proposé puisque celui-ci n'était pas une prévision mais une conceptualisation d'ensemble censée recouvrir de nombreuses variantes qui pouvaient être considérées comme équivalentes tant que, dans leur ensemble, la cible restait accessible et le scénario, éventuellement réactualisé, crédible. Enfin, il faut avouer que le passage par la notion d'arbre de décision avec, d'une part, le caractère très factice associé au découpage entre décisions, événements et, d'autre part, le recours à des probabilités subjectives, issues d'on ne sait où, avait largement préparé le terrain en lui donnant l'impression de perdre le contrôle du processus de décision.

De son côté, le groupe releva bien sûr le côté tautologique de la démarche si facile à caricaturer en la réduisant à une approche du genre "Dites-moi quelle cible vous voulez, voici un scénario qui permet de l'atteindre". D'une certaine manière, c'était une sorte de retour en arrière (la première présentation du volet économique faite par le responsable du projet). Il y avait cependant plusieurs différences:

- (i) ici on le faisait ouvertement et on s'engageait à respecter le contrat dans le temps; celui-ci avait la forme d'un budget, mais qui se situait dans une perspective pluriannuelle, alors que personne ne s'était jamais engagé à respecter un TRI sur quinze ans,
- (ii) le caractère formalisé du scénario de référence le rendait facilement accessible, les points-clés du raisonnement pouvaient être discutés en tant que tels, le découpage volet technique-volet économique devenait moins figé car on pouvait plus facilement passer de l'un à l'autre sur le papier, les oppositions de principe entre techniciens et financiers, qu'on retrouvait à tous les niveaux hiérarchiques, pouvaient être en partie neutralisées,
- (iii) pour extrême qu'elle puisse paraître, l'idée qu'on puisse réduire le projet à un schéma du genre "on risque de multiplier notre mise par tant à tel horizon, ou on risque de tout perdre", était finalement beaucoup plus concrète et manipulable par les analystes financiers du groupe qu'un tableau de contingences vis-à-vis desquelles ils ne pouvaient de toutes façons rien arbitrer. On proposait un suivi semblable à celui que peut exercer le gestionnaire d'une société de capital-risque.

En définitive, ce qui sans doute joua un rôle déterminant dans la mise en place de l'approche, ce fut sa capacité à mobiliser les différents acteurs concernés dans des domaines sur lesquels ils se sentaient compétents. Au-delà du responsable de projet et de l'état-major du groupe, la mise au point du scénario s'appuya sur des expertises, notamment pour

définir le volet de pré-industrialisation ou le volet de régime permanent, faisant appel aux responsables des autres filiales du groupe pour appuyer sa stratégie. Les différents acteurs surent défendre les variables qu'ils considéraient comme essentielles et élaborer un module représentant les cohérences qu'ils considéraient comme "structurelles". Autrement dit, l'instrument de gestion associé à cette démarche s'est facilement prêté à un découpage de responsabilités proche de la structure opérationnelle en place tant au niveau du groupe que des filiales concernées. Il a permis d'emporter l'adhésion des divers responsables, chacun acceptant de jouer le jeu à l'avance non pas en fonction de toutes les éventualités possibles, ce qui n'aurait pas été réaliste et aurait même suscité l'hostilité, mais sur une représentation simple du projet. La crédibilité du scénario dépendait alors plus du fait que ces responsables s'étaient en partie engagés sur ce projet en acceptant de fournir des informations structurelles sur lesquelles on leur demandait un suivi dans le temps que d'un TRI sorti d'une boîte noire à partir de chiffres au statut extrêmement confus.

Le fait que la démarche ait été acceptée ne constitue certainement pas une preuve de sa validité mais c'est tout de même un préalable. Quant à juger de son efficacité lors de décisions opérationnelles, cela est toujours problématique. Dans le cas considéré, il faut s'en remettre aux observations des hommes de terrain et à l'évolution de la relation avec l'entreprise. Un an après la mise en place, une demande de réactualisation nous fut adressée. L'équipe opérationnelle avait été en partie renouvelée, mais tous les responsables acceptèrent rapidement de rentrer dans la logique du modèle pour redéfinir le scénario de référence. La cible contractuelle définie l'année précédente fut maintenue. Mais, autant qu'on put en juger, l'effet pervers dû à la "tautologie" du modèle ne joua pas car la question du bouclage ne fut soulevée qu'à l'issue de réunions portant surtout sur la cohérence interne du scénario (compte tenu des prévisions techniques sur l'hybride et de l'évolution du contexte économique du secteur, très largement influencé par l'évolution de la PAC ainsi que par celle de la réglementation en matière de brevets). Le bouclage financier ne joua en définitive qu'un rôle de calibrage mineur. Il donnait cependant un objectif concret permettant de canaliser une démarche prospective qui aurait pu repartir sur une exploration sans fin.

Par ailleurs, il semble que cette idée de scénario de référence ait largement facilité les discussions avec des partenaires externes en vue de prises de participations financières ou industrielles. Par son caractère synthétique, ce scénario donnait au moins un point de départ cohérent et permettait d'identifier rapidement d'éventuelles créations de valeurs associées à la prise de participations. Une société de capital-risque serait surtout sensible à l'effet multiplicateur de sa mise, tandis qu'un partenaire industriel remettrait plus facilement en cause le scénario de référence, à charge pour lui de présenter une réactualisation crédible.



Ultérieurement, un changement majeur intervint également dans la politique du groupe, changement qui se traduisit notamment par l'abandon de filiales opérationnelles dans le secteur des semences. Le fait d'avoir formalisé l'évolution globale du projet a sans doute contribué, d'une part, à détacher des activités conçues jusqu'alors comme stratégiquement liées et, d'autre part, à mettre en évidence l'intérêt de se maintenir dans une activité "au milieu du gué", donc surtout valable pour ceux qui la porteraient au-delà de la levée des incertitudes majeures. De nombreux autres facteurs ont également pu jouer.

## QUELS ENSEIGNEMENTS POUR LA MISE EN PLACE DE SYSTÈMES DE GESTION EN R&D?

On peut s'interroger sur la possibilité de transposer un système de gestion mis en place pour le pilotage d'un projet bien particulier. En effet, notre raisonnement pourrait donner l'impression qu'il faudra à chaque fois repartir de la théorie de base pour développer les outils pertinents, et ceci en fonction du problème spécifique rencontré. Essayons cependant de voir dans quelle mesure certains des outils élaborés peuvent être généralisés.

Pour cela rappelons les trois éléments constitutifs de la démarche sur le plan opérationnel: (i) l'idée qui consiste à élaborer un scénario de référence relativement formalisé, (ii) le recours à cette méthode pour renforcer la crédibilité du projet en impliquant les acteurs concernés, (iii) la justification d'un arbitrage dans le temps en ce qui concerne les flux financiers, ce qui permet de définir une procédure originale de suivi de l'économie globale du projet. Sur le papier, la transposition de ces idées paraît relativement simple. En fait, la démarche proposée a plusieurs points communs avec une démarche récemment proposée par Jacquet (1991), notamment en ce qui concerne le rôle de la modélisation pour créer un consensus responsable entre les acteurs concernés par le projet.

Soulignons cependant quelques difficultés, à commencer par le mode d'insertion de cette approche. Qui, dans l'organisation, peut prendre le risque de l'introduire? L'approche proposée demande une collaboration importante des opérationnels (pour élaborer le scénario), et qui plus est, ces opérationnels relèveront la plupart du temps de directions différentes (services de R&D, mais aussi de production, services commerciaux, etc.). Il paraît donc nécessaire qu'elle soit pilotée à un niveau de responsabilité suffisamment élevé. L'élaboration du scénario sera alors un exercice d'autant plus fructueux qu'il aura mis en évidence des interdépendances jusque-là négligées. Cela suppose que chaque département "révèle" une partie des contraintes et des marges de manœuvre de son fonctionnement interne (la "fonction de production" qu'on aurait tort de considé-

rer comme une donnée facilement accessible). En outre, il faudra que ces opérationnels acceptent de s'engager sur une référence commune non figée alors qu'ils préfèrent habituellement qu'on leur précise des objectifs à atteindre. On pourra s'appuyer ici sur toute la littérature managériale qui milite pour le renforcement de la coordination transversale. Celle-ci a connu de grands succès en ce qui concerne la gestion de production (Hatchuel et Sardas, 1992) et on peut penser que cette idée bénéficiera d'un accueil favorable au niveau des directions générales, notamment des directions générales de la recherche au sein des grands groupes.

Il existe cependant une autre difficulté importante qui concerne cette fois les services fonctionnels. Dans l'exemple cité, ceux-ci étaient largement absorbés par d'autres questions et le problème de généraliser l'approche à l'intérieur de l'entreprise ne se posait pas. Accepter notre système de gestion pour ce projet n'engageait en rien par rapport au système retenu par ailleurs pour traiter les activités centrales du groupe. Cette question ne pourra plus être évitée si on propose d'intervenir par exemple sur le pilotage d'un projet relevant d'un centre de recherche. Il faudra alors tenir compte de nouveaux facteurs, comme les procédures de sélection des projets en tant que tels ou bien encore les procédures d'évaluation des responsables. Or, notre approche gagne certainement à être introduite quand le projet a déjà atteint un certain stade de maturité (pour l'ancrer dans la réalité et éviter une dérive par trop abstraite; ce point est également souligné par Jacquet, 1991), elle gagne également à se situer dans un contexte où les procédures d'évaluation du personnel ne sont pas trop formalisées (et elles le sont souvent dans les organismes publics de recherche). La volonté d'insérer l'aide à la décision dans une procédure de gestion risque d'être un handicap susceptible de bloquer le processus d'adhésion en posant trop tôt la question de la généralisation à l'intérieur de l'organisation. Là encore, l'appui d'un haut responsable intéressé au premier chef par le déblocage d'un problème précis pourra être décisif.

Enfin, en ce qui concerne les difficultés pratiques de transposition, il convient de souligner l'ampleur du projet en question. La démarche proposée ici s'applique surtout aux projets de taille limitée pour lesquels le nombre d'opérationnels concernés est de l'ordre de la douzaine tout au plus. En effet, au delà de ce seuil, l'élaboration d'une connaissance commune sur la base d'une modélisation interactive devient très difficile à gérer et des effets de rigidité peuvent l'emporter. Dubreuil et Midler (1990) mettent par exemple en évidence les écueils des méthodes de suivi économique de projets dans les entreprises automobiles, entreprises pour lesquelles les opérations de renouvellement de gamme sont l'occasion d'une interaction entre de très nombreuses entités internes. Des délais de réaction trop longs, notamment entre les différents niveaux hiérarchiques, limitent considérablement l'intérêt de la quantification effectuée. Des méthodes moins formalisées mettant plus l'accent sur le

fonctionnement de nombreux groupes transversaux sont sans doute mieux adaptées à ce type de situations (Moisdon et Weil, 1992).

Par ailleurs, il convient d'insister sur le rôle joué par l'identification des flux physiques et des flux financiers. Dans certains secteurs comme l'informatique, il peut être plus fructueux d'identifier les flux de compétences et d'instaurer des mécanismes de coordination bien en phase avec les incitations internes ou externes pour le personnel correspondant (Mottis, 1993). L'élaboration d'une connaissance commune reste dans tous les cas un enjeu essentiel pour structurer une démarche de planification.

Revenons pour conclure sur le cas Tagamet. Notre interrogation portait sur le rôle de la modélisation dans des situations à haut risque. L'intérêt de la modélisation consiste alors à formuler ce risque pour le faire partager par les responsables directement concernés en les impliquant fortement dans le travail de modélisation. La modélisation se fait autour d'une vision, la logique d'action, et d'un cheminement indicatif, une maquette dont l'intérêt est de fournir des clignotants objectifs permettant de remettre éventuellement en cause la vision. La vision ne peut être partagée que par des personnes proches, tandis que le cheminement est plus facilement adapté à l'organisation. En tant que tel, il se simplifie lorsqu'il remonte dans la hiérarchie, ceci de manière à préserver les marges de manœuvre des niveaux inférieurs. En ce qui concerne la vision, elle n'est probablement pas du tout la même entre la direction générale et le chef de projet, une certaine opacité étant inévitable pour des raisons de compétence technique et/ou de stratégie d'entreprise.

Dans le cas Tagamet, il est manifeste que des visions différentes ont circulé dans l'entreprise et que le cheminement du projet, pour autant qu'il ait été maîtrisé, a fait l'objet de nombreuses discussions. La notion de clignotants est certainement restée très implicite, mais le projet a failli être abandonné à plusieurs reprises. Un point domine à la lecture de ce cas, le cheminement n'est jamais pris comme une prévision, c'est un moyen d'emporter l'adhésion de la hiérarchie ou des collaborateurs directs puis de maintenir l'adhésion du groupe en proposant des contournements par le haut lorsque les difficultés ne peuvent plus être éludées. Cependant, et ceci est tout aussi clair, les divers responsables opérationnels s'attachent à maintenir le cheminement en cours jusqu'à la dernière minute en misant sur leur capacité, ou celle de leurs équipes, à trouver une issue. Il faut alors avoir une foi bien extraordinaire dans la vision locale pour ne pas ouvrir le parapluie organisationnel qui consiste à noter les multiples causes objectives de dérive de manière à étaler les responsabilités. Logique d'action, maquette et clignotants peuvent contribuer à mettre en place dans ce type de cas une gestion par le défi, en facilitant la solidarité et la prise de risque tout en limitant le danger d'escalade, contrepartie souvent inévitable des visions incontrôlées.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANSOFF (H. I.), 1965 — *Corporate strategy*, New York, Mc Graw Hill.
- BERRY (M.), 1983 — Une technologie invisible? L'impact des instruments de gestion sur l'évolution des systèmes humains, Centre de Recherche en Gestion, Ecole polytechnique.
- CROZIER (M.) et FRIEDBERG (E.), 1977 — *L'acteur et le système*, Paris, Editions du Seuil.
- DUBREUIL (Y.) et MIDLER (C.), 1990 — Le pilotage économique des projets dans l'industrie automobile, l'exemple d'un projet actuel chez Renault, communication au colloque ECOSIP, Paris, octobre.
- HATCHUEL (A.) et MOLET (H.), 1986 — Rational modelling in understanding and aiding human decisions making: about two case studies, *European Journal of Operational Research*, 24, pp. 178-186.
- HATCHUEL (A.) et SARDAS (J.-C.), 1992 — Les grandes transitions contemporaines des systèmes de production: une démarche typologique, in: TERSSAC (G.) DE et DUBOIS (P.) eds., *Les nouvelles rationalisations de la production*, Toulouse, Editions Cepadues, chap. 1, pp. 1-23.
- HALL (R.I.), 1984 — The natural logic of management policy making: its implication for the survival of an organization, *Management Science*, 30-8.
- JACQUET (D.), 1991 — Evaluation des projets de R&D: comment résoudre les conflits?, *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août, pp. 147-151.
- JOHNSON (H.T.) et KAPLAN (R.S.), 1987 — *Relevance lost, the rise and fall of management Accounting*, Boston, Harvard Business School Press.
- KERVERN (G.Y) et PONSSARD (J.-P.), 1990 — Pour une nouvelle conception des systèmes de gestion, *Revue Française de Gestion*, 78, pp. 5-11.
- LATOUR (B.), 1989 — *La science en action*, Paris, éditions La Découverte.
- LATOUR (B. ), MAUGUIN (P.) et TEIL (G.), 1990 — Comment suivre les innovations: le graphe socio-technique, *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, 20, pp. 62-79.
- MINTZBERG (H.), 1973 — *The Nature of Managerial Work*, New York, Harper & Row.

- MOISDON (J.-C.) et WEIL (B.), 1992 — L'invention d'une voiture: un exercice de relation sociales?, *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, septembre, pp. 30-41 et décembre, pp. 50-58.
- MOTTIS (N.), 1993 — Coordination, incitations et modèles types organisationnels: le pilotage de l'informatique bancaire, thèse de doctorat de l'Ecole polytechnique.
- NAVARRÉ (C.), 1992 — De la bataille pour mieux produire... à la bataille pour mieux concevoir: le rôle stratégique de la gestion et du pilotage des projets de nouveaux produits dans le contexte de l'industrie automobile, CRG, Ecole polytechnique.
- NAYAK (P.R.) et KETTERINGHAM (J.), 1986 — Tagamet: Repairing ulcers without surgery", in: *Break-Throughs !*, New York, Arthur D. Little inc., Rawson Associates.
- PORTER (M.E.), 1980 — *Competitive Strategy, Techniques for Analysing Industries and Competitors*, New York, The Free Press.
- PONSSARD (J.-P.) et TANGUY (H.), 1993 — Planning in firms: an interactive approach, *Theory and Decision*, 34, pp. 139-159.
- PONSSARD (J.-P.), 1992 — Formalisation des connaissances, apprentissage organisationnel et rationalité interactive, à paraître in: ORLÉAN (A.), ed., *Analyse économique des conventions*, Paris, Presses Universitaires de France.
- TANGUY (H.), 1992 — L'usage rético-rétorique des modèles pour la planification stratégique, *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, 28, pp. 19-29.