

**VIIème CONFERENCE INTERNATIONALE
DE MANAGEMENT STRATEGIQUE**

**LOUVAIN –LA-NEUVE
27-28-29 MAI 1998**

**Management par projets : le rôle des interactions professionnelles dans la
constitution du savoir organisationnel**

**Claude PARAPONARIS
Université de la Méditerranée
Lest - CNRS**

**35, avenue Jules Ferry
13626 AIX - EN - PROVENCE CEDEX
FRANCE
Tél: 04.42.37.85.00
Fax: 04.42.26.79.37**

Email : parapo@romarin.univ-aix.fr

Mots-clés : management par projets, interactionnisme, système de conception, savoir organisationnel.

Management par projets : le rôle des interactions professionnelles dans la constitution du savoir organisationnel*

Claude PARAPONARIS
Université de la Méditerranée
Lest - CNRS

La diffusion de nouvelles formes d'organisation suscite toujours un engouement certain chez les chercheurs en management stratégique. Chaque vague de renouvellement des pratiques amène son lot d'améliorations en même temps qu'elle transforme le champ de tensions traditionnelles des organisations. Au sein de ce champ le type de commandement et le mode de production des connaissances apparaissent décisives. En leur temps, les structures matricielles (Davis et Lawrence, 1977 ; Galbraith, 1971 ; Larson et Gobeli, 1987 ; Sayles, 1976)¹, récemment le management par projets (Declerck, 1980) nous fournissent matière à réflexion. Les activités de recherche et développement (R&D) formulent de manière exemplaire la question de ces tensions. Parce que ces activités sont supposées générer l'innovation, et parce que leur personnel (chercheurs et ingénieurs) doit disposer d'une grande autonomie d'action, il devient difficile de les intégrer dans des processus organisationnels dont la finalisation répond à des contraintes plus sévères de délai et de coût. La nouvelle vague des organisations par projets intéresse directement le statut des différentes catégories de personnel dans un projet, la coordination des activités de chacun, et finalement la construction des règles de production des connaissances dans l'entreprise. Notre propos consiste à nourrir la réflexion à ce niveau en développant les modalités concrètes de gestion par projet au sein d'une activité spécifique mais très comparable aux situations industrielles : la recherche en Physique des Particules. Dans ce domaine, les projets de recherche font partie de ces organisations qui, selon des objets et des temporalités spécifiques, sont cependant susceptibles de fournir des enseignements de premier rang aux entreprises confrontées aux multiples difficultés du management par projets.

Dans une première partie, nous dressons un état de la littérature sur la question en montrant que le management par projets favorise des systèmes de conception qui reposent en priorité sur l'interaction entre les professions. Étudiée suivant certains concepts du courant interactionniste, celle-ci n'est pas sans poser de délicates questions d'apprentissage organisationnel.

Dans une seconde partie, nous ramenons ces questions aux principes de gestion qui structurent le management par projets en physique des particules. Nous montrons en

* Le présent article est le fruit d'une investigation collective menée par A.d'Iribarne, A. Branciard, M. Gadille, C. Lanciano, F. Lacroux, J.R. Lopez, C. Paraponaris. Seul l'auteur porte bien entendu l'entière responsabilité des propos tenus dans la communication. Des réalisations complémentaires peuvent être trouvées dans :

- d'Iribarne, A, Gadille, M., «L'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules : une composante originale de l'espace français de sciences et techniques». Actes de la Conférence Internationale «The Future Location of Research in a Triple Helix of University-Industry-Government relations». New York, Janvier 1998.

- Branciard, A, Lanciano, C, Paraponaris, C., Changements organisationnels en recherche : les cas de la physique nucléaire et de la physique des particules. Document LEST, Décembre 1996.

quoi la mixité des régulations "professionnelles" et "organisationnelles" permet aux interactions de participer de manière positive aux apprentissages organisationnels.

I - Les systèmes de conception induits par le management par projets.

Le but principal de la R&D² consiste à accroître et stabiliser le potentiel technologique d'une entreprise³. La R&D est ainsi chargée de la délicate mission de porter l'innovation et de la diffuser dans l'entreprise, elle doit construire ou s'approprier les nouvelles technologies et les faire apprendre en interne. L'étude d'une stratégie scientifique et technologique ne peut pas être dissociée de la gestion des ressources humaines des différents personnels de R&D⁴. Les principes de direction de la fonction R&D, d'un côté, et la mobilité des personnels (entre les entreprises et les laboratoires publics de recherche, ainsi qu'entre les différents services de l'entreprise), de l'autre, en sont les principales raisons. En effet, le directeur de recherche, tout comme le chef de projet, gère l'activité au travers des connaissances des hommes, plus que dans tout autre organisation industrielle au sein de laquelle la spécificité des compétences est plus faible. Il n'est donc pas des plus pertinent de s'interroger sur les conséquences des stratégies technologiques en matière de compétences, puisque ce sont les compétences, plus précisément l'interaction des compétences professionnelles (chercheurs fondamentaux, chercheurs "appliqués", ingénieurs, techniciens), qui élaborent les processus de production scientifique et technologique.

I - 1 - La redéfinition des cycles de conception

A - Les dimensions organisationnelles du management par projets

De nombreuses entreprises choisissent aujourd'hui une approche intégrée de leurs processus de conception et d'industrialisation. Ce choix est favorisé par des contraintes de coût et de délai, qui, jusqu'à une date assez récente, concernaient davantage les process que les activités de conception. En son temps, la gestion des opérations de production a ainsi permis de maîtriser les délais de réalisation tout en élargissant le portefeuille de produits commercialisés. Au sein de la R&D, la pratique a toujours été plus modeste. Mais les besoins d'innovation ont contribué à faire évoluer cet état de fait (Rosenbloom, 1983). A ce niveau, c'est un aménagement de l'effet de ciseau entre connaissance du marché et délai de conception qui est recherché. En effet, au tout début des phases de recherche, la capacité d'adaptation du projet est forte alors que la connaissance des besoins du marché est très faible. Malheureusement, lorsque cette connaissance devient plus riche, le projet d'innovation a pris un tour irréversible, et l'entreprise éprouve de grandes difficultés à s'adapter aux besoins (Midler, 1993 ; Tarondeau, 1991). Réduire les délais de conception peut alors fournir des garanties plus fortes pour réussir et multiplier les innovations.

La compétitivité nécessite ainsi un raccourcissement des cycles de conception qui incite à piloter les activités de R&D à l'égal des autres fonctions. La prise de conscience que la formulation de la demande représente la première et principale étape des projets de production fait ainsi revoir les articulations par contrats internes aux entreprises. Tenir compte de toutes les formulations du client (que le client soit unique comme dans l'armement, l'aviation ou le bâtiment, ou qu'il soit beaucoup plus diffus ailleurs) impose

progressivement un fonctionnement simultané des différents services : de la conception des produits à la vente en passant par leur design et les méthodes de travail. Ce qui signifie que chacun des services de conception doit démarrer son activité sans attendre l'achèvement de ceux dont il est le client. Les concepteurs avancent ainsi leurs travaux en situation d'information incomplète.

Dans un projet, la conception doit se mettre à l'écoute du déroulement des actes les plus élémentaires pour assurer la bonne marche de l'activité. Jusqu'à une époque récente (milieu des années 80), les structures fonctionnelles puis divisionnelles s'étaient, bon gré, mal gré, accommodées des couplages séquentiels entre leurs unités. Les services de R&D étaient sans doute les mieux lotis dans ces coordinations. La spécialisation des savoirs légitimait une dissociation temporelle très forte entre conception et industrialisation. Faiblement associés dans la logique organisationnelle, ces services représentaient de fait un acteur mal intégré dans les projets de mise en marché rapide des nouveaux produits. En redéfinissant l'intervention de ceux-ci sur la base de nouveaux rythmes d'innovation, c'est l'ensemble de l'organisation qui est affectée. Des chefs ou directeurs de projet sont en charge des délais et des coûts de conception, et de développement des produits. L'organisation fonctionnelle du travail est aménagée par des principes de réaction en chaîne et des liaisons latérales entre les différents services de conception (produit, méthodes, planning).

B - Les problèmes de conception induits.

L'histoire des organisations est marquée par une succession de systèmes de conception apparaissant et disparaissant au fur et à mesure de l'évolution des situations. Les systèmes modernes de conception du début du siècle concernent au premier chef l'art de gérer les connaissances de manière centralisée en autonomisant ses acteurs : les professionnels de la conception. En quoi consiste leur activité? Ces acteurs sont en fait chargés de définir de manière simple les objets de la production ainsi que la coordination des travaux confiés à de nombreux autres acteurs. Peut-on distinguer durablement conception et mise en œuvre (où commence et où s'arrête la conception)? C'est une question de profession et de rôle dont la dynamique doit être explicitée. Les concepteurs tiennent un rôle précis en faisant preuve de compétences spécifiques, pour autant leur activité doit se comprendre dans l'interaction avec les utilisateurs de leur production : objet technique, méthode de travail, système de rémunération. La conception gagne alors à être définie comme une conversation avec la situation (Schön, 1983, 1987). Le concepteur est celui qui se met en état de comprendre la situation et de proposer des manières d'agir à d'autres acteurs qui ne disposent pas de sa capacité de synthèse. On peut ajouter à ce niveau que les spécificités nationales rendent la dynamique de conception encore plus complexe : au sein de certaines entreprises, les ingénieurs japonais sont appelés à œuvrer dans plusieurs services pour expliciter et corriger leurs propositions. Cette mobilité temporaire est beaucoup plus faible pour leurs homologues occidentaux (Lanciano, 1993). L'activité de conception n'existe donc pas sans représentation. Il est nécessaire que le concepteur se fasse une idée des conditions dans lesquelles sa proposition va s'intégrer. Les contraintes connues de tous, mais aussi les comportements supposés des autres acteurs, forment un espace cognitif indispensable pour le concepteur. On perçoit ainsi l'impact du management par projets : en venant s'intégrer dans l'organisation, le projet poursuit un objectif d'interaction

immédiate (ou en tout cas plus rapide) entre les concepteurs et leurs clients. Le projet a donc le plus grand besoin de mobiliser les connaissances utiles dans les services, et chez les acteurs où elle se trouve. Ce qui nécessite des procédures de coordination propices au développement simultané des actions. D'où des comportements d'assurance réciproque entre acteurs. Le design ou la composition technique du produit exigent une validation rapide par les services concevant les méthodes. A leur tour, ces derniers appellent une validation par les services de planning et d'ordonnancement. Dès lors le déroulement de l'activité devient simultané (certains disent concourant) jusqu'à la production de la dernière unité de la série de produits⁵.

En définitive, le management par projets place le système de conception en situation d'adaptation permanente. Les professionnels de la R&D sont contraints d'interagir continuellement entre eux ainsi qu'avec leurs clients. Si les coordinations fonctionnelles ne sont pas les plus adaptées pour favoriser cette volonté, l'histoire des structures matricielles est là pour nous rappeler les difficultés du changement organisationnel. Le management par projets ne remet pas forcément en cause les hiérarchies fonctionnelles. Ces hiérarchies persistent pour notamment assurer une certaine accumulation des connaissances spécialisées. Les chefs de projet empruntent donc "momentanément" des ressources aux fonctions (le temps d'un projet), ce qui pose de fait des problèmes de continuité dans la conception.

C - Le management par projets pour surmonter les difficultés de la conception.

Dans sa volonté de construction rapide des connaissances, le management par projets est inévitablement confronté à des difficultés de coordination entre les différents services. Le projet réussit lorsque ces difficultés ont été résolues par de nouveaux modes de coordination. A fortiori, le management par projet peut devenir permanent dans l'entreprise si ces nouveaux modes de coordination sont utilisables de manière efficace dans d'autres projets. Plusieurs difficultés se manifestent à ce propos.

- Une première catégorie de difficultés apparaît entre service de R&D et fonction de production (Souder, 1989). Ces deux activités ne requièrent pas les mêmes temporalités (cycle long de conception pour la R&D, action de court terme et minimisation des risques pour la production). La difficulté majeure réside cependant dans l'intelligibilité des propositions des deux interlocuteurs. Les services de R&D doivent s'efforcer de rendre explicites les produits de l'innovation.

- Une seconde catégorie de difficultés apparaît entre service de R&D et marketing (Gupta, 1987 ; Souder, 1988). Ces deux protagonistes peuvent avoir tendance à s'accaparer les innovations, d'autre part des questions de confiance et de pertinence des données échangées viennent souvent freiner l'activité de création. De manière plus stratégique, la mobilisation du "client", le fait de lui faire dire quelque chose pour valider des propositions, ainsi que la programmation des délais d'innovation, sont les points majeurs d'achoppement entre ces deux services.

Ces difficultés sont classiques. Elles sont inhérentes à l'existence des professions, et à leur imperméabilité dans le cas où elles sont organisées en fonctions. D'où l'objectif de commandement inscrit dans le management par projets de réunir différentes compétences hors de leur affectation fonctionnelle sous la direction d'un chef de projet qui n'est pas un responsable fonctionnel. Mais ce type de management crée un nouveau

dilemme relatif au double commandement. Les personnels de recherche travaillent, d'une part, sous la direction d'un chef de projet qui poursuit des objectifs de pilotage organisationnel, d'autre part, ils restent attachés à une direction fonctionnelle qui organise leur profession (statut, carrière, évaluation). L'enjeu du management par projets réside de la sorte dans l'intensification des interactions professionnelles hors contexte fonctionnel.

I - 2 - Les enjeux organisationnels d'un projet.

Les référents "professionnels" et "organisationnels" des différentes catégories participent nécessairement à ces interactions, non sans poser quelques difficultés. L'enjeu de ces interactions consiste à dégager des apprentissages organisationnels qui dépassent le cadre du projet. Sur ce point, les univers industriels et scientifiques ne diffèrent pas. Le témoignage des acteurs qui ont connu une mobilité entre ces deux univers atteste du même impact stratégique de l'interaction professionnelle quelque soit le contexte.

A - Les rôles professionnels dans la R&D.

De nombreux travaux (Allen, 1980 ; Petz et Andrews, 1976) soulignent le rôle des communications interprofessionnelles dans la performance des projets. Au sein d'un même service, les acteurs ne se réfèrent pas forcément aux mêmes valeurs et peuvent adopter des conduites divergentes. Leur âge, leur formation, leur perspective de carrière sont des critères qui les orientent sur des comportements privilégiés pour acquérir les connaissances qu'ils estiment nécessaires dans la conduite de leur mission. Il s'ensuit des protocoles de communication qui ne vont pas forcément dans le sens des projets. Historiquement les projets de R&D ont souvent été pilotés par des chercheurs qui, étant reconnus comme experts dans leur domaine, ont endossé la responsabilité de la direction de leurs pairs. Cet état de fait a considérablement favorisé une régulation dite "professionnelle" du milieu scientifique et technique au sein des entreprises. Le management par projets remet en cause cette régulation en valorisant des comportements plus gestionnaires qui participent à une régulation plus large de l'organisation : tenue des délais, respect des budgets, suivi du développement des innovations.

Nous trouvons ici une confrontation de rôles entre les personnels⁶. Au niveau étudié, deux grands types de rôle sont en jeu. Ils sont influencés par des représentations structurées du sens de l'activité du chercheur et de l'ingénieur au sein d'une entreprise. Les représentations "professionnelles" et "organisationnelles" répondent à des valeurs et des conduites distinctes (tableau 1).

Cette distinction est régulièrement affinée par des études portant sur l'influence de l'âge des personnels, sur la nature de leurs diplômes, et bien évidemment sur le type de secteur dans lequel ils sont amenés à évoluer (les "professionnels" sont également qualifiés de "cosmopolites", les "organisationnels" de "locaux")⁷. La tension "professionnels" - "organisationnels" est cependant la plus structurante dans les projets de R&D. Essentiellement pour deux raisons.

- Tout d'abord parce qu'on a besoin des deux types de comportement. Les "professionnels" pour conserver le contact avec les communautés scientifiques et

technologiques de référence : consolider les théories sur lesquelles on s'appuie dans l'entreprise, disposer d'éléments de comparaison, se tenir au niveau de l'avancée des connaissances. Les "organisationnels" pour diffuser les connaissances dans l'entreprise en usant des codes en vigueur, et par-là étendre les comportements gestionnaires en R&D (tenue des budgets et des délais).

- Ensuite pour rendre crédible le double commandement. Les comportements "professionnels" renforcent le pouvoir des directions fonctionnelles dont la mission consiste à capitaliser les connaissances et consolider les métiers de base. Les comportements "organisationnels" permettent plutôt de garantir le bon pilotage des projets. Les "organisationnels" sont au service du projet, plus que de leur métier.

Tableau 1 - Comportements "professionnel" et "organisationnel".

Valeurs et conduites	"Professionnels"	"Organisationnels"
Valeurs premières	- Idéal de service (développement de la connaissance, participation au développement économique et social)	- Attachement premier à l'entreprise (contribution à la compétitivité de l'entreprise)
Valeurs secondaires	- Référence à la communauté professionnelle. - Valorisation du diplôme	- Référence à la communauté de l'entreprise - Valorisation de l'expérience acquise dans l'entreprise, valorisation de la hiérarchie
Conduites individuelles	- Élitisme (réussite de la carrière fondée sur la compétence professionnelle)	- Carriérisme (réussite de la carrière fondée sur l'accroissement du pouvoir dans l'organisation)
Conduites dans les groupes	- Corporatisme (défense des intérêts exclusifs de la profession)	- Conformisme (participation au développement de l'organisation)

Source : d'après Maurice, Monteil, Guillon, Gaulon, 1967.

Si chacun tient un rôle en reconnaissant les obligations qui lui échoient, et en constatant ce qu'attendent de lui ses partenaires, chacun peut aussi tenir plusieurs rôles et ressentir, en définitive, des tensions et des ambiguïtés dans leur tenue. Plus que le rôle, c'est en fait l'interaction entre les rôles qui est déterminante dans la conduite d'une activité. Le courant "interactionniste" fournit plusieurs enseignements à ce niveau⁸. Goffman considère par exemple les interactions comme des systèmes indépendants des individus qui les vivent. Ce sont des dispositions qui permettent aux interlocuteurs de poursuivre une activité sans entrer en conflit. Pour cela chacun se sent tenu par les conséquences de la représentation de la situation d'interaction vis-à-vis d'autrui (le public). L'interaction implique à la fois de la dissimulation aux yeux de l'interlocuteur, et du respect afin de

maintenir une paix (ne pas créer d'incident et taire ce que l'on devine dissimulé chez l'autre). Selon Weick, l'identité individuelle est constituée d'une multiplicité de "soi" entre lesquels l'individu peut circuler en fonction des interactions auxquelles il participe. La variété des "soi" chez l'individu est une des garanties de l'interaction en société, et plus loin d'adaptation de l'individu aux situations qu'il rencontre.

De ce point de vue l'interaction est donc motrice. Elle permet de conserver les compétences individuelles tout en majorant les résultats de leur association dans une organisation. En sortant l'individu des fonctions pour le mettre en situation d'interaction continue, le management par projets fait un pari sur ces interactions. Car chacun participe en évaluant les gains et les risques de son interaction, et non en se référant à des principes plus généraux rapportant les moyens aux fins. En définitive ce pari repose sur la réussite de quelques apprentissages⁹.

B - Le développement des apprentissages

Tout projet est pris entre deux situations fonctionnelles. Avant de s'inscrire dans un projet, les personnels évoluent dans une fonction qui définit leur métier. Rejoindre un projet c'est donc prendre le risque de remettre en cause des représentations établies, et d'être évalué dans d'autres conditions. Lorsque le projet est terminé, les personnels retrouvent leur fonction avec un surcroît d'expérience et de compétence qu'ils devront faire partager. Dans ce sens, le management par projets force l'apprentissage des personnels, mais aussi des groupes auxquels ils appartiennent. On peut ainsi distinguer des enjeux d'apprentissage de nature différente pendant et après projet.

- Durant le projet les différents personnels (chercheurs, ingénieurs, techniciens) doivent adopter une nouvelle approche du temps qui est intimement liée aux interactions par lesquelles ils doivent passer pour élaborer leur conception. Ils ne peuvent pas s'ajuster de manière séquentielle puisque leurs actes doivent être simultanés.

- Lorsque le projet est terminé, les apprentissages peuvent être élargis : ils concernent d'une manière générale la capacité à travailler ensemble au-delà des découpages fonctionnels. La localisation rapide des expertises nécessaires à la préparation des projets futurs, et la codification de l'information scientifique et technique représentent les deux enjeux principaux. Il est clair que ces derniers visent à inscrire les attitudes "professionnelles" dans des comportements "organisationnels". A l'évidence ce pari rencontre deux difficultés qui sont au coeur du management par projet : l'identification des expertises et la codification de l'information.

- L'identification des expertises nécessite en fait deux apprentissages organisationnels. Le premier pour dépasser l'approche "professionnelle" ou "métier" dans la recherche des compétences critiques pour fonctionner en projet. Le second pour ne pas uniquement tenir compte des appréciations des responsables «projet».

- La codification de l'information rejoint les mêmes difficultés. Il s'agit de capitaliser les expériences du projet sous deux formes : l'une qui actualise les

connaissances formelles (dominante "professionnelle"), l'autre qui élargisse le potentiel d'organisation des projets (dominante "organisationnelle").

Tous ces enjeux soulignent la spécificité de la gestion des ressources humaines au sein des projets. L'activité de conception des personnels fait l'objet de multiples échanges pour rendre les propositions cohérentes. Dans ce sens la conception ne peut pas se passer d'apprentissages. Une définition commune de l'apprentissage attribue exclusivement aux utilisateurs des méthodes leur réalisation, alors que le travail du concepteur est également sujet à apprentissage (Hatchuel, 1994). Chacun des concepteurs est conduit à observer la validation de ses propositions : dans la plupart des cas, chacun apprend en fait de l'autre comment les améliorer. Ce processus forme un apprentissage croisé qui est particulièrement recherché dans les situations nouvelles. L'application des méthodes est toujours soumise à une incertitude de conformité ou d'originalité. Si l'autonomie importe aux utilisateurs, c'est le besoin de connaissances sur la situation qui se fait sentir chez les différents personnels qui conçoivent. A ce propos, Goffman peut venir nous rappeler ici que, faute d'une connaissance complète de la situation qui le lie à ses interlocuteurs «l'acteur a tendance à utiliser des substituts - répliques, signes, allusions, gestes expressifs, symboles - comme moyens de prévision. En bref, puisque la réalité qui intéresse l'acteur n'est pas immédiatement perceptible, celui-ci en est réduit à se fier aux apparences. Et paradoxalement, plus la réalité qui échappe à la perception a d'importance pour l'acteur, plus il doit accorder d'attention aux apparences»¹⁰.

De fait, les moyens de l'apprentissage sont en grande partie contenus dans les interactions. Il n'est pas surprenant de voir les directions générales programmer le turn over de leur effectif de R&D de manière déclarée : un séjour de 4 à 6 ans dans ces services doit être suivi d'un déplacement vers des responsabilités de management dans d'autres fonctions (essentiellement en production et marketing)¹¹. De manière similaire, d'autres pratiquent une mobilité constante surtout pour les chercheurs seniors, ces derniers suivent la totalité des cycles de recherche et développement en faisant le tour de tous les services concernés jusqu'au suivi des problèmes de mise en fabrication. Mais la mobilité n'apporte que de minces résultats si les interactions ne fonctionnent pas. Les écueils les plus connus résident dans les difficultés à valoriser les compétences acquises dans les projets, et dans le risque symétrique de mise hors jeu des fonctions garantes de l'actualisation des métiers de base de l'entreprise. On pourrait pratiquement affirmer que la solution se trouve dans le dépassement du dilemme suivant : soit les interactions lors des projets durent trop longtemps et l'organisation se transforme en individualités savantes, soit elles ne durent pas assez (par défiance vis-à-vis des projets) et apparaît alors un déficit de connaissances utiles. Le dépassement du dilemme est en voie d'exploration pour les entreprises qui ont adopté le management par projet. Comme nous proposons de le montrer, il semblerait que le management de certains projets de recherche scientifique aient acquis le passage en s'affranchissant des deux difficultés mentionnées : l'identification des expertises et la codification de l'information.

II - La gestion des ressources orientée par la constitution du savoir organisationnel.

Nous présentons le management par projets dans le domaine des grands projets de recherche scientifique en utilisant l'un d'entre eux. Au-delà du cas présenté, c'est l'ensemble des projets qui sont fortement centrés sur l'instrumentation lourde qui sont concernés (physique nucléaire et des particules, chimie et pharmacie, métallurgie).

II - 1 - Le projet étudié : réseau et organisation des ressources humaines.

A - L'activité étudiée.

Il s'agit de projets de recherche qui se déroulent en moyenne sur une décennie. Ils sont définis par un groupe d'experts internationaux en fonction des priorités scientifiques (concurrence scientifique américaine) et des possibilités technologiques. Tout projet est soumis à un appel d'offre qui permet de retenir une proposition émanant obligatoirement d'un consortium international de chercheurs (voir encadré 1). Le projet est administré avec des budgets et des délais de remise des travaux. L'essentiel du travail consiste en fait dans la construction d'un détecteur de particules qui permet d'enregistrer les phénomènes de physique. Cette construction mobilise à égalité des physiciens spécialisés dans l'expérimentation et des ingénieurs (électroniciens, mécaniciens, informaticiens). L'essentiel de la compétitivité de tels projets (qui sont concrètement en concurrence avec d'autres) se joue sur la construction et l'utilisation du détecteur de particules. La théorie étant mondialement disponible, il revient aux directeurs de projet de créer l'avantage concurrentiel dans l'expérimentation. Sont ainsi concernés l'organisation de chacun des laboratoires de recherche, et l'organisation internationale du projet qui sont conduits à se coordonner autour d'un grand instrument : l'accélérateur de particules en fonctionnement au Cern près de Genève ("Lep")¹². Ce dernier est une ressource rare qui nécessite des temps de préparation très longs du fait de la nécessaire disponibilité d'un grand nombre de composants de détection au même moment. Chacun des projets fait donc l'objet d'une double division du travail :

- entre les laboratoires qui ont en charge une partie du projet ;
- au sein de chaque laboratoire entre les différentes professions.

Encadré 1 - Le terrain de l'enquête

L'enquête a été conduite auprès des directions et des personnels de trois laboratoires de l'IN2P3 (Institut National de Physique Nucléaire et des Particules) : le GANIL (Grand Accélérateur National à Ions Lourds), l'IPN (Institut de Physique Nucléaire d'Orsay) et le CPPM (Centre de Physique des Particules de Marseille), ainsi que du site européen d'expérimentation : le CERN (Laboratoire Européen de Physique des Particules, à l'origine : Centre Européen de Recherches Nucléaires). Le projet "Aleph" a plus particulièrement été étudié. Il est issu de la recherche fondamentale, et représente un projet ayant comme finalité la production de connaissances scientifiques dans le domaine de l'identification d'électrons à partir de l'étude des désintégrations de leptons "tau". Cet objectif nécessite la conception de nouveaux instruments producteurs de particules (accélérateur, détecteurs) et de nouveaux outils d'analyse technologique (en particulier électronique). D'autres équipes, concurrentes d'Aleph, utilisent dans la compétition des solutions techniques différentes.

Dans chacun des laboratoires des entretiens semi-directifs avec les responsables du laboratoire, les chercheurs, les ingénieurs et techniciens ont été menés. Vingt cinq

entretiens ont été réalisés (durée : 2 heures) en respectant les critères d'âge, d'ancienneté et de sexe. Ces entretiens ont fait l'objet d'une analyse qualitative. Par ailleurs, de nombreux documents fournis par la direction du laboratoire, de l'IN2P3 et du Cern ont été utilisés.

La réussite du projet se mesure surtout dans la capacité des équipes à traduire les orientations théoriques en technologie de détection des particules. Hormis la durée du projet et le caractère non commercial de l'activité, les conditions d'exercice sont identiques à celles des projets industriels : gestion des budgets et délais, mixité professionnelle, interactions obligatoires et finalisées sur un objet conçu pour fonctionner. Enfin, les mêmes difficultés s'y retrouvent : articulation des phases de R&D et industrialisation, coordination entre les acteurs de la conception, double commandement des directeurs fonctionnels et des chefs de projet.

B - Les projets de recherche et les réseaux de collaboration technologique.

Chaque projet se déroule dans un réseau de collaboration (pour l'essentiel européen). On distingue les réseaux nationaux chargés de l'administration des personnels et du développement de l'institution (IN2P3 pour la France), et les réseaux plus temporaires qui administrent les projets (encadré 2).

- Au niveau Français, les dix huit laboratoires de recherche sont fédérés en Institut. Ce dernier détermine l'insertion de ses équipes au sein des collaborations internationales en attribuant les responsabilités et les budgets de recherche (les dix huit directeurs de laboratoire siègent à la direction de l'Institut).
- Au niveau international, on administre véritablement les projets en définissant la politique des grands instruments. Ceux-ci représentent de fait l'objet autour duquel les différentes équipes vont se coordonner¹³.

Encadré 2 - Comités-type d'un projet

- Le financing review committee : les instituts financeurs approuvent le budget des expériences et font la répartition entre les fonds communs qui vont directement aux expériences et les fonds qui vont dans les laboratoires. Il se réunit deux fois par an, il est présidé par le directeur de la recherche du Cern et comprend un représentant de chaque état membre. Ce comité est l'instance de régulation entre l'expérience et ses mandataires/financeurs.
- Le steering committee : constitué par les responsables des groupes de recherche qui participent à l'expérience. Il décide de l'acceptation de nouveaux membres dans l'expérimentation.
- Éditorial board : s'occupe des publications.
- Des structures de coordination s'occupent de la production et du stockage des données.
- Un ensemble de «conveners» prend en charge le fonctionnement quotidien de l'expérience.
- Des experts en astreinte auprès des salles d'exploitation et de simulation.

Chaque laboratoire doit ainsi dresser l'état de ses compétences technologiques de manière à élaborer des propositions aux comités internationaux, et dans le même temps identifier les compétences qu'il doit acquérir. Le projet suscite des collaborations en

réseau. Ces collaborations forcent les interactions des rôles professionnels. Si elles sont plus poussées et plus efficaces que dans l'industrie, c'est bien sûr que les projets sont plus longs et plus stables, mais aussi que les processus d'interaction locaux (dans les laboratoires et dans les fédérations nationales) sont constamment rapportés les uns aux autres. Les réseaux européens de coopération scientifique facilitent en fait, depuis de nombreuses années, des comportements de benchmarking entre les laboratoires internationaux qui facilitent les interactions professionnelles et mettent les acteurs face à des normes de collaboration¹⁴. Ajoutons ici que le caractère international des projets rend possible des choix discrets de collaboration entre physiciens et ingénieurs hors de toute considération locale, ce qui renforce la production des normes que nous explicitons plus loin.

C - La distinction des rôles professionnels

Plusieurs professions interviennent au sein de chaque laboratoire. Elles sont toutes placées sous la direction d'un directeur qui est un physicien. Chacune des professions possède ses propres règles de recrutement, de carrière et d'évaluation. On distingue trois grandes familles de professions très inégalement représentées dans les projets : les physiciens théoriques (ou axiomatiques), les physiciens expérimentateurs, les ingénieurs et techniciens.

- Les physiciens théoriques se consacrent à l'avancée des connaissances sur le plan axiomatique, sans donc intervenir directement dans les projets d'expérimentation. Leur travail ne nécessite pas d'instruments, il fait seulement l'objet de propositions d'observation et de calculs de seuils de validité de la part de physiciens autrement spécialisés : les phénoménologues. Ces deux catégories de physicien appartiennent parfois à des laboratoires de taille beaucoup plus réduite et sans lien direct avec l'expérimentation. Leur formation est de type universitaire, leur recrutement et leur évaluation obéissent aux règles qui régissent le corps des enseignants-chercheurs.

- Les physiciens expérimentateurs sont au centre des projets dont certains ont la responsabilité directe. Leur travail consiste à traduire les prédictions théoriques en possibilités de test empirique. Leur compétence est donc double : il leur faut connaître et pratiquer la théorie, et maîtriser les technologies de base de détection. Cette complexité de "métier" donne très souvent lieu à une partition au sein de la profession. On distingue les "analystes" spécialisés dans la préparation des tests et l'interprétation des résultats, et les "instrumentalistes" plutôt engagés dans la définition des instruments et les conditions concrètes de l'expérimentation. La formation et la carrière de ces personnels se prêtent à une plus grande variété. Ils peuvent avoir une double formation d'ingénieur et de docteur en physique, avoir été recruté par l'Université ou par le CNRS, passer d'un statut d'ingénieur (ITA) à un statut universitaire. Enfin, leur carrière se fait dans les projets : leur dossier est à la fois composé d'une partie "enseignant-chercheur" et d'une partie "réputation" au sein des réseaux européens, voire mondiaux.

- Les ingénieurs et techniciens sont chargés de mettre au point les technologies de l'expérimentation en relation avec les physiciens expérimentateurs. Ils n'interviennent pas en bout de chaîne de conception, mais dès l'origine. Les ingénieurs présentent soit

des formations classiques (électronique, informatique, mécanique), soit, eux aussi, une double formation d'ingénieur et de docteur en physique. Ils relèvent de l'administration du CNRS, mais peuvent connaître une mobilité vers des fonctions d'enseignant-chercheur. Certains ingénieurs très expérimentés possèdent plusieurs compétences disciplinaires qui en font les collaborateurs privilégiés des physiciens. Les techniciens relèvent également du CNRS, ils ont une formation de premier cycle universitaire et ne connaissent que très rarement une telle mobilité.

Chacun des types professionnels occupe un rôle particulier dans un projet.

- Les premiers tiennent le rôle de l'expertise théorique et académique. Ils interviennent lors de la définition des objectifs du projet, et lors de l'analyse des résultats pour consolider et développer la théorie.
- Les seconds sont à la charnière des sciences physiques et des sciences pour l'ingénieur. Leur rôle est celui de maître d'ouvrage qui doit mobiliser les compétences supposées pour faire aboutir le projet. Leur rôle est donc tout à la fois contenu dans la traduction des orientations théoriques en propositions technologiques, et dans la capacité à coordonner une équipe.
- Les derniers, ingénieurs et techniciens dans une moindre mesure, mettent leurs compétences au service des propositions des physiciens. Leur rôle est celui de fournisseur de technologies.

Ces rôles ne sont pas exempts de brouillages et de conflits. Les traductions (de l'espace scientifique à l'espace technologique) ne sont jamais directes, les propositions ne sont pas le produit de réflexions individuelles ou statutaires, mais le résultat de longues discussions entre les professions. Ce faisant, les interactions se déroulent bien entre ces trois professions, mais selon une partition plus subtile que le couple "professionnels - organisationnels". Chaque rôle dépend en fait de la position particulière dans le projet. Si des comportements "professionnels" et "organisationnels" se retrouvent dans les laboratoires, ils n'épuisent pas la diversité des comportements.

II - 2 - Les processus d'interaction.

D'autres rôles et interactions restent donc à expliciter. Plusieurs éléments entrent ici en jeu : la structure matricielle des laboratoires et la mobilité des personnels. Toutes deux participent à la constitution de normes d'interaction à la croisée des trajectoires "professionnelles" et "organisationnelles". Ces normes correspondent à deux points fixes d'accumulation des connaissances que nous allons examiner. Chacun permet de résoudre les difficultés d'identification des expertises et de codification de l'information

A - De l'interaction professionnelle à l'interaction d'équipe.

L'interaction principale entre les rôles professionnels se joue de fait, au sein des projets, entre les physiciens instrumentalistes et les ingénieurs. Elle constitue le premier des points fixes d'accumulation. Les autres professions sont plutôt périphériques aux projets. Leur référence "professionnelle" ou "organisationnelle" ne gêne donc pas directement les interactions privilégiées. Aucune des deux catégories de physiciens

instrumentalistes et d'ingénieurs ne peut commodément se range dans les comportements "professionnels" ou "organisationnels". Les projets successifs ont opéré une symbiose des deux référents qui fait, qu'aujourd'hui, les différents systèmes de conception réclament d'autres réflexes pour collaborer. On est plutôt en présence d'un continuum qui relie des "explorateurs," des "consolidateurs" et des "développeurs". Ce continuum éclaire la position des personnels pour chacun des cycles du projet (préparation, réalisation, diffusion des résultats). Ces trois catégories de rôles traduisent bien l'activité de chacun. On y retrouve indifféremment des physiciens et des ingénieurs, seul importe en fait leur implication.

- Les explorateurs sont plus enclins que d'autres à spéculer sur les orientations à donner aux expérimentations. Les orientations concernent tout aussi bien les hypothèses théoriques que les moyens techniques de test. Les acteurs concernés s'apparentent bien aux "gatekeeper" définis dans la littérature (personnel actif d'une organisation assurant la traduction des mouvements de l'environnement).
- Les consolidateurs sont davantage attachés à l'assurance des orientations du moment. Leur implication est toute entière contenue dans la réputation de leur équipe de recherche: réussite du projet à court terme, pérennité de leur laboratoire à plus long terme. Ces acteurs représentent les moteurs de l'accumulation des connaissances au sein des unités de recherche.
- Les développeurs prolongent l'activité des deux précédents en s'attachant à la justification des actions menées par leur équipe. Il s'agit de justifier les orientations prônées par les uns, et de produire les arguments nécessaires à la diffusion des concepts et des technologies mis au point à l'occasion des projets. Les acteurs du développement représentent en quelque sorte les porte-parole du projet. Tout en intervenant directement dans le projet, ils en assurent la légitimité politique auprès des différents comités d'organisation.

Les interactions entre ces trois rôles obtiennent une intensité forte grâce à des mobilités beaucoup plus poussées, comparativement à l'industrie, tout au long du projet. Les différentes catégories de personnel partagent leur temps entre le laboratoire et les sites d'expérimentation (en moyenne cent jours par an sont passés à l'extérieur du laboratoire). Au niveau des sites d'expérimentation, les interactions concernent un plus grand nombre d'acteurs. C'est à ce niveau que les interactions se multiplient. L'interaction courante entre physicien et ingénieur va se doubler d'une interaction entre équipe dont les effets méritent d'être détaillés.

- La collaboration internationale est tout d'abord le lieu d'interaction entre types professionnels similaires sous le regard des partenaires locaux. Autrement dit les physiciens de tous pays effectuent leur mission sous l'observation de leurs collaborateurs ingénieurs. Il en est de même des ingénieurs vis-à-vis des physiciens qui ont ainsi l'occasion de comparer les compétences de leur collaborateur respectif.
- La collaboration est aussi l'instant où les différentes équipes locales vont pouvoir comparer leur compétence collective. Les couples «physicien-ingénieur» interagissent ainsi non pas de profession à profession mais d'équipe à équipe.

Ces deux niveaux d'interaction aboutissent à la production d'une norme internationale qui éclaire le cheminement des différentes étapes de constitution du savoir organisationnel de chacune des unités de recherche.

B - L'appropriation des interactions par les structures de laboratoire.

Le second point fixe d'accumulation des connaissances est constitué par les structures matricielles des laboratoires. Elles permettent de transcrire la variété des interactions (professions et équipes) au sein d'un espace organisationnel plus protégé qui renouvelle son potentiel : le laboratoire. En son sein, les physiciens s'occupent des projets et de leur activité d'enseignement et de recherche. Certains d'entre-eux sont appelés à des fonctions de direction (laboratoire, comités de grand équipement, projet). Les ingénieurs sont regroupés au sein de directions fonctionnelles (électronique, mécanique, informatique) placées sous la responsabilité d'un spécialiste, répondant à son tour à un directeur technique général.

La structure matricielle est conçue comme le moyen d'insérer les laboratoires nationaux dans les projets internationaux de manière effective. C'est à dire en dotant chacun des facultés d'accumulation des connaissances nécessaires aux développements technologiques. Dans ce sens, la direction technique représente l'autonomie nécessaire des laboratoires pour la définition de propositions scientifiques crédibles. Il s'agit de fait d'intégrer les formes de collaboration internationale au sein des structures du laboratoire.

La technologie ne constitue pas un stock dans lequel on pourrait puiser à volonté, elle est le fruit de la variété des interactions. La structure matricielle représente en définitive un ensemble d'opportunité de mise en question des compétences locales du point de vue des questions concrètes qui se posent au sein des collaborations internationales. La validation des experts s'effectue au niveau international à l'aide des normes d'interaction. La codification de l'information est forcément double (pour les fonctions techniques dans le laboratoire et pour le projet dans les collaborations).

Certes des difficultés relatives à la dualité de commandement des structures matricielles apparaissent toujours, mais leurs effets sont considérablement amoindris par l'articulation beaucoup plus forte entre les besoins de pilotage des projets et les nécessités de capitalisation des connaissances des personnels et des fonctions. Loin de rendre délicates les interactions professionnelles, la structure matricielle permet, dans ce cas précis, de fixer les règles du jeu non seulement pour l'organisation du laboratoire, mais également pour tous les acteurs insérés dans les projets. Tel n'est pas le cas de la plupart des projets industriels où la même structure est vécue comme un mal nécessaire.

Suivant les enseignements du courant interactionniste nous retrouvons ici les moteurs de l'action. L'interaction implique deux pôles : le soi manifesté dans le rôle (l'implication vis-à-vis du projet) et le consensus du public (les acteurs internationaux) qui, acceptant le rôle joué, fait sortir l'individu (chercheur ou ingénieur) de l'anonymat (le rattachement scientifique pour le physicien ou fonctionnel pour l'ingénieur). La collection des

interactions fait considérer aux acteurs non pas un couple "fins-moyens", mais un couple "gain-risque" dans la collaboration. Le risque est celui de se mettre hors jeu du projet (et donc de se retrouver dans une situation purement fonctionnelle au sein du laboratoire). Le gain est représenté par la valorisation des compétences individuelles au travers de l'équipe du laboratoire dans le projet international.

C - Des enseignements pour le management par projets.

Quels enseignements retirer sur des tentatives similaires de management par projets? Il faut retenir deux nécessités : la réalisation des objectifs économiques, et la pertinence des choix de capitalisation des connaissances et des compétences. Leur respect est soumis à plusieurs conditions que l'on peut énumérer à la lumière de cette expérience précise.

- Les systèmes de conception sont, dans le cas des projets scientifiques, beaucoup plus centrés sur un objet unique, international, à la vue de tous. Le but du projet favorise ainsi une centralisation de l'évaluation des compétences par la production de normes d'interaction.

- Le recrutement et la mobilité des personnels, notamment les ingénieurs, évitent les nombreuses asymétries d'information entre des rôles qui paraissent plus ou moins nobles dans l'industrie et qui peuvent aboutir au refus de coopérer.

- Les interactions se développent à plusieurs niveaux du fait de l'institution d'un environnement spécifique. Les acteurs n'ont pas copié les industriels, ils se sont forgés d'autres environnements ("enactment", Weick, 1963). Par exemple, l'espace international de collaboration limite beaucoup la protection des acteurs dans le développement de leur compétence.

- Si la norme d'interaction est intégrée par l'acteur, alors le rôle professionnel ne se résume pas au statut, il est définitivement associé au système d'interaction qui le rend plus autonome.

Conclusion

Le rôle des interactions dans le management par projets n'est pas sans rappeler les difficultés inhérentes aux structures matricielles : conflit de responsabilité entre fonctionnels et directeurs de projet, conflits de rôle et tension psychologique, coût de l'administration des communications (Knight, 1977). A un autre titre, les avantages retirés sont également proches : impulser des apprentissages chez l'encadrement, et élargir leur capacité d'adaptation aux situations nouvelles (Davis et Lawrence, 1977). D'un point de vue plus général, il apparaît cependant que l'étude des modalités de coordination des acteurs n'a pas encore reçu un traitement satisfaisant. Les difficultés actuelles du management par projets dans les activités de R&D, d'une part, les

enseignements fournis par les projets de recherche scientifique, de l'autre, tendent à montrer que le rôle des interactions professionnelles est majeur dans le sens où il s'inscrit au cœur des enjeux définis par les stratégies scientifiques et technologiques. Enfin, d'un point de vue méthodologique, ce type d'étude introduit une nuance sérieuse aux oppositions par trop formelles entre approche systémique et individualisme méthodologique.

Bibliographie

- Allen, T.J., *Managing the flow of technology*. Cambridge, MIT Press, 1982.
- Allen, T.J., Katz, R.J., «The dual ladder : motivational solution or managerial delusion?» *R&D Management*, 16, 2, 1986.
- Benghozi, P.J., *Innovation et gestion de projets*. Éditions Eyrolles, 1990.
- Blumer, H., *Symbolic interactionism. Perspectives and methods*. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice Hall, 1969.
- Cadin, L., *Gestion des ressources humaines de recherche et développement*, Thèse de doctorat, Paris IX Dauphine, 1980.
- Cadin, L., «Gérer la mobilité dans les équipes de recherche et développement», *Revue Française de Gestion*, mars-avril-mai 1985.
- Cicourel, A., *Method and measurement in sociology*. New York, Free Press, 1964.
- Courpasson, D., «L'espace professionnel de collaboration dans le projet d'innovation technologique : une approche par groupes professionnels». Actes du 2^e Congrès de l'AGRH, Cergy, 1991.
- Davis, S.M., Lawrence, P.R., *Matrix*. Addison-Wesley, 1977.
- Declerck, R.P., Etmercy, P et Crener, M.A., *Le management stratégique des projets*. Editions Hommes et Techniques, 1980.
- Dussauge, P., Ramanantsoa, B., *Technologie et stratégie d'entreprise*. Ediscience International, 2^e édition, 1994.
- Galbraith, J.R., «Matrix organization designs». *Business Horizons*, février 1971, pp 29-40.
- Giard, V., Midler, C., *Pilotages de projet et entreprises : diversités et convergence*. Economica, 1993.
- Goffman, E., *La mise en scène de la vie quotidienne*. 2 tomes. Éditions de Minuit, 1973.
- Gupta, A.K. , Raj, S.P. , Willemon, D., «Managing the R/D - Marketing interface», *Research Management*, mars-avril 1987.
- Hatchuel, Armand., «Apprentissages collectifs et activités de conception», *Revue Française de Gestion*, 3, 1994.
- Hugues, E., *Men and their work*. Glencoe, The free Press, 2^e édition, 1967.
- Katz, D., Kahn, R.L., *The social psychology of organizations*. New York. Wiley, 1966.
- Katz, R., (éditeur) *Managing professionals in innovative organizations*, a collection of readings. Harper Collins Publishers, 1988.
- Knight, K., *Matrix management*, Gower Press, 1977.
- Lanciano, C., Maurice, M., Nohara, H., Silvestre, J.J., *Innovation, acteurs et organisations. Les ingénieurs et la dynamique de l'entreprise : comparaison France-Japon*. Document LEST, 1993.
- Larson, E.W., Gobeli, D.H., «Organizing for product development projects». *Journal of Product Innovation Management*, 5, 1988.
- Larson, E.W., Gobeli, D.H., «Matrix management : contradictions and insights». *California Management Review*, XXIX/4, 1987, pp 126-138.
- Maidique, M, Hayes, R.H., «The art of high technology management», *Sloan Management Review*, winter 1984, pp 17-34.
- Maurice, M, Monteil, C, Guillon, R, Gaulon, J, *Les cadres et l'entreprise*. Institut des Sciences Sociales du Travail. Paris. 1967.

- Midler, C., «Modèles gestionnaires et régulations économiques de la conception», in Terssac, G de., Friedberg, E., (sous la direction de) *Coopération et conception*, Toulouse, Éditions Octarès, 1996.
- Midler, C., *L'auto qui n'existait pas, management des projets et transformation de l'entreprise*. InterEditions, 1993.
- Miles, R.E., Snow, C.C., «Organizations : new concept for new forms». *California Management Review*, XXVIII / 3. 1986.
- Petz, D.C. , Andrews, F.M., *Scientists in organisations*. University of Michigan Press, 1976.
- Roger, A., «Comment motiver les chercheurs industriels». *Revue Française de Gestion*, n°84. 1991.
- Rosenbloom, R., (Ed) «Research on technological innovation». *Management and Policy*, 1. 1983.
- Sayles, L.R., «Matrix organization : the structure with a future». *Organizational Dynamics*, automne, 1976, pp 2-17.
- Schneider, S., et Angelmar, R., «Cognition in organizational analysis : who's minding the store?» *Organization Studies*, 14/3, 1993, pp 347-374.
- Schön, D., *The reflective practitioner. How professional think in action*, Basic Books, New York, 1983.
- Schön, D., *Educating the reflective practitioner*, Jossey-Bass Publishers, San francisco, 1987.
- Souder, S.W., «Managing relations between R/D and marketing in new product development projects». *Journal of Product Innovation Management*, 1988.
- Souder, S.W., Padmanabhan, V., «Transferring new technologies from R/D to manufacturing», *Research Technology Management*, 1989.
- Tarondeau, J.C. , «Les effets du retard de lancement d'un produit nouveau : analyse d'un cas». *Revue Française de Gestion*, n°84,1991.
- Tarondeau, J.C., *Recherche et Développement*, Librairie Vuibert, 1994.
- Weick, K., *The social psychology of organizing*, Reading, Mass, Addison Wesley, 1963.

Notes

¹ - Les références entre parenthèses renvoient à la bibliographie.

² - «La R&D industrielle englobe les travaux entrepris de façon systématique dans le but d'accroître les connaissances scientifiques et techniques ainsi que l'utilisation des résultats de ces travaux pour amener au stade de l'exploitation de nouveaux produits, matériaux, dispositifs, systèmes et procédés». Document du Ministère de la Recherche et de la Technologie «Recherche et Développement dans les entreprises», 1991.

³ - Pour une entreprise, la technologie désigne : «un procédé, ou ensemble de procédés, permettant, après une démarche explicite ou implicite de recherche et d'amélioration des techniques de base ou d'application de connaissances scientifiques, d'envisager une production industrielle». Dussauge, P et Ramanantsoa, B (1994).

⁴ - Cette dissociation, plus coutumière pour des activités opérationnelles comme la gestion de production ou celle des canaux de distribution, tend toutefois à s'estomper au profit d'approches plus intégrées.

⁵ - Des études en majorité américaines (Larson et Gobeli, 1988 ; Allen et Katz, 1985) ont souligné la supériorité des performances des organisations par projet vis-à-vis des organisations fonctionnelles en matière de respect des délais, des budgets et de performance technique.

⁶ - Selon Katz et Kahn (1966) : «le rôle est à la fois la composante élémentaire des systèmes sociaux et le composé singulier des exigences auxquelles ces systèmes confrontent leurs membres en tant qu'individu».

⁷ - On distingue ainsi les plus anciens des recrues plus récentes au moyen de critères tels que : les possibilités de développement personnel, la difficulté et le défi représentés par les problèmes à résoudre, la possibilité d'utiliser pleinement les connaissances et aptitudes acquises, la liberté de mettre en oeuvre ses propres idées (Cadin, 1985 ; Allen et Katz, 1989 ; Roger, 1991).

⁸ - Le courant interactionniste n'est pas homogène, il représente plutôt une succession d'auteurs qui privilégient les situations de face à face aux déterminants institutionnels de l'action. On peut citer de manière chronologique : Cicourel, A, Blumer, A, Goffman, E, Weick, K.E (références en bibliographie).

⁹ - Nous nous référerons par la suite aux conceptions d'apprentissage organisationnel (Argyris et Schön, 1978) et d'apprentissage croisé (Hatchuel, 1994).

¹⁰ - Goffman, E, op.cit, p 235.

¹¹ - Voir par exemple : Maidique, M et Hayes, R.H (1984).

¹² - Techniquement, l'accélérateur est un anneau qui fournit l'énergie et contient les particules. Il dispose d'emplacements dédiés pour disposer des appareils de détection qui, à l'égal d'appareils photos, enregistrent les chocs et désintégrations de particules élémentaires.

¹³ - Cet instrument fait l'objet de très longues préparations menées par des groupes de physiciens et d'ingénieurs sur le site du Cern. L'accélérateur est conçu pour recevoir des détecteurs qui représentent l'ultime interface entre les concepteurs et la matière. Ce n'est pas la ressource «accélérateur» que l'on déplace auprès des équipes de recherche, ce sont les équipes qui viennent faire accepter leurs objets auprès des comités d'experts du Cern.

¹⁴ - Le benchmarking des équipes de R&D dans l'industrie ne se pratique que depuis quelques années en Europe pour l'automobile et l'électronique.