
CENTRE D'ETUDES
ET DE RECHERCHES
SUR LES QUALIFICATIONS



*Les chercheurs
en milieu industriel*

Chantal Cossalter

FORMATION - QUALIFICATION - EMPLOI
COLLECTION DES ETUDES

LES CHERCHEURS
EN MILIEU INDUSTRIEL

Chantal Cossalter

L'auteur tient particulièrement à remercier les différentes personnes qui, dans les entreprises - dont l'anonymat est respecté selon l'usage -, en acceptant de la recevoir et de répondre à ses nombreuses questions, ont contribué au bon déroulement de l'étude.

Août 1988

COLLECTION DES ETUDES N° 39

© CEREQ - PARIS 1988
ISSN : 0767 - 6166

Résumé

Il est actuellement très courant d'évoquer l'importance de la recherche en milieu industriel, l'avantage de la formation à et par la recherche, l'intérêt pour les ingénieurs d'un passage de quelques années de leur vie professionnelle en recherche. Il est tout aussi fréquent et justifié de s'interroger sur les possibilités et modalités, plus ou moins fortement différenciées, d'insertion des jeunes diplômés de l'université et des écoles d'ingénieurs dans ces fonctions.

Cet ensemble de thèmes d'intérêt et d'interrogation a conduit à porter l'attention sur la population des chercheurs en milieu industriel. L'étude a été réalisée à l'aide d'enquêtes directes en entreprises dans les secteurs de la chimie et de l'automobile. Ces secteurs permettaient l'observation de situations contrastées selon de multiples aspects.

Afin d'appréhender cette population selon son identité, sa spécificité, les problèmes qui se posent à elle ou qu'elle pose, ont été constitués et analysés trois espaces de compréhension : institutionnel, organisationnel et gestionnaire.

Avec l'approche institutionnelle, ont été mises en évidence les positions que peuvent occuper les chercheurs dans l'entreprise, c'est-à-dire les places qui leur sont assignées ou reconnues. Cette approche a été menée avec l'analyse des modes de programmation de la recherche.

Avec l'approche organisationnelle, ont été définies les situations des chercheurs dans les processus de travail, dans l'agencement des activités de recherche, dans les relations avec les autres fonctions. Cette approche a été conduite avec l'analyse des modes d'organisation du travail.

Avec l'approche gestionnaire, les chercheurs ont été caractérisés selon leur espace d'évolution professionnelle. Cette approche a été poursuivie avec l'analyse des modes de gestion appliqués aux chercheurs : procédures et critères de recrutement, d'évaluation et de mobilité.

Sommaire

	Page
INTRODUCTION	9
1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE, SES OBJECTIFS	9
2. MÉTHODE	9
2.1. Mode d'approche	10
2.2. Mode d'investigation	10
2.3. Mode d'analyse	12
3. L'ORDONNANCEMENT DU RAPPORT	12
CHAPITRE I - APPROCHE INSTITUTIONNELLE : LA PROGRAMMATION DE LA RECHERCHE	13
1. LA RECHERCHE INDUSTRIELLE	13
1.1. La recherche fondamentale	13
1.2. La recherche appliquée	14
1.3. Le développement	14
1.4. Des activités imbriquées	14
2. LA PROGRAMMATION DE LA RECHERCHE	16
2.1. L'initiation des recherches	16
2.2. Situations rencontrées	16
3. EN CONCLUSION	23

	Page
CHAPITRE II - APPROCHE ORGANISATIONNELLE : L'ORGANISATION DES ACTIVITES DE RECHERCHE	27
1. L'ORGANISATION STRUCTURELLE : LES LIEUX DE RECHERCHE	27
2. L'ORGANISATION FONCTIONNELLE : LA RECHERCHE EN CHIMIE	28
2.1. L'organisation d'un processus de travail	28
2.2. Les activités de recherche : situations concrètes	29
2.3. Les relations	35
3. L'ORGANISATION FONCTIONNELLE : LA RECHERCHE EN AUTOMOBILE	37
3.1. Des activités de recherche différenciées	38
3.2. L'organisation d'un processus de travail	39
3.3. Les activités de recherche : unités de travail observées	42
3.4. Les relations	46
4. EN CONCLUSION	47
 CHAPITRE III - APPROCHE GESTIONNAIRE : LES CHERCHEURS	 51
1. ORIGINE ET RECRUTEMENT DES CHERCHEURS	51
1.1. Formations et profils professionnels	51
1.2. Les procédures de recrutement	55
1.3. La politique et les critères de recrutement	56
2. MOBILITE ET GESTION DES CARRIERES	59
2.1. La mobilité	59
2.2. La gestion des carrières	61
3. EN CONCLUSION	65

	Page
CONCLUSION	67
1. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE	67
2. LES CHERCHEURS	69
ANNEXE - L'ENQUÊTE : LE RECUEIL DES INFORMATIONS	73
LISTE DES GRAPHES ET DES TABLEAUX	77
BIBLIOGRAPHIE	79

Introduction

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE, SES OBJECTIFS

Il est actuellement très courant d'insister sur l'importance de la recherche en milieu industriel, l'avantage de la formation à et par la recherche, l'intérêt pour les ingénieurs d'un passage de quelques années de leur vie professionnelle en recherche. Il est tout aussi fréquent de s'interroger sur les différentes possibilités et modalités d'insertion des jeunes diplômés de l'université et des écoles d'ingénieurs dans ces fonctions.

Cet ensemble de thèmes d'intérêt et d'interrogation amènent à porter l'attention sur une population particulière : les chercheurs en milieu industriel. Nous disons "particulière" bien que, le plus souvent, cette population ne soit pas reconnue et identifiée comme telle. Elle peut se trouver assimilée, d'une part, à celle des chercheurs au sens large ou pur (chercheurs de la recherche publique : université, CNRS), d'autre part, de manière générale à celle des cadres et ingénieurs tous types d'activités professionnelles confondus.

Les interrogations suscitées, aujourd'hui, par l'activité de recherche et ceux qui la prennent en charge, la méconnaissance ou l'ambiguïté qui pèse sur le sujet ont conduit à ce que soit menée une étude sur les chercheurs en milieu industriel, étude dont il est rendu compte dans le présent rapport.

Par suite, le premier objectif assigné à ce travail a été un objectif en termes de méthode. Il nous fallait, en effet, nous assurer des moyens pour appréhender une population professionnelle particulière comme celle des chercheurs en milieu industriel.

2. MÉTHODE

Du point de vue de la méthode, se posait la question de comprendre comment définir cette population selon son identité, sa spécificité, les problèmes qui se posent à elle ou qu'elle pose. C'est à ces fins qu'a été organisée la méthode décrite ci-après en termes d'approche, d'investigation et d'analyse.

2.1. Mode d'approche

L'approche choisie peut être définie par l'ordonnancement de trois axes ou trois espaces de compréhension : institutionnel, organisationnel et de gestion. C'est ainsi qu'ont pu être définis des sous-objectifs.

. Une approche institutionnelle

Par cette approche, nous cherchons à mettre en évidence la ou les positions que peuvent occuper les chercheurs dans l'entreprise. En d'autres termes, la question que l'on se pose est la suivante : dans l'entreprise, quelle est la place assignée et/ou reconnue aux chercheurs ?

Pour cela, il nous a semblé que le meilleur angle d'attaque du problème, le plus pertinent, était de chercher à comprendre et de reconstituer les procédures de programmation de la recherche. Il s'agit là de procédures en termes de définition d'objectifs de recherche, de décision en matière de politique de recherche dans l'entreprise et aussi de la politique même de l'entreprise. Concrètement, il s'agit d'appréhender comment les chercheurs participent à ces procédures de programmation et selon quelles modalités, comment y interviennent-ils et selon quelles marges d'initiative, d'autonomie.

. Une approche organisationnelle

L'objectif est de saisir l'activité de recherche dans sa réalité effective. Il s'agit d'aborder la réalisation des travaux de recherche du point de vue organisationnel. Le terme d'organisationnel est utilisé, ici, dans un sens sensiblement plus large que ce que l'on nomme couramment l'organisation du travail. En fait, nous cherchons surtout à comprendre comment s'agencent la fonction recherche et les autres fonctions de l'entreprise, comment s'imbriquent les différents travaux de recherche, et par suite comment s'y situent les chercheurs.

. Une approche gestionnaire

Avec cette dernière approche, nous cherchons à examiner la population des chercheurs selon les modes de gestion (réalités et projets) dont elle fait l'objet : procédures et critères de recrutement, de mobilité, de gestion-planification des carrières.

Ces différentes approches constituent différents espaces de compréhension du problème posé et se recoupent bien évidemment. Elles correspondent à un regard se portant sur les différents aspects de l'activité professionnelle des chercheurs industriels.

2.2. Mode d'investigation

L'étude a été menée à l'aide d'enquêtes directes dans les entreprises et d'entretiens avec différents types d'interlocuteurs.

. Les secteurs d'activité et entreprises concernés

Deux secteurs d'activité ont été pris en compte, à savoir : la chimie et l'automobile. Ce choix a été motivé en raison, d'une part, de la place importante qu'occupent les activités de recherche dans ces deux secteurs, d'autre part, de la diversité de celles-ci à travers ces deux secteurs (types de recherches effectuées, caractéristiques des personnels en niveaux et types de qualification...). Cette diversité permettait des observations contrastées. En France, en 1983, on comptait 38 269 chercheurs-ingénieurs pour un effectif total de recherche et développement de 132 200 comprenant l'ensemble des personnels : chercheurs-ingénieurs, techniciens, ouvriers, administratifs. En chimie, les effectifs de chercheurs-ingénieurs étaient de 2 933 pour un effectif total de recherche et développement de 12 533, en automobile, de 2 383 chercheurs-ingénieurs pour un effectif total de 14 902 (1).

En automobile, les enquêtes ont été menées dans deux entreprises aux caractéristiques équivalentes. En chimie, quatre entreprises ont été prises en compte avec une plus grande variété dans la taille (une petite et moyenne entreprise), dans les produits fabriqués.

. Les unités observées

Pour chacune des entreprises concernées, on s'est attaché à enquêter dans une ou plusieurs unités de recherche (centre, département ou service) et de là à poursuivre l'investigation vers les fonctions annexes telles que les fonctions commerciale et de production. Les informations ont été également recueillies dans les services de gestion du personnel chercheur.

. Les thèmes d'investigation

Selon les approches définies précédemment, les thèmes d'investigation ont été ordonnancés comme suit :

- les procédures de programmation des recherches (qui, quoi, comment), les modalités ;
- les modes d'organisation des activités de recherche ;
- la gestion du personnel chercheur.

Les informations ont été recueillies à l'aide d'un guide d'entretien (cf. annexe p. 73), à différents niveaux de l'entreprise (Direction générale, de la recherche, du personnel, différentes unités de travail en recherche) ainsi qu'auprès des chercheurs.

(1) *La recherche dans les entreprises en 1983*, Rapport de la Direction Générale de la Recherche et de la Technologie, Ministère de la Recherche et de la Technologie, Paris, 1986.

Le recueil des informations ne s'est pas toujours effectué de manière homogène entre tous les sites d'enquêtes. Nous nous sommes plus largement intéressé, pour certains sites, aux modes de gestion du personnel (avec un large recueil d'informations sur les caractéristiques du personnel chercheur) ; pour d'autres, les observations se sont déroulées de manière plus approfondie dans les différents lieux de travail des chercheurs (dans une optique d'analyse du travail).

Il faut noter que si lors des enquêtes dans les unités de recherche nous n'avons pas rencontré de difficultés particulières, il y en a eu parfois pour "sortir" de la recherche et "remonter" jusqu'aux instances de direction de l'entreprise ou du groupe. Ceci a pu poser un problème pour apprécier la situation générale de la recherche dans l'entreprise. D'autre part, nous devons préciser que le rapport aux fonctions commerciale et de production s'est fait à partir des unités de recherche dans les cellules de liaison avec ces fonctions.

2.3. Mode d'analyse

Le mode d'analyse est inscrit dans les types d'approche privilégiés. Par l'analyse on a cherché à rendre compte :

- 1) des procédures de programmation de la recherche afin de définir la place institutionnelle occupée par les chercheurs ;
- 2) de l'organisation de l'activité de recherche selon différents niveaux afin de déterminer la situation des chercheurs en termes de travail ;
- 3) des modes de gestion affectant les chercheurs afin de caractériser cette population professionnelle.

3. L'ORDONNANCEMENT DU RAPPORT

Ces trois thèmes d'analyse structurent le rapport en trois chapitres. Afin d'alléger le corps principal du rapport et cette introduction, le guide d'entretien utilisé est présenté en annexe.

CHAPITRE I

Approche institutionnelle : la programmation de la recherche

Nous essaierons dans les pages suivantes de lever l'ambiguïté qui pèse sur l'activité de recherche industrielle, d'aider à sa reconnaissance dans ses formes variées. Par l'analyse des processus de programmation de la recherche, c'est-à-dire des procédures de définition des objectifs et des thèmes de recherche, nous tenterons de caractériser la situation de la fonction recherche et des chercheurs dans l'entreprise.

1. LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

La recherche industrielle se trouve à l'intersection de deux espaces d'activité, de fonctionnement et de représentation, l'un scientifique, l'autre économique. C'est cette dualité qui forme l'identité même de la recherche industrielle. En conséquence, celle-ci est constituée de plusieurs sous-ensembles d'activités : de la recherche la plus fondamentale, ou dite de base, au développement et à l'industrialisation en passant par la recherche appliquée.

1.1. La recherche fondamentale

La recherche fondamentale ou approfondie fournit des connaissances dont l'utilisation pour des applications particulières n'apparaît pas clairement ou pas du tout à l'instant où sont menées les recherches. C'est néanmoins, le plus souvent, en s'appuyant sur de nouvelles découvertes fondamentales qu'il devient possible d'engager de nouvelles recherches appliquées.

Cette activité de recherche se particularise dans son fonctionnement par une planification très large et souple, voire même absente, des relations constantes et étroites avec la recherche "pure" menée dans les laboratoires de recherche publics tels ceux du CNRS ou de l'université. Avec cette forme de recherche, nous sommes dans l'univers de la curiosité scientifique, d'une certaine "aventure" ou invention intellectuelle, sur le versant plus scientifique qu'économique de la recherche industrielle.

1.2. La recherche appliquée

La recherche appliquée ou dite finalisée consiste en une série d'activités utilisant des connaissances fondamentales à des fins pratiques. En d'autres termes, elle consiste en des travaux fondés sur des connaissances scientifiques et techniques qui ont pour objet la création ou l'amélioration de produits ou de procédés. Il s'agit là d'une activité de recherche orientée vers des applications définies par avance même si les résultats ne confirment pas toujours les attentes. La possibilité effective d'utiliser les résultats de telles recherches peut être conditionnée par l'existence ou les prémisses de certaines connaissances fondamentales complémentaires.

1.3. Le développement

L'activité de développement, quant à elle, consiste en une transposition d'un phénomène scientifique et technique en phénomène industriel. Il s'agit là d'une extrapolation, d'un changement d'échelle.

1.4. Des activités imbriquées

Bien que largement différenciées, les activités de recherche selon leurs formes variées, sont fortement imbriquées dans leur réalité effective. En outre, les rapports entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement ne doivent pas être appréhendés comme un processus d'amont vers l'aval mais aussi comme un processus itératif liant, le plus souvent, recherche fondamentale et recherche appliquée ainsi que cette dernière au développement.

La recherche appliquée fournit le savoir et la technique au travail en développement et plus tard en production.

L'abandon de l'aventure, de la curiosité scientifique, s'organise lorsque la recherche de base, d'intéressante devient intéressée en recherche appliquée ou finalisée. On passe ainsi de l'aspect très largement scientifique aux contraintes très fortement économiques.

Dans un centre d'études et de recherches en automobile, un de nos interlocuteurs nous faisait la remarque suivante : *"La recherche c'est ce qui n'est pas planifié. En dehors du plan, ce qui n'est pas programmé, c'est la recherche. La recherche, c'est tout, à partir du moment où l'on se dit que l'on peut avoir l'idée d'une culasse qui... que... La recherche, c'est la page blanche... L'étude et la recherche ne sont pas soumises aux mêmes calculs. Si la recherche intéresse les gens, elle est inscrite dans un programme et devient une étude programmée"*.

On note, ici, l'opposition plus ou moins nette qui peut être faite entre recherche fondamentale (de base) et recherche appliquée (finalisée).

Dans un autre ordre d'idées, on peut dire que la recherche de base est une recherche à risques et à plus ou moins long terme (plutôt plus d'ailleurs). La recherche de base est, la plupart du temps, centralisée au sein du groupe industriel alors que la recherche appliquée, à plus ou moins court terme (plutôt court), est initiée au sein des différentes branches ou divisions opérationnelles. C'est le cas le plus fréquent en chimie par exemple (1).

L'entreprise centralise ainsi les risques, les incertitudes. Il faut noter, par ailleurs, que la recherche de base, par définition "incertaine" quant à ses résultats, n'est prise en charge par l'entreprise que lorsque cette dernière ne peut s'appuyer sur la recherche publique. C'est dans ce type d'activités que se nouent les relations avec la communauté scientifique.

Avec les sources de financement, on peut relever une autre distinction entre ces deux types de recherche. Les actions de recherche bien définies et à court terme sont financées par les unités "clientes" : branches, filiales. La recherche à plus long terme et aux objectifs imprécis est financée sur un budget global de la direction des recherches. Cette distinction normative n'est pas toujours effective dans les situations concrètes.

Une dernière distinction peut être faite entre recherche de base et recherche appliquée. Tandis que la première est dissociée des décisions et objectifs en termes de produits, la seconde est pour l'essentiel liée aux produits (création, amélioration, évolution). Cette distinction, d'ordre factuel, apparaît notamment très nettement pour le secteur de l'automobile. Ainsi en automobile, dans les appellations des sites, est privilégié le terme de recherche pour des activités de réflexion (laboratoire d'idées), de recherches "avancées" et celui d'études pour une activité ayant comme finalité un "véhicule roulant".

Cette caractérisation de la recherche industrielle en plusieurs types d'activités sera reprise ultérieurement, lors de l'approche organisationnelle, afin de définir les différenciations en termes de travail effectif et de profils professionnels. Dans ce chapitre, cette distinction était nécessaire pour comprendre comment peut s'organiser de manière différenciée le processus de programmation de la recherche et ainsi comment se positionnent de manière tout aussi différenciée les chercheurs dans l'entreprise.

(1) Il faut remarquer, toutefois, que l'on ne peut pas assimiler, de manière rigide, la recherche fondamentale au long terme et la recherche appliquée au court terme. De grands axes ou projets de recherche appliquée peuvent être aussi définis sur de nombreuses années (plus de cinq ans). Des actions à court terme sont définies, par ailleurs, tous les ans.

2. LA PROGRAMMATION DE LA RECHERCHE

2.1. L'initiation des recherches

De manière générale, la définition des axes et thèmes de recherche est initiée à partir, d'une part, des demandes externes aux unités de recherche, d'autre part, des propositions internes à celles-ci.

La demande émane des unités de production, commerciale et/ou de marketing. Les propositions sont émises dans les unités de recherche. Elles sont le fait plus ou moins direct des chercheurs.

L'initiation des programmes de recherche s'organise donc, de manière générale, dans des relations externes-internes à l'unité de recherche entre demandes et propositions.

Avec l'initiation des programmes de recherche se pose le problème du pilotage de la recherche dans l'entreprise et par suite de la place que cette fonction occupe par rapport aux autres fonctions. Se pose le problème de la traduction des demandes et propositions de recherche en objectifs, thèmes et projets de recherche. Se pose, encore, le problème du statut et du rôle des chercheurs dans ces procédures de programmation des recherches.

Lors des enquêtes, les différentes procédures, que nous avons pu observer, relèvent de situations contrastées tenant tant à la diversité des secteurs d'activité concernés qu'à la variété des activités de recherche pouvant y être menées. Plusieurs types de recherches (de base et finalisée) peuvent être poursuivis de pair dans une même entreprise sur des sites plus ou moins différenciés.

Afin de cerner plus précisément les problèmes posés, dans les pages suivantes, nous chercherons à rendre compte des situations rencontrées en mettant en évidence tant les constantes que les variantes dans les différentes procédures de prise en charge du processus de programmation des recherches.

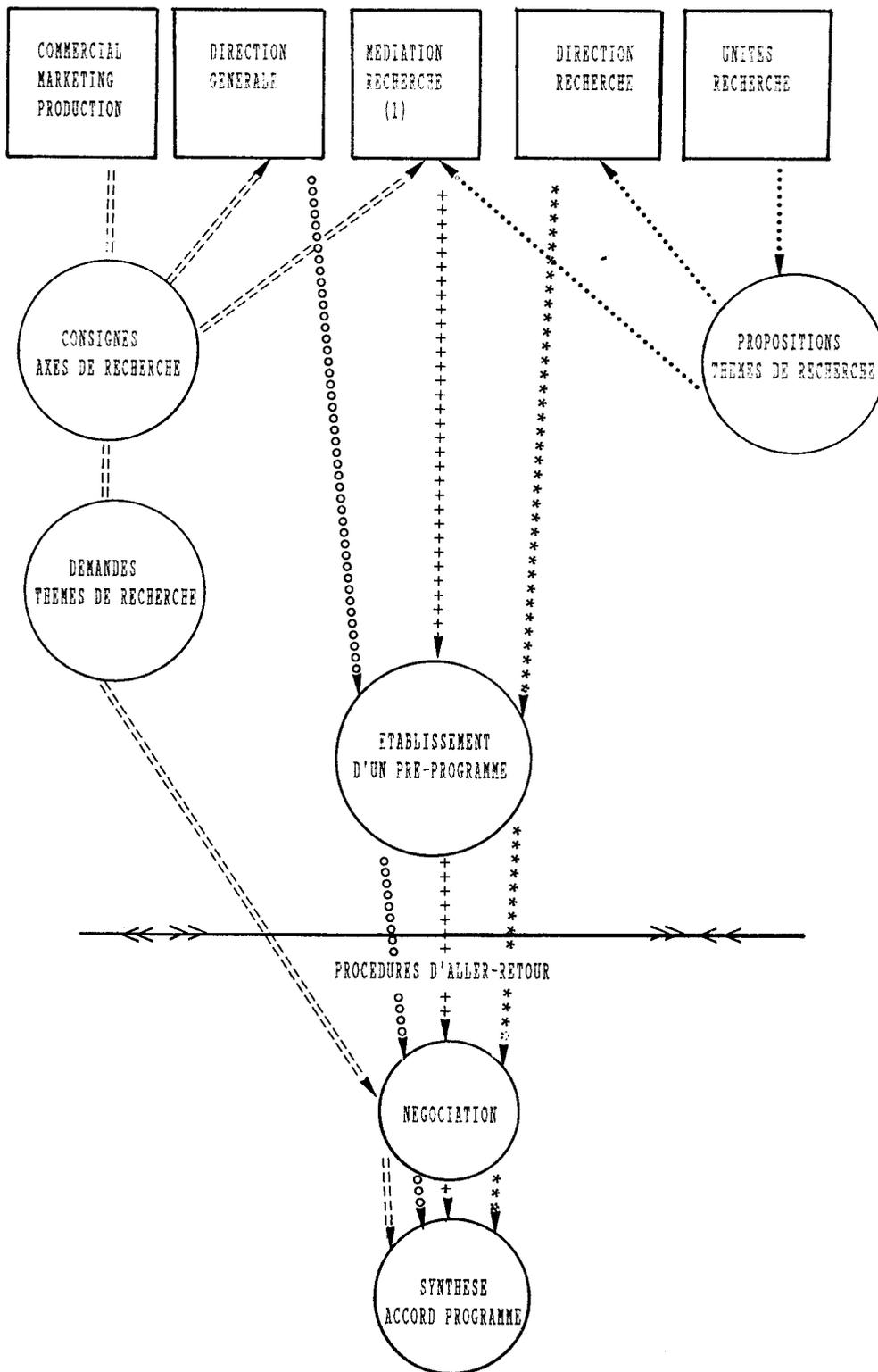
2.2. Situations rencontrées

A partir des différentes situations rencontrées (une ou plusieurs par entreprise enquêtée), nous avons pu établir trois modèles de prise en charge du processus de programmation de la recherche.

. Modèle 1 (Cf. graphe M1)

Les demandes sont émises par les fonctions commerciale, de production, les différentes divisions ou branches opérationnelles. Les propositions émanent de la fonction recherche c'est-à-dire soit directement des chercheurs, soit des "hommes-médiateurs" entre la fonction recherche et les fonctions clientes tels que les "délégués-recherche", les "responsables de secteur"... Quel que soit leur titre, ces "médiateurs" sont originaires professionnellement des fonctions de recherche. Ils sont des experts scientifiques de haut niveau dans un domaine précis. Situés, selon les entreprises, dans les unités recherche - où ils n'ont pas de responsabilité hiérarchique sur les chercheurs - ou dans les unités "clientes", ils constituent une interface de poids entre ces deux fonctions.

GRAPHE 1 : le modèle de programmation M1



(1) Délégués-recherche, chefs de secteurs, etc.

Pour chaque thème de recherche demandé ou proposé, le "médiateur" établit un programme chiffré en coûts et en moyens matériels et humains. Le programme est chiffré par les responsables des unités de recherche. Ce programme est proposé aux unités clientes.

S'en suit une procédure d'aller-retour et de négociation entre les unités clientes, les unités de recherche et la direction des recherches pour un accord sur un programme donné avec un budget correspondant.

La direction des recherches doit satisfaire à la stratégie de recherche de l'entreprise en proposant à la suite d'une série de concertations un programme de recherche s'inscrivant dans un ensemble à plus long terme. Dans ce modèle de programmation, les chercheurs participent dans une large mesure à la définition des objectifs et thèmes de recherche. Ils traduisent des thèmes d'intérêt scientifique en termes industriels et intéressements économiques. Ils orientent le choix des domaines de recherche à promouvoir. Ils sont partie prenante pleine et entière dans la définition des programmes de recherche.

La sélection entre les projets de recherche d'où qu'ils viennent - unités clientes ou unités de recherche - donne lieu à une série de négociations plus ou moins formelles qui remontent parfois jusqu'à la direction de l'entreprise. Dans ces conditions, la fonction recherche apparaît comme une force innovatrice, une force orientant le devenir de l'entreprise. Le pilotage externe à la recherche est modeste ou modéré au sens où la dynamique de la recherche est interne aux unités de recherche. Nous sommes ici dans la situation de "centres de recherche mobilisateurs" (2).

Ce modèle de programmation correspond plus expressément mais non exclusivement aux situations concrètes de programmation des recherches de base. Il s'agit d'axes et de thèmes de recherche définis de manière assez déconnectée des produits.

. *Modèle 2 (Cf. graphe 2)*

Les demandes de recherche émanent des unités commerciale et marketing. Elles sont posées en termes de création de produits nouveaux ou d'amélioration de produits de la gamme. Ces demandes sont canalisées et sélectionnées par la direction générale. Ces thèmes de recherche sont issus du "terrain" par l'intermédiaire du marketing et du commercial. La politique de recherche est suivie au plus haut niveau de l'entreprise par la direction générale qui émet des consignes larges et générales de développement des produits, en rapport avec les fonctions précédemment citées.

(2) Cf. M. CALLON : "Le pouvoir des chercheurs dans l'entreprise", *Economie et Humanisme* n° 262, novembre-décembre 1981.

Le projet de recherche transmis aux unités de recherche est défini de manière générale dans ses grandes lignes et avec une définition précise du produit projeté selon ses différentes caractéristiques, ses délais fermes de réalisation. Le passage en industrialisation est déjà prévu et les mises en condition de cette industrialisation vont de pair avec la réalisation du projet.

Les unités émettrices des demandes fournissent ainsi un cahier des charges détaillé avec des consignes strictes aux unités de recherche. Ces dernières prennent en charge la redéfinition plus précise des sous-ensembles du projet en termes de recherche. Elles doivent appliquer le cahier des charges sur lequel elles peuvent apporter d'éventuelles modifications compte tenu des problèmes techniques prévus.

Dans ce modèle de programmation, les fonctions commerciale et marketing sont hégémoniques par rapport à la recherche. Elles la pilotent. Le suivi constant des produits, l'étude de la concurrence et des tendances du marché constituent la genèse des recherches. On est, ici, avec un type de recherche qui se place essentiellement dans une logique de produits.

Les chercheurs, en matière de programmation des recherches, occupent une situation de "répondants" en termes de moyens. Ils traduisent en termes scientifiques et techniques les problèmes qui leur sont posés.

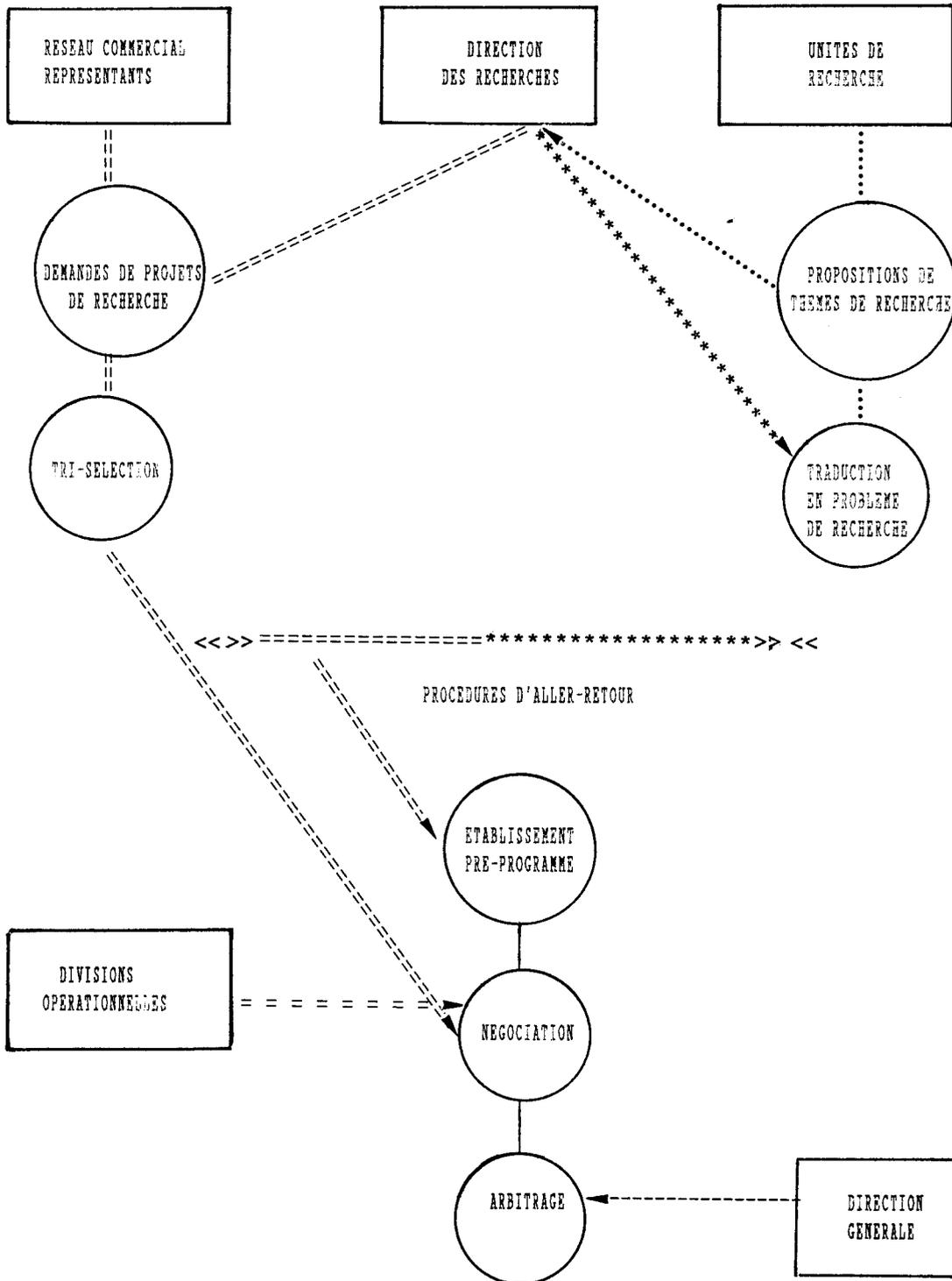
Avec ce modèle de programmation, nous sommes, très précisément, dans la situation des "centres de recherche instrumentalisés" (3) : ces centres se voient dicter des objectifs précis sans participation aucune à la définition de ces objectifs.

. *Modèle 3 (Cf. graphe 3)*

Les demandes sont émises par les parties les plus proches du terrain : le réseau commercial, les représentants, les chefs de vente, le marketing. La majorité des thèmes de recherche est fournie par ce canal. Il s'agit d'un aller-retour permanent institué entre le terrain et l'entreprise, entretenu notamment par les représentants qui sont en contact direct avec les clients.

(3) Cf. M. CALLON, *op.cit.*

GRAPHE 3 : le modèle de programmation M3



Le chef des ventes trie les demandes, les sélectionne. Il pose à partir du commercial le problème à la recherche. Si ce problème n'apparaît pas assez clairement posé, un ingénieur de recherche accompagne le responsable commercial auprès du client ayant émis une demande ou évoqué l'intérêt pour la mise au point ou l'amélioration d'un produit, ceci afin de pouvoir traduire le problème posé en termes scientifique, technique et industriel, c'est-à-dire de le traduire en problème de recherche.

Les problèmes de recherche sont ensuite triés dans les unités de recherche, selon des critères de prix de revient, de coût.

La procédure décrite précédemment est permanente et constitue une préparation "au long cours" du programme de recherche. Les procédures sont organisées plus formellement à un moment donné afin d'assurer la préparation du programme annuel.

Se réunissent, alors, les divisions opérationnelles, les responsables des laboratoires de recherche, la direction du centre de recherche et développement, le marketing afin d'établir des fiches programmes. Chaque thème de recherche est chiffré et évalué en semaine/hommes. Ceci permet d'organiser le travail des effectifs de chacune des unités de recherche pour l'année.

Il s'agit d'un programme prévisionnel permettant d'établir des budgets. Ceci porte à discussion, négociation et éventuellement à la demande de recrutements. L'arbitrage en termes de thèmes de recherche, de temps et de budget est organisé avec la direction générale, les différentes divisions, le commercial et le marketing, la direction des recherches.

Dans ce modèle, nous notons la position centrale qu'occupe le commercial. De cette fonction dépend les problèmes à traiter, problèmes classés et intégrés chaque année dans le programme.

Des thèmes de recherche peuvent être aussi proposés pas les chercheurs : dix pour cent de leur temps étant réservé à cet effet, "*le temps du rêve*" nous disait l'un de nos interlocuteurs. Mais il s'agit là d'une part fort minoritaire des projets de recherche inscrits au programme d'activité.

En fait, les chercheurs sont associés à la programmation de la recherche en tant que "répondeurs" en termes de moyens. Ils traduisent les problèmes qui leurs sont posés en thèmes scientifiques et techniques pour la réalisation des recherches.

Selon ce modèle de programmation, il s'agit essentiellement d'un pilotage de la recherche par le commercial. Par ailleurs, on remarquera que la fonction recherche est fortement intégrée à la politique générale de l'entreprise. On notera, d'autre part, que si la recherche est très finalisée et orientée vers les produits, la recherche exploratoire n'est pas absente même si elle est faible, faute de temps et de moyens. "*Le temps du rêve*" permet aux chercheurs de sortir de leur rôle de "réalisateur" pour entrer dans celui de "promoteur", de déborder des préoccupations quotidiennes et à court terme pour tenter de développer ou approfondir des sujets et thèmes prometteurs, porteurs d'avenir pour leur recherche et pour l'entreprise.

Ce modèle de programmation correspond assez précisément à des observations menées dans une petite et moyenne entreprise en chimie. On y retrouve deux éléments contradictoires : la volonté de promouvoir la recherche exploratoire en favorisant le "labo d'idées", le "pensoir", et la difficulté à dégager des moyens pour le faire.

Entre les "centres de recherche mobilisateurs" et les "centres de recherche instrumentalisés" nous nous trouvons ici dans une situation intermédiaire où de manière classique, entre deux grands types de modèles bien identifiés, se retrouve une certaine moyenne tenant de l'un et de l'autre ce qui lui confère d'ailleurs son identité particulière.

3. EN CONCLUSION

En recherche industrielle, on constate l'existence de types très différenciés d'activités de recherche : de la recherche de base à la recherche appliquée et au développement. L'analyse des pratiques des entreprises révèle une variété appréciable de prises en charge des processus de programmation des recherches. Pour comprendre comment la recherche se situe/est située dans et par les entreprises, la question de son pilotage est essentielle.

Ce pilotage s'exerce de manière différenciée selon les situations concrètes. Les entreprises hésitent sur ce point, cette "fonction". Ces problèmes et hésitations sont illustrés, de manière évidente, par les différentes restructurations ayant eu lieu dans les entreprises enquêtées.

Ainsi, on retrouve, fréquemment, lors des restructurations successives, la tendance à la séparation institutionnelle entre les centres de recherche de base et ceux de recherche appliquée et de développement, afin de ne pas "sacrifier le futur" de l'entreprise.

L'analyse des situations concrètes a montré qu'au pilotage très net par les fonctions commerciale et marketing, on peut faire correspondre les activités de recherche appliquée et de développement (ou les études). Les programmes de recherche se situent, là, dans une logique de produit, dans une perspective de réponses immédiates aux préoccupations conjoncturelles de l'entreprise au regard de la concurrence et du marché.

Une plus large concertation avec les centres de recherche et la prise en compte des propositions des chercheurs, pour la préparation des programmes de recherche, correspond plus expressément à la recherche de base ou tout du moins à une activité de recherche moins directement finalisée, c'est-à-dire une recherche plus "*innovatrice*" selon l'expression des industriels rencontrés.

Bien évidemment, plusieurs modèles de programmation peuvent coexister et se marier dans une même situation concrète, c'est-à-dire une entreprise,

comme coexistent les différentes activités de recherche en s'imbriquant de manière plus ou moins nette.

Les centres de recherche industrielle se trouvent dans une situation où par définition ils doivent, d'une part, ne pas déborder les domaines intéressant l'entreprise et, d'autre part, ne pas sacrifier le futur par le respect de préoccupations uniquement conjoncturelles.

"Les systèmes centralisés et hiérarchisés de recherche et développement sont mieux adaptés à la conception et à la mise au point de projets dérivant des opportunités technologiques offertes par la science qu'à l'écoute des besoins des utilisateurs. Or de la qualité de l'écoute dépend la qualité de la réponse. Les risques sont grands de voir ainsi la recherche et le développement s'orienter vers des impasses. A l'inverse, l'effort pour une bonne compréhension des besoins des utilisateurs a pu être considéré par certains comme la source possible d'une certaine sclérose... A force de ne considérer que les exigences immédiates de la clientèle, l'entreprise risque de s'écarter des visions à long terme et d'abandonner la recherche exploratoire" (4).

La place accordée ou assignée à la recherche dans l'entreprise conditionne la position des chercheurs.

Dans une situation où la recherche est une force innovatrice, où elle oriente le devenir de l'entreprise, où le pilotage externe est modeste ou modéré, la dynamique de la recherche est interne aux centres de recherche. Ces derniers sont "mobilisateurs".

Dans cette situation, les chercheurs sont dans une position où *"ils participent par le biais de leur porte-parole, à la négociation de la politique générale de l'entreprise dont la politique de recherche est une des composantes essentielles. Les cadres de recherche siègent dans les comités, nouent des liens nombreux avec l'université et ils sont les premiers à repérer les secteurs prometteurs de recherche à promouvoir" (5).*

Dans une situation où la recherche est conduite dans une logique de produit, où les fonctions commerciale et marketing sont hégémoniques quant à son pilotage, les centres de recherche sont des serveurs. Ils répondent, aux demandes externes, en termes de moyens humains et matériels. Ces centres de recherche sont "instrumentalisés".

Dans cette situation, les chercheurs sont dans une position où ils *"se voient dicter leurs objectifs de recherche par un gouvernement d'entreprise qui, à partir de la politique générale retenue, définit, de manière précise, les orientations de la politique de recherche. Les négociations, pour préciser le contenu exact des projets, se déroulent entre les*

(4) Cf. F. CARON : *Le résistant déclin des sociétés industrielles*, Perrin, 1985.

(5) Cf. CALLON, *op. cit.*

divisions de la production, la direction commerciale et la direction des recherches" (6).

Selon ces situations très opposées, qui peuvent l'être moins selon les cas concrets comme nous avons pu le montrer, les chercheurs occupent des positions assignées et reconnues par et dans l'entreprise, très différenciées.

Ces positions institutionnelles s'accompagnent, en termes organisationnels, d'activités, de profils et de mobilités professionnels tout aussi différenciés.

(6) Cf. CALLON, *op.cit*

CHAPITRE II

Approche organisationnelle : l'organisation des activités de recherche

Selon une approche organisationnelle, nous tenterons, dans ce chapitre, d'analyser l'agencement des différentes fonctions de recherche entre elles et leurs relations avec les autres fonctions de l'entreprise. A la différence des pages précédentes, on abordera les activités de recherche du point de vue de leur réalisation effective (et non plus en termes de programmation de projets de recherche), selon une perspective d'analyse de l'organisation du travail.

L'organisation structurelle des activités de recherche sera évoquée d'un point de vue général, tous secteurs d'activités confondus. Une analyse détaillée, selon les secteurs concernés et les situations concrètes observées, sera réservée à l'organisation fonctionnelle et à l'organisation du travail dans ces mêmes activités. Pour cette analyse détaillée, nous traiterons les secteurs de la chimie et de l'automobile de manière séparée afin d'éviter les risques d'une abstraction généralisante.

1. L'ORGANISATION STRUCTURELLE : LES LIEUX DE RECHERCHE

De manière générale, tant dans le secteur de la chimie que dans celui de l'automobile, les différents types d'activités de recherche (recherche fondamentale, recherche appliquée et développement) sont le plus souvent situés, pour une même entreprise, dans des lieux différents.

Le plus souvent, c'est la recherche fondamentale qui est délocalisée par rapport aux fonctions de recherche appliquée et de développement ; tel sera, tout particulièrement, le cas en automobile où la recherche de base sera réalisée dans des centres dits de "recherches avancées". La recherche appliquée et le développement que l'on nommera, plus précisément dans ce secteur, "études" se feront dans des centres dits "techniques".

La recherche appliquée et le développement pourront être organisés, pour une même entreprise, dans des centres différenciés par fonctions. Ainsi nous noterons l'exemple d'une entreprise en chimie où l'on observe des centres de recherche appliquée spécialisés par fonctions liées, d'une part, aux produits, aux procédés et présentations nouveaux ou renouvelés,

d'autre part, au développement et à la promotion de produits et procédés d'utilisation. De fait, le premier de ces centres travaille, essentiellement, dans une optique de production-fabrication et le second, dans une perspective commerciale avec des relations constantes et privilégiées avec les clients. Dans cette même entreprise, les centres de développement sont situés sur les sites industriels ce qui permet des relations resserrées avec les unités de fabrication.

Toujours dans le secteur de la chimie, nous remarquerons le cas d'une entreprise où sont organisés les trois types d'activité de recherche (de base, appliquée et de développement) selon des centres et sites géographiques bien différenciés, les activités de recherche appliquée étant elles-mêmes organisées selon une répartition en produits et secteurs. Cette organisation structurelle des activités de recherche révèle sur "le terrain" la différenciation qui existe entre les différents types de recherche. Cette différenciation reflète la politique suivie par l'entreprise en matière de recherche et la place qu'elle accorde ou assigne à cette fonction. Selon l'histoire des entreprises, on retrouve différents types de localisation et d'organisation structurelle des recherches reflétant les différentes politiques menées en la matière au fil du temps.

Ainsi, l'organisation de la recherche de base en site séparé (de la recherche appliquée et du développement) ressort d'un projet et d'une politique délibérés pour déconnecter "la recherche", au sens large et pur, des besoins et projets exclusivement conjoncturels, des préoccupations uniquement commerciales et à court terme de l'entreprise.

Nous avons vu apparaître ce trait caractéristique de l'histoire des centres de recherches dans plusieurs entreprises enquêtées tant en chimie qu'en automobile.

2. L'ORGANISATION FONCTIONNELLE : LA RECHERCHE EN CHIMIE

2.1. L'organisation d'un processus de travail

. *La recherche de base*

En recherche de base, s'effectuent la découverte et l'élaboration de nouvelles molécules. C'est le stade concept-molécule.

Ce type de recherche constitue une activité exploratoire pour tester les thèmes de recherches émis (demandés ou proposés - cf. chapitre I), pour statuer sur leur intérêt scientifique. Il s'agit alors, d'une certaine manière, d'une recherche finalisée : la volonté de comprendre tel ou tel problème.

Pour cette activité, les liaisons sont resserrées avec la communauté scientifique (laboratoires de recherches publics, consultants...).

Le rapport au temps, au calendrier est flou, large. Cette activité est peu planifiée et/ou peu planifiable.

. La recherche appliquée

En recherche appliquée, sont vérifiées les recherches de base. On se pose le problème de la véracité et de la validité des concepts issus de la recherche fondamentale. Il peut s'effectuer un aller-retour entre les laboratoires de recherche de base et ceux de recherche appliquée.

En recherche appliquée, est menée l'étude des nouvelles matières premières, la mise en évidence des propriétés de certains produits.

Dans les centres de recherches appliquées, s'élaborent la création et la mise au point de formules nouvelles ou améliorées. Il s'agit, là, du stade concept-produit.

Les liaisons sont resserrées avec les fonctions commerciale et marketing. L'activité s'exerce selon des contraintes de temps à moyen terme.

. Le développement

L'objectif assigné au travail en développement est de rendre productible et commercial le concept-produit issu de la recherche appliquée. L'activité se compose de tests, de mises au point des principes de fabrication, de la création des modes opératoires de fabrication. Il s'agit, là, de mettre au point et en place des produits sans se préoccuper des problèmes de formulation qui doivent être complètement résolus à ce stade des recherches.

Cette activité est menée selon des contraintes de temps, d'urgences, de délais impératifs, de réponses à des besoins immédiats.

En développement, les liaisons sont constantes et resserrées avec la production, mais aussi, bien évidemment, avec la recherche appliquée fournissant les concepts-produits, avec le commercial et le marketing d'où proviennent, dans une large mesure, les demandes de recherches et donc de nouveaux produits. Ces dernières fonctions doivent, d'autre part, assurer le lancement et le suivi commerciaux des nouveaux produits.

2.2. Les activités de recherche : situations concrètes

Dans les pages suivantes, la présentation de situations concrètes illustrera l'organisation du processus de travail précédemment évoqué. On s'attachera surtout à souligner les traits caractéristiques de chacune de ces situations.

. Situation 1 : des activités multiformes

Le contexte est celui d'une entreprise disposant de plusieurs centres de recherche. Les activités de recherche fondamentale, appliquée et de développement sont plus ou moins imbriquées. Les différents centres de recherches sont coiffés par la Direction des recherches de l'entreprise.

Le centre de recherche est dirigé par un chef de centre (1) et constitué de plusieurs groupes de recherche composés d'ingénieurs, de techniciens et de collaborateurs divers (manipulation, secrétariat...) travaillant sous la responsabilité d'un chef de groupe.

Les ingénieurs sont pour la plupart diplômés d'écoles de chimie, les techniciens possèdent un DUT ou un BTS en chimie ou sont issus de la promotion interne.

Dans ce centre, quatre groupes de recherche sont organisés :

- 1) le groupe 1, en vue des produits en développement, à développer ou en voie de développement ;
- 2) le groupe 2, en vue des produits existants pour leur amélioration ;
- 3) le groupe 3, en vue des procédés ;
- 4) le groupe 4, en vue de l'analyse.

Les groupes 3 et 4 travaillent en complémentarité pour la mise au point des modes opératoires de fabrication.

Le chef de centre assure les moyens en matériel et en personnel du centre. Il en établit le budget prévisionnel. Il dirige l'exécution des recherches sur le plan des moyens et des méthodes. Il oriente et contrôle les responsables intermédiaires tels que les responsables de groupes. Dans son rôle, en matière de gestion du personnel, il prépare l'affectation et l'avancement de son personnel, les actions de formation et de perfectionnement. Il est l'interlocuteur des partenaires sociaux.

Travaillant sous la direction et l'autorité du chef de centre, le chef de groupe garantit la partie scientifique des recherches. Il répartit le travail entre les ingénieurs et lui-même.

En tant que garant de la partie scientifique du travail, il assure le contrôle et le suivi des activités de recherche : il en contrôle les résultats. Ce contrôle est aussi financier.

Pour chaque partie du programme existe un budget particulier. Chaque mois est établi un document faisant la comparaison du budget du mois et du budget total afin d'examiner des dépenses cumulées. Ces contrôles sont

(1) Nous détaillerons plus loin le rôle et les attributions des différents professionnels.

transmis aux différents partenaires des programmes des recherches : direction des recherches, direction des branches opérationnelles.

Le suivi même des programmes de recherches et des résultats est assuré aussi, par le responsable de secteur (2). Des réunions sont fréquentes entre le responsable des recherches, le responsable de secteur, les correspondants dans les branches opérationnelles.

L'organisation et la répartition du travail entre chercheurs se font de manière classique selon leur plus ou moins grande expérience professionnelle. Les jeunes chercheurs (ou chercheurs débutants) sont chargés de domaines précis d'étude, avec l'expérience les domaines s'élargissent.

Les groupes de travail peuvent être constitués durablement ou plus éphémères : le temps d'un projet. Selon une organisation du travail qui semble prévaloir, aujourd'hui, l'équipe est constituée de personnels venant d'horizons professionnels différents (qualifications différentes mais complémentaires) travaillant sous l'autorité technique d'un chef de projet. Celui-ci a un rôle d'animateur, de "leader-ship". L'intérêt d'une telle organisation du travail réside dans le fait que le responsable du projet a toute son attention, concentrée sur le projet, son déroulement et ses implications scientifiques et techniques, ses débouchés industriels et commerciaux.

Les chefs de projets sont d'anciens chercheurs (3) ayant occupé des fonctions en dehors de la recherche et y revenant pour prendre la responsabilité d'un projet sous l'autorité hiérarchique de la direction des recherches.

Dans cette situation 1, les relations au marché sont assurées par le responsable de secteur qui a un rôle de relais entre les unités clientes, la production et le centre de recherche. De même, ce dernier est en relation avec la communauté scientifique notamment en ayant la charge du suivi des thésards, des rapports avec les universitaires consultants... Ces liens avec la communauté scientifique peuvent être établis directement par les ingénieurs de recherche à l'occasion (occasions de plus en plus fréquentes, recherchées et encouragées par l'entreprise) de colloques, salons ou lors de collaborations étroites pour un projet de recherche entre équipes de chercheurs internes à l'entreprise et de laboratoires de recherche extérieurs tels que ceux du CNRS ou de l'université.

Les relations avec la production sont étroites et facilitées par le fait que le centre de recherche est situé sur le site industriel. Ce sont, plus spécialement, les chercheurs chargés de la mise au point des modes opératoires et des procédés qui assurent cette relation.

(2) Médiateur entre la recherche et l'ensemble des autres fonctions, cf. chapitre I.

(3) Nous reviendrons très largement sur le problème des carrières des chercheurs dans le chapitre III.

Ce travail de développement s'effectue selon des déterminants et des contraintes tant scientifiques et techniques qu'économiques. Il s'agit d'un travail d'équipe réunissant chercheurs et exploitants. Il s'effectue selon une série d'aller-retour entre les différentes unités y étant impliquées, par un passage "en pilote" puis un retour au centre de recherche pour les dernières mises au point. Avec les essais, l'ingénieur de recherche suit "son produit" jusqu'au dernier stade du développement.

. Situation 2 : la recherche appliquée, une médiation

Le contexte est celui d'une entreprise où les activités de recherche sont organisées en trois centres : l'un pour la recherche approfondie, les deux autres pour la recherche appliquée et le développement. Ces derniers sont eux-mêmes subdivisés en deux parties : recherche appliquée et développement. Chaque centre de recherche appliquée (comme de développement) est constitué de différents laboratoires spécialisés par secteurs-produits. Chaque laboratoire est constitué d'un chef de laboratoire, et d'ingénieurs (trois ou quatre) pouvant le secondar. Ces derniers sont pour la plupart diplômés d'écoles d'ingénieurs de chimie, très peu de l'université. Dans leur travail, les ingénieurs sont orientés pour la moitié, vers les études et les problèmes théoriques, pour l'autre moitié, vers le "terrain" c'est-à-dire les problèmes appliqués directement aux produits. Les techniciens sont en nombre supérieur aux ingénieurs (un tiers en plus). Ils possèdent un BTS ou un DUT en chimie ou sont issus de la promotion interne. Ingénieurs et techniciens sont accompagnés dans leur travail par des "aides" ayant au plus le niveau du baccalauréat.

Chaque technicien travaille sur instructions du chef de laboratoire ou de l'ingénieur le secondant et avec l'assistance de ce dernier. Il doit "donner corps à la formule". Son travail est constitué d'une série de tests et d'essais. Pour chaque produit, il constitue un cahier (check-list) où sont indiqués tous les "gestes" opérés pour l'obtention du produit. Le chimiste travaille toujours simultanément sur plusieurs projets à moyen ou court terme. *"Il faut jouer avec tous les sujets à la fois"* nous faisait remarquer l'un de nos interlocuteurs, *"c'est l'intérêt et aussi la difficulté du travail"*.

Les activités de recherche appliquée ont des objectifs précis que l'on peut résumer, de manière générale, comme suit :

- l'étude d'une matière première provenant du centre de recherche approfondie ou du fournisseur afin d'en tester les propriétés ;
- chercher à valoriser une matière première apparaissant originale, l'objectif est de comprendre comment elle peut être travaillée dans le domaine concerné et de s'assurer la protection industrielle de toutes les originalités qui peuvent être découvertes en découlant ;
- en rapport avec le centre de recherche approfondie, étudier des problèmes généraux tels que l'action à long terme d'une matière première.

Pour l'essentiel, il s'agit d'études, à la fois à moyen et long terme, permettant d'objectiver l'état des techniques, et, à court terme, visant l'amélioration des produits. Pour l'ensemble de ces activités, il y a un échange constant d'informations entre les laboratoires de recherche appliquée et ceux de développement qui suivent et développent les produits.

. **Situation 3 : le développement, un "carrefour"**

Le contexte, la structure du laboratoire et l'organisation du travail sont identiques à ceux de la situation précédente. Les activités de développement sont, elles, différentes.

Le suivi des produits existants constitue cinquante pour cent de l'activité de développement. La reformulation y est un élément essentiel du travail. Il s'agit de chercher à remplacer une matière première défectueuse à l'utilisation, du point de vue toxicologique par exemple, ou disparue du marché. L'objectif est de refaire un produit dont les performances sont identiques au précédent.

L'amélioration du produit, du point de vue de la présentation ou de l'élargissement de la gamme, constitue un pan appréciable du travail en développement. Une autre part importante des activités de développement s'exerce avec le traitement des problèmes de fabrication que les usines ne peuvent résoudre elles-mêmes même si celles-ci disposent de laboratoires de contrôle, de reformulation et d'analyse. Le traitement de ce type de problèmes est fréquent notamment dans le cas évoqué précédemment de matières premières défailtantes.

Avec l'élaboration de nouveaux produits, les activités de développement se rapprochent par une certaine similitude de celles de recherche appliquée. Sur demandes expresses du marketing, il s'agit d'élaborer de nouveaux produits : "*produits rêvés par le marketing*" disait l'un de nos interlocuteurs, ou en réponse à la concurrence. Si l'on se trouve dans un domaine bien connu, le développement peut être rapide, si il est inconnu, celui-ci durera deux ou trois ans.

Les laboratoires de développement se particularisent par leurs multiples relations tant en amont qu'en aval de l'activité : avec les centres de recherche appliquée, les fonctions commerciale et marketing, la production. C'est un "*lieu carrefour*" nous a-t-on dit.

Le travail en développement se particularise par des contraintes de temps : respect rigoureux de délais stricts, urgence dans le traitement des problèmes, réponses rapides à des besoins immédiats.

. **Situation 4 : le suivi de la recherche**

Le contexte est celui d'une petite et moyenne entreprise possédant un seul centre de recherche. Situé au siège de l'entreprise, celui-ci est constitué de deux laboratoires, l'un de recherche appliquée (recherche

organique), l'autre de recherche et développement, travaillant sous l'autorité d'un directeur des recherches.

Le laboratoire de recherche organique est structuré en trois groupes :

- 1) groupe 1 : mise au point des synthèses organiques ;
- 2) groupe 2 : développement de procédés-pilotes ;
- 3) groupe 3 : synthèse de molécules nouvelles et application industrielle de la synthèse organique.

Le laboratoire de recherche et développement comprend un groupe de recherche exploratoire à long terme (4) et plusieurs autres groupes structurés selon une répartition en produits et secteurs. Chaque laboratoire est organisé avec un chef de laboratoire, des chefs de groupes, des ingénieurs, des techniciens et des aides.

Les ingénieurs diplômés d'écoles d'ingénieurs de chimie pour la plupart, de l'université pour quelques-uns, issus de la promotion interne pour quelques autres, occupent les emplois de chefs de laboratoire et de responsables de groupes. Les techniciens, de niveau BTS ou DUT de chimie pour le plus grand nombre, constituent les chimistes de base. Les aides chimistes, avec le niveau de baccalauréat (notamment chimie F6) ou un niveau inférieur, occupent des emplois d'exécutants.

Les chefs de laboratoire et les responsables des groupes assurent le suivi des recherches à l'aide de réunions périodiques (tous les deux mois) avec les départements commerciaux et les différentes divisions de l'entreprise. Sont établies des fiches de suivi rendant compte des actions en cours, des résultats, des nouveaux sujets ou thèmes de recherches demandés qui peuvent modifier le programme. A partir de ce suivi, prenant en compte le portefeuille d'actions en cours et des thèmes non traités, est élaboré le futur programme de recherche annuel.

Le suivi est une procédure très rigoureuse. Au centre de recherche et développement, *"tout est écrit"* nous disait le directeur de ce centre. Tout ce qui est traité est stipulé dans la fiche de suivi. Chaque chimiste fait un compte rendu de ses actions.

L'utilisation de logiciels, facilitant le suivi du travail et la normalisation du point de vue de la présentation des résultats, permet le suivi précis des programmes de recherche. Cette informatisation rend possible un suivi permanent des actions et des coûts de recherche : comptabilisation horaire du temps. A l'aide de ces statistiques, le chef de laboratoire prévoit la répartition de son personnel. Avec le contrôle de gestion, les dépenses sont imputées aux différentes divisions.

(4) Il n'y a pas à proprement parler de recherche de base mais des liens étroits avec les laboratoires de recherche publics.

2.3. Les relations

Selon les situations évoquées, précédemment, apparaît le jeu complexe de relations imbriquant les différentes activités de recherche entre elles et ces dernières aux fonctions connexes à la recherche en amont comme en aval.

Les relations entre les différentes activités (recherche de base, recherche appliquée et développement) ne sauraient être comprises comme organisant un processus d'amont vers l'aval mais aussi comme un processus itératif, nous l'avons précisé dans le chapitre I.

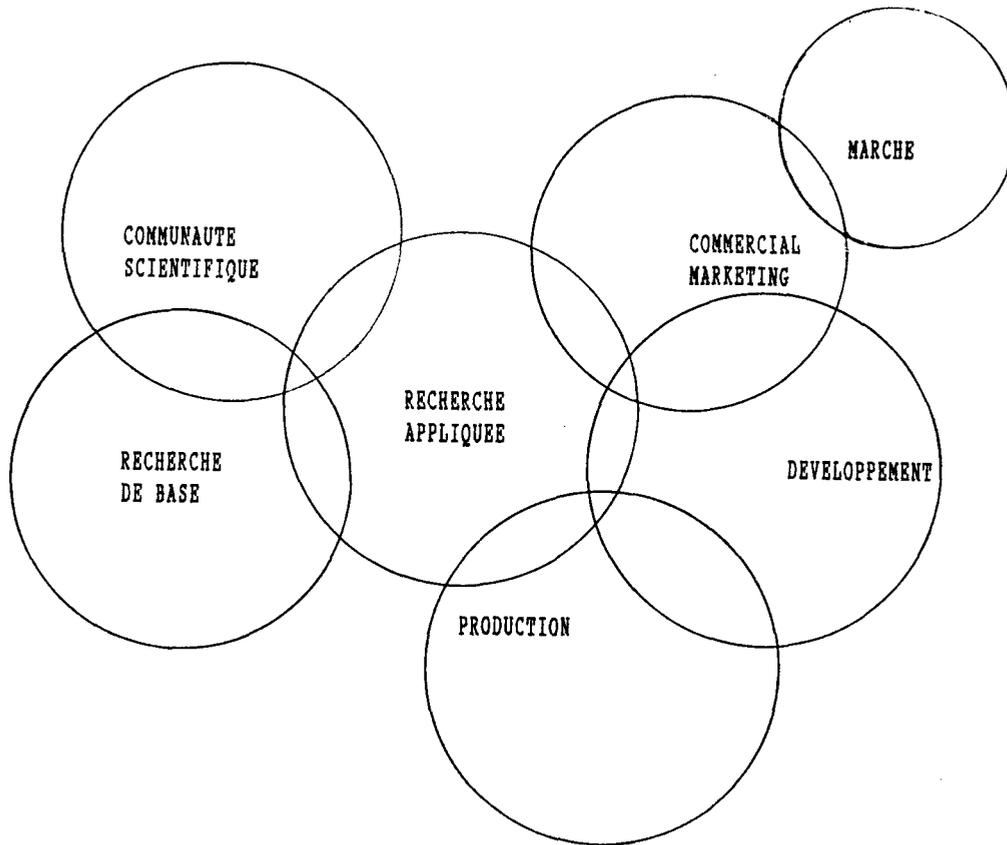
Le graphe - page suivante - figure les différentes relations liant les activités de recherche entre elles et aux autres fonctions de l'entreprise ainsi qu'à l'environnement. Ce graphe permet de mettre en évidence des sous-ensembles d'activités (interférences fonctionnelles) ainsi que la plus ou moins grande proximité des activités entre elles.

Les centres de recherche de base entretiennent des liens privilégiés avec la communauté scientifique. Ces liens peuvent être établis par le biais de relations de travail effectif avec des laboratoires de recherche publics (CNRS, université) où sont traités certains thèmes de recherche intéressant l'entreprise. Ils peuvent l'être aussi par le biais de la gestion des contrats de thèses et des thésards travaillant dans l'entreprise. Quoi qu'il en soit, les relations sont multiples et permanentes avec la communauté scientifique. C'est par les services de consultants (enseignants, experts...) que la recherche appliquée est, elle, liée à cette communauté. De par sa situation très liée à l'environnement scientifique, le problème qui se pose, à la recherche de base, est de trouver les limites de cette activité et de les respecter. L'un de nos interlocuteurs nous faisait la remarque suivante : *"il faut lutter pour que la recherche (de base) ne déborde pas le domaine intéressé (c'est-à-dire intéressant l'entreprise)"*.

Les centres de recherche de base et de recherche appliquée sont en étroites relations. Les uns développent le concept-molécule, les autres le concept-produit. C'est par la recherche appliquée que les préoccupations du marché sont transmises et traduites vers la recherche fondamentale. En recherche appliquée, *"il faut détecter où le travail peut être efficace, le choix se fait en fonction de la connaissance de l'environnement"*.

Les fonctions commerciale et de marketing sont en relation, principalement, avec la recherche appliquée pour la création de nouveaux produits mais aussi avec le développement pour l'amélioration de produits existants, le changement de présentation,... Ce rapport au commercial et au marketing ne concerne pas seulement les consignes en termes de produits mais aussi les contraintes du point de vue de la planification de l'activité, des délais de réalisation. La fonction commerciale doit planifier et organiser le développement et le lancement commerciaux du produit.

GRAPHE 4 : les activités de recherche : les interférences fonctionnelles



Les activités de recherche appliquée et de développement sont aussi étroitement liées au marché par l'entremise des fonctions commerciale et de marketing. Afin de faciliter et de rendre plus efficace cette liaison, dans les entreprises, sont mises en place des unités de liaison marketing.

Leur mission est de traduire les demandes et les consignes du marketing. Nous avons vu, précédemment avec l'analyse des procédures de programmation de la recherche, que la traduction des demandes de recherche en thèmes de recherche est un problème essentiel dans ces activités. Ces unités de liaison doivent aussi organiser et suivre les recherches jusqu'à la fabrication industrielle. Elles réalisent en même temps les dossiers techniques (formulation, tests, éléments publicitaires...). Elles sont, ainsi, des unités d'interface entre plusieurs fonctions ayant différents types de préoccupation, de compréhension et de traitement des problèmes. Elles sont aussi des zones tampon où doivent être résolus les problèmes.

Les relations entre la recherche appliquée produisant le concept-produit et le développement sont essentielles. Dans les laboratoires de développement, le but de l'activité est de rendre productible et commercial, le concept-produit, d'organiser son industrialisation. En développement, les relations avec la fonction production sont primordiales.

Ainsi, pour un produit donné, du développement sont envoyés vers la production : la formule, le dossier d'homologation, les matières premières. Après le premier lancement, le développement suit les premières fabrications en contrôlant et étudiant les problèmes qui se posent.

Pour le rapport entre les laboratoires de développement et la production sont - de même que pour le commercial - mises en place des unités spécialement chargées de cette liaison. Elles ont pour mission d'être en relation constante avec les unités de fabrication. Dès le lancement des projets de recherche, des relations s'organisent avec le marketing afin de connaître les délais, avec les usines pour les contraintes de fabrication, avec les laboratoires de recherche et développement afin d'assurer un suivi de l'avancement des travaux. Plusieurs lancements de projets se font en même temps.

Au moment des premières fabrications, ces unités organisent une assistance aux unités de production, soit en conseillant directement les usines sur les façons de procéder, soit en analysant les problèmes rencontrés dans les laboratoires de recherche et développement.

La mise en fabrication ou industrialisation, c'est le moment du transfert vers la production. C'est un moment essentiel où se coordonnent les différentes unités ayant participé à la réalisation du projet de recherche. *"La mise en fabrication, c'est un mouvement étoilé, toute la machine se met en action en même temps"*, nous disait l'un de nos interlocuteurs.

Les remarques concernant les relations entretenues entre les différentes fonctions de recherche et les fonctions connexes font apparaître à l'évidence la place centrale occupée par la recherche appliquée. Les centres de recherche appliquée sont en relations constantes, d'une part, avec les unités de recherche fondamentale (interne ou externe à l'entreprise), d'autre part, avec le développement et la production comme avec les fonctions commerciale et marketing. Ils obtiennent des uns, des concepts nouveaux et des voies d'investigation prometteuses, des autres, des vecteurs porteurs en termes de produits. Ils fournissent, au développement et à la production, le savoir et la technique pour la mise au point des produits et des procédés.

3. L'ORGANISATION FONCTIONNELLE : LA RECHERCHE EN AUTOMOBILE

Dans ce chapitre, nous avons placé l'analyse des processus de travail en recherche dans le secteur de la chimie comme premier cas car celui-ci s'accorde plus expressément au schéma classiquement connu : recherche fondamentale, recherche appliquée et développement. Pour le secteur de l'automobile, nous avons, déjà, souligné que la part accordée, par les entreprises, à la recherche de base est plus faible et surtout que cette activité n'est pas automatiquement liée à celle de recherche appliquée et de développement. D'autre part, à l'inverse de la chimie, une plus nette

séparation existe entre ces deux activités, du point de vue organisationnel, tant sur le plan structurel que fonctionnel.

3.1. Des activités de recherche différenciées

. La recherche de base

En automobile, les thèmes en recherche de base s'incrinvent dans l'évolution des mutations technologiques. Ils sont, principalement, liés aux progrès dans les domaines traditionnels tels ceux de la sidérurgie et de la mécanique, et aux percées technologiques telles celles de la robotique, de la productique et de l'électronique.

Les efforts de recherche de base portent sur les matériaux (plastique, composite,...), l'allégement du véhicule (permettant une consommation réduite de carburant), l'utilisation de l'électronique et de l'informatique (pour une meilleure sécurité), le domaine des polymères (pour des moteurs novateurs).

La recherche de base apporte des idées nouvelles et des possibilités d'évolution sur telle ou telle partie du véhicule mais elle n'est pas orientée, directement, vers la création et l'évolution de produits tels que les véhicules et les différents ensembles qui les composent. En revanche, les centres de recherche de base ont pour mission de concevoir des modèles de véhicules novateurs et de présenter des prototypes non roulants... pour un moment.

. La recherche appliquée et le développement

En automobile, l'effort essentiel de recherche porte sur la recherche appliquée et le développement. Cet effort est consacré au changement et à l'évolution des gammes. Ceux-ci sont définis, quasi exclusivement, par la politique commerciale des constructeurs (cf. problème traité en termes de programmation de la recherche dans le chapitre I). Cet effort se porte, pour une large part d'ailleurs, sur les procédés de fabrication. Du point de vue de la recherche en termes de produits, il s'agit, essentiellement, d'innovations d'amélioration : les moteurs avec des perfectionnements pour une plus faible consommation énergétique, la sécurité et le confort de la voiture, sa fiabilité et sa qualité routière, la réduction des nuisances en rapport notamment avec les réglementations (bruit et pollution), la simplicité de la construction et de l'assemblage du véhicule. Il s'agit, surtout, d'efforts pour une amélioration de la qualité du produit en rapport avec la concurrence.

En automobile, *"l'absence de révolution technique au niveau du produit a souvent été interprétée comme la conséquence de la forte concentration financière du secteur (marché partagé entre un petit nombre de grosses entreprises et arrivée très difficile d'un concurrent)"*. L'essentiel est qu' *"en automobile, l'organisation de la production, de la commercialisation et de l'entretien est lourde et complexe"*. Ceci constitue donc *"un frein à l'émergence d'une révolution technique au niveau du produit"* et pose *"des*

problèmes de reconversion totale de l'appareil de production. Les caractéristiques de cette filière de production et de commercialisation n'admettent que les améliorations progressives du produit en tant que bien de consommation : après la phase de développement du produit, les innovations s'incorporent au produit par le biais du processus de production" (5).

3.2. L'organisation d'un processus de travail

Compte tenu des propos émis précédemment, nous nous intéresserons, très précisément dans les pages suivantes, à l'organisation du processus de travail conduisant à la création ou à l'amélioration d'un véhicule roulant. Nous appellerons, plus commodément, ce processus : processus de conception d'un véhicule (cf. tableau page suivante).

. La définition commerciale du produit

L'initiation de ce processus réside dans le cahier des charges. Ce dernier est établi à partir d'études de marché par les directions commerciale, du marketing et des sociétés automobiles. Dans ce cahier des charges est défini le véhicule correspondant à un segment de marché donné.

Le produit-véhicule est déterminé dans ses différentes composante telles que la maquette-style, la forme de la caisse, les dimensions externes, les objectifs d'habitabilité, les performances, la puissance du moteur, les indications de prix, la date de sortie. De fait, sont ainsi définies les grandes lignes du programme d'étude et surtout sa planification. La date butoir est celle de la sortie du véhicule sur le marché. De cette date découle la date du transfert (industrialisation) dont découle la date du commencement des études.

On comprend, généralement, un an d'études, plus six mois de sursis pour des dérapages éventuels, à savoir : dix-huit mois d'études.

. La conception technique

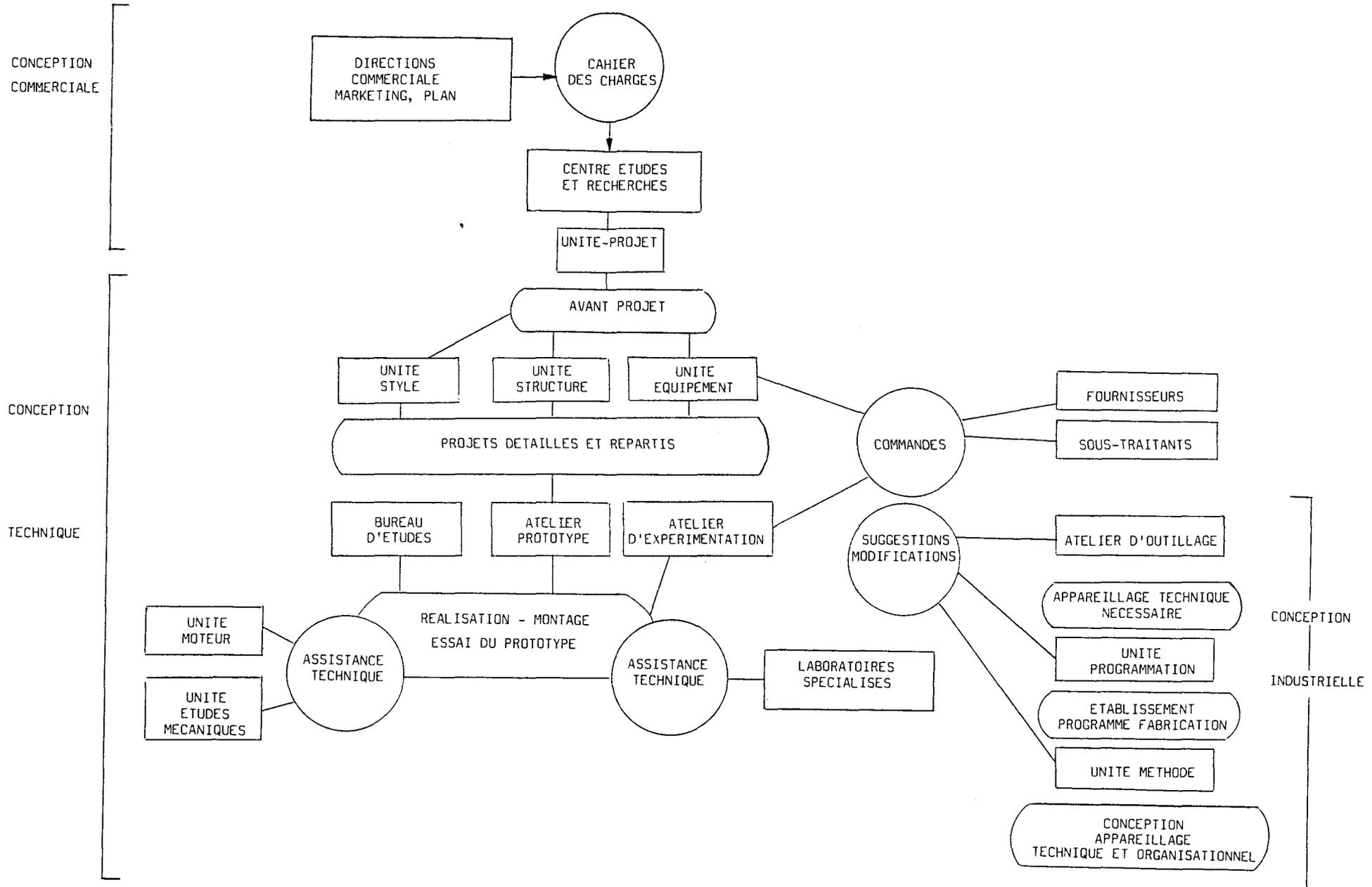
C'est au centre de recherches et d'études (ou centre technique) qu'est réalisée cette conception technique. Ce centre traite plusieurs projets simultanément.

Le processus de travail s'organise selon différentes phases.

La première phase peut être comprise comme menant à la fabrication du prototype.

(5) Cf. P. FONTAINE : *L'industrie automobile en France*, La documentation française, 1980.

TABLEAU 1 : le processus de conception d'un véhicule



Il est de plus en plus rare que la conception d'un nouveau véhicule nécessite de concevoir chacun de ses composants. Très fréquemment, certains organes mécaniques majeurs tels que le moteur ou la boîte de vitesse sont repris d'un modèle déjà existant ou puisés dans la banque d'organes alimentée par des études antérieures (6).

Plusieurs étapes d'études se succèdent. Une première étude générale du projet a lieu : "*étude essentiellement à la planche*". L'étude sera, ensuite, éclatée entre plusieurs unités de travail : recherche-style, structure, suspensions, boîtes de vitesses... S'en suit la réalisation du prototype, son montage et les essais.

Pendant qu'est réalisé le prototype, les études de définition du produit-véhicule, selon ses différents éléments et formes, se poursuivent. Il en est ainsi pour l'équipement intérieur, par exemple, avec l'élaboration du cahier des charges adressé aux fournisseurs tels que les équipementiers.

Les services d'études et de recherches interviennent, dans la conception technique du véhicule, pour la définition des caractéristiques techniques du modèle, de chacun de ses sous-ensembles et pièces élémentaires qui le constituent, et pour la réalisation du prototype-roulant.

La réalisation de ce prototype est la partie centrale et essentielle du travail. Différentes unités de travail participent à cette réalisation.

Les unités chargées des études concernant les moteurs s'activent dans la création de moteurs nouveaux ou l'amélioration de moteurs existants. Ils fournissent une assistance technique pour la mise en essai du prototype. Il s'agit de groupes de soutien disposant de moyens lourds d'études.

Les unités d'études mécaniques concernant les boîtes de vitesses et les liaisons-transmissions alimentent les banques d'organes. Il s'agit d'investissements à long terme.

Les unités d'assistance technique travaillent sur les domaines métallurgique, plastique, les moyens de réalisation et d'entretien, de conception d'outils de calcul, les brevets et la documentation. Il s'agit, là aussi, de moyens lourds.

. La conception industrielle

Une autre phase essentielle de ce processus de travail est constituée par l'étape d'industrialisation.

Les préoccupations industrielles sont inhérentes au travail d'études techniques. L'impératif est de concevoir un produit économique à fabriquer.

(6) Les constructeurs cherchent à standardiser au maximum les différents organes afin qu'ils puissent être utilisés sur plusieurs modèles.

Chaque pièce élémentaire du véhicule est analysée par le service des méthodes ainsi que son processus de production et les coûts. Pour abaisser ces derniers, des suggestions de modifications peuvent être proposées aux services techniques. Ces modifications ne remettent pas en cause la conception générale du véhicule. Ce sont des modifications élémentaires afin de faciliter la production en série. Un compromis doit s'établir entre les impératifs commerciaux et industriels. Dès que la pièce et le mode de production associé sont définis, sont mis en place les moyens de fabrication. Les outils de production prototypes sont reproduits pour équiper les unités de production.

La conception du véhicule automobile comprend, à la fois, la conception du véhicule et celle de l'appareillage technique et organisationnel nécessaires à sa fabrication.

Dans la conception du véhicule, en plus des services d'études et de recherches, interviennent des services extérieurs tels que les unités spécialisées en outillage pour la conception et la mise au point des éléments de l'appareillage technique nécessaire à la fabrication des pièces nouvelles, les unités de programmation pour l'établissement des programmes de fabrication et d'approvisionnement des pièces, les unités-méthodes pour la mise au point des conditions organisationnelles des processus de fabrication.

3.3. Les activités de recherche : unités de travail observées

Afin de concrétiser, plus expressément, le processus de travail décrit précédemment, nous avons privilégié trois unités de travail intervenant, de manière différenciée, dans les activités de conception d'un véhicule.

. Unité 1 : l'unité-projet

Cette unité intervient à partir des consignes du cahier des charges émis par la direction commerciale, le marketing et les services du plan de la société automobile. Son rôle est d'élaborer un premier ou avant-projet d'étude. Il s'agit, essentiellement, d'une étude "à la planche" devant être soumise à la cellule de coordination (ou l'homme de coordination : le chef de projet) qui éclatera ensuite l'étude entre différentes unités de travail telles que celles concernées par la recherche de style externe et interne, les structures, les moteurs, les suspensions, les boîtes de vitesses..., c'est-à-dire les différents éléments composant le véhicule.

Le travail de cette unité se matérialise par :

- des plans de référence servant de base aux enveloppes techniques (cotes d'habitacle, équipement,...) ;
- des plans d'ensemble du projet tels que les représentations de tous les organes du véhicule et de leur compatibilité ;

- une étude d'avant-projet d'organes si le choix n'a pas été fait pour des organes existants (ce sont ces études d'avant-projet d'organes qui alimentent la banque d'organes) ;
- des plans et des dossiers techniques concernant les estimations et les performances ;
- des maquettes en bois ou en métal.

Ces différents résultats de travaux sortent en continu car il y a souvent anticipation du démarrage des activités des divers secteurs devant travailler ultérieurement sur le projet. Cette activité s'effectue selon une redéfinition et reprécision continues du projet.

L'organisation du travail de cette unité est souple, très flexible en fonction des circonstances, des tâches à accomplir et des problèmes à traiter. L'unité, de taille réduite, est composée d'une vingtaine de personnes dont cinq ingénieurs responsables d'équipes et d'une quinzaine de dessinateurs-projeteurs. Les uns et les autres ont une expérience professionnelle importante en bureau d'étude.

Une moitié d'entre eux travaille sur le projet global après que les premières lignes aient été jetées. L'autre moitié effectue des études spécifiques concernant les structures, les trains..., selon les circonstances et les problèmes rencontrés. Chaque dessinateur-projeteur est responsable d'un problème particulier.

Dans cette unité, plusieurs projets sont traités simultanément mais parmi ceux-ci il n'existe qu'un seul grand projet. Du fait du décalage dans le renouvellement des véhicules, il y a un échelonnement des grands projets, dans le temps.

L'ensemble de ces travaux est bien identifié en termes de produits, très finalisé quant aux objectifs et fortement programmé dans le temps. En dehors, de ces activités rigoureusement définies, cette unité a pour mission de réfléchir à des développements hors études programmées. Bien que marginal, de ce pan d'activité pourra dépendre de futurs grands programmes : on réutilisera et développera alors les réflexions avancées de manière informelle dans un premier temps.

Dans cette unité, les différents dessinateurs-projeteurs utilisent, simultanément et en complémentarité, le dessin traditionnel et la CAO (conception assistée par ordinateur). *"La CAO a ses avantages (mémorisation, restitution à différentes échelles, possibilité de calcul,...) mais cela ne se substitue pas au dessin traditionnel. La première conception ne peut pas se faire autrement qu'à la main. Dans une conception nouvelle, il faut passer d'une conception abstraite à une concrétisation qui est le dessin. Au premier dessin, on voit si l'idée est tordue ou si elle peut prendre forme. Du dessin vont naître de nouvelles idées. La CAO est un outil lent, il faut l'alimenter en chiffres, on peut l'utiliser quand le projet est connu, quand on a des valeurs chiffrées à rentrer"* nous disait l'ingénieur responsable de cette unité-projet.

. Unité 2 : l'unité-synthèse

Cette unité a pour mission essentielle : la réalisation, le montage et les essais du prototype. Elle est constituée de plusieurs sous-unités travaillant sur différents segments du processus.

Le bureau d'études a pour objet d'étudier les différentes pièces d'une voiture (moteur, boîte de vitesses, caisse, équipement,...) et les diverses pièces de liaison (suspensions, courroies,...). Il s'agit là essentiellement, d'une activité de dessin industriel effectuée de manière de moins en moins traditionnelle et de plus en plus à l'aide de la CAO. Dans le bureau d'études, certaines tâches réservées au dessin traditionnel sont évacuées vers la sous-traitance.

Cette unité est composée de cinq ingénieurs responsables de projets et d'équipes ayant une formation de type polytechnique, centrale,... et d'une trentaine de dessinateurs-projeteurs. Le bureau d'études se particularise par une grande ancienneté du personnel. La moyenne d'âge est de 40 ans et celle d'ancienneté de 10 ans.

L'atelier-prototype a la charge de réaliser et de monter le prototype. A partir de quelques tracés, est construite une maquette d'habitabilité et de mécanique : dimensions internes de la voiture, problèmes de visibilité et d'accessibilité, confort au sens large, coffre, volumes,... Cette maquette, aux bonnes dimensions, doit accompagner les travaux de style et d'études générales afin d'apprécier, en temps réel, les problèmes éventuels.

La réalisation du prototype se poursuit par le montage du prototype ou du "mulet" (faux prototype ou prototype construit sur la base de voitures de série). S'en suit l'analyse des problèmes apparaissant. Ces derniers sont, principalement, causés par des erreurs de plans. Les modifications faites immédiatement sont communiquées aux responsables des études préparatoires au bureau d'études.

Cet atelier est composé d'ingénieurs responsables d'équipes et de professionnels qualifiés et polyvalents dont un certain nombre de tôliers et d'ajusteurs.

L'atelier d'expérimentation a pour objet de soumettre à divers essais les différents organes du véhicule. Cette expérimentation porte sur :

- la mesure des performances des différents organes (performances thermiques des radiateurs, par exemple) ;
- la sécurité automobile avec les tests de "cassage" des voitures, analyse des résultats à l'aide de divers moyens, notamment, l'informatique (informatique embarquée) ;
- la vibration acoustique, avec les mesures des bruits et vibrations émis par la voiture, la mise en évidence de l'agent perturbateur et les recommandations auprès des responsables du dessin afin d'agir à la source ;

- l'aérodynamique, mesure sur l'aérodynamique externe (forme) et interne (air devant entrer dans la voiture pour les usagers et le moteur), propositions pour résoudre les problèmes rencontrés.

. *Unité 3 : l'unité spécialisée-moteur*

Le travail de cette unité s'exerce à partir du cahier des charges définissant le véhicule et son moteur.

Deux cas de figures se présentent. Si le moteur préconisé est disponible et ne nécessite que des adaptations mineures, un ingénieur est alors désigné pour cette activité. Si il y a absence de moteur pour l'application retenue, il faut donc créer un nouveau moteur. Son développement est alors parallèle à celui de la voiture.

La conception et le développement d'un moteur nouveau durent quatre à cinq ans dont deux ans et demi de conception dans l'unité-moteur. D'autres unités s'en chargeront ensuite.

L'activité de conception du moteur est organisée comme suit :

- une pré-étude pour un accord sur les grandes lignes ;
- un projet détaillé ;
- la réalisation et le lancement du prototype-moteur ;
- des tests pour la mise au point concernant les performances, les bruits, la consommation. Ces tests sont effectués avec des "bancs moteurs" et des "essais mulets".

La fiabilité est contrôlée à l'aide d'essais d'endurance (travail par tranches) avec des perfectionnements au fur et à mesure. La dernière tranche est traitée en phase d'industrialisation.

Tout au long du travail de "dessin", l'unité-moteur s'assure auprès des équipes méthode et fabrication que le projet dessiné est réalisable industriellement.

L'unité, de taille réduite avec environ une dizaine de personnes, est constituée essentiellement d'ingénieurs ayant une formation de généralistes (les cas observés étaient, pour la plupart, issus des Arts et Métiers) avec pour certains une spécialisation : moteur par exemple.

Dans cette unité, l'ingénieur a plus un rôle de plaque tournante qu'une action propre. Il assume la définition des consignes et des directives aux bureaux d'études, le suivi des essais avec les différents laboratoires de métallurgie, de chimie,...). Il est en relation avec la direction des achats de l'entreprise et les fournisseurs extérieurs. Il assure les liaisons avec les différents laboratoires spécialisés, pour certains points du projet, et les motoristes en fabrication. Il a un rôle de pilote et d'organisateur. En ayant la responsabilité du programme, sa mission est de *"faire marcher toutes ces relations, tous ces gens au rythme qu'il faut"* nous disait l'un d'eux.

Dans cette unité, il est apparu que cette organisation du travail devenait trop lourde pour un seul individu. Aujourd'hui, émerge la tendance à mettre en place des groupes de deux ou trois ingénieurs dont un seul est désigné comme pilote. L'ensemble des tâches est réparti sur les trois. Ces groupes d'ingénieurs (appelés ingénieurs-produits) ne sont pas considérés, par l'entreprise, comme des spécialistes mais comme des organisateurs devant traiter des problèmes variés (étude, fabrication, achat).

3.4. Les relations

Comme nous avons pu le mettre en évidence dans les pages précédentes, les différentes unités d'études et de recherches des centres techniques entretiennent d'étroites relations de travail entre elles comme avec des unités appartenant à d'autres fonctions tant en amont qu'en aval. Elles sont en liaison avec les fonctions commerciale et de marketing, de production et avec les différentes équipes médiatisant ces rapports comme les méthodes, la programmation, les ateliers spécialisés dans les outillages, ... Elles entretiennent aussi des relations constantes avec des agents externes à l'entreprise tels que les sous-traitants et les fournisseurs. Si l'on tente de sérier les différentes relations entretenues par les unités d'études et de recherches techniques, on en trouve de plusieurs espèces.

Les relations avec les centres de recherches de base ou avancées occupent l'espace des recherches hors des programmes concernant les produits. Le centre de recherche de base définit et lance les opérations de recherche. Une certaine part de celles-ci est prise en charge par le centre technique. Les opérations y sont sous-traitées. Par exemple, pour la conception d'un véhicule futur voire futuriste, les problèmes d'équipement, de recherche en style ou bien d'aérodynamique seront traités au centre technique. Pourront y être menées des études plus particulières telles que le dessin de certaines pièces, la réalisation et le montage du véhicule expérimental, le suivi des essais.

En revanche, dans un programme bien identifié, pour la conception d'un produit-véhicule roulant, les relations entre le centre de recherche technique peuvent être complètement inexistantes.

Le centre technique constitue un carrefour où s'intercroisent de multiples relations. Ainsi, tout au long des études de conception du véhicule, jusqu'à la réalisation du prototype, les unités d'études et de recherches doivent prendre en compte un certain nombre de contraintes (géométriques, de qualité, d'expérience) émanant des services de la qualité, des études générales, des représentants et des services après-vente (représentant l'intérêt des garagistes et des concessionnaires pour des réparations facilitées). Ces contraintes amènent, parfois, à modifier, à plusieurs reprises, le dessin préalable et les avant-projets. Mais *"c'est l'ensemble de ces contraintes qui fait que l'on arrive à sortir une pièce nouvelle"* nous faisait remarquer l'un de nos interlocuteurs.

Un des moments essentiels, dans le processus de conception d'un véhicule, c'est celui de l'industrialisation. *"C'est le moment où on met la dernière main au produit"* nous disait-on encore.

Nous l'avons déjà précisé, tout au long des études techniques, les préoccupations industrielles sont présentes. Il faut concevoir un produit économiquement réalisable en série.

L'industrialisation est organisée, dans un premier temps, par un transfert d'étude c'est-à-dire un dossier (constitué d'une documentation technique, des résultats des tests et des essais) et d'un guidage-assistance pendant une certaine période. Cette assistance consiste en d'étroites relations entre les unités de conception et les unités d'industrialisation.

Pour le démarrage en série, les installations doivent être disponibles. Il faut donc faire des pré-séries avant la fabrication en grandeur réelle et le lancement. La fabrication des machines commence en même temps que le transfert. Les plans doivent donc être d'une fiabilité parfaite. C'est une responsabilité très lourde et ressentie par tous. Cette responsabilité confère une forte cohésion aux équipes de travail et à l'ensemble des personnels du centre technique. *"La période de transfert est un moment très délicat, très difficile. Les coûts sont très importants dans notre secteur, il n'est donc pas question de se tromper. Cela explique les tensions lors de l'industrialisation"*, nous disait notre interlocuteur.

4. EN CONCLUSION

La différenciation structurelle des lieux de recherche, c'est-à-dire l'organisation de la recherche de base, de la recherche appliquée et du développement en sites séparés ressort d'un projet et d'une politique délibérés pour déconnecter la recherche, au sens large et pur, des besoins et projets exclusivement conjoncturels, des préoccupations uniquement commerciales de l'entreprise.

Cette différenciation structurelle s'accompagne d'organisations des activités de recherche différenciées et implique des situations organisationnelles tout aussi différenciées pour les chercheurs.

De manière générale, les activités de recherche, tous types confondus, se particularisent par le fait qu'elles s'exercent, à la fois, dans une dualité et un mixage de deux logiques d'intérêt : scientifique et économique.

Le travail se caractérise par un dosage de composantes relevant de l'individuel et du collectif.

Le travail des chercheurs est très individuel du fait de la responsabilité personnelle d'un projet ou d'un élément de projet et d'une large plage d'intervention dans le processus de conception. Il est très collectif du fait, d'une part, de son exercice en équipes ou en groupes restreints constitués de différentes catégories de personnels (ingénieurs, techniciens, ouvriers, aides,...) et, d'autre part, des multiples relations, qu'il nécessite, avec les fonctions annexes à la recherche tant en amont qu'en aval : commercial, marketing et production.

Par ailleurs, la lourde responsabilité d'un projet de recherche confère aux équipes qui l'assument, toutes catégories professionnelles confondues, une forte cohésion.

Du point de vue, plus précisément, de l'organisation du travail, on remarquera une certaine correspondance entre les différents modes de programmation de la recherche et les modes d'organisation du travail.

"Les centres de recherche instrumentalisés sont fortement bureaucratisés, les tâches y sont répétitives et prévisibles (7)".

Y prévalent la multiplicité des niveaux hiérarchiques ou des niveaux de responsabilité, la durabilité des groupes de travail selon des objectifs précis et quasi permanents (répétés selon les projets isomorphes les uns aux autres), la rigidité des structures de travail et leur spécialisation par fonction. Les liaisons avec les autres fonctions de l'entreprise sont médiatisées par des cellules spécialisées.

Dans ces centres, *"les savoirs à mobiliser sont identifiables sans trop de difficultés (...). Les centres de recherches mobilisateurs sont (eux) faiblement bureaucratiques et les groupes se forment au gré des projets à promouvoir" (8).*

Y prévalent les organisations du travail par projet ne recoupant pas forcément, et même peu souvent, les structures hiérarchiques. Les groupes de travail sont plus éphémères, flexibles et négociés, en fonction des circonstances, des tâches à accomplir et des problèmes à traiter.

Les liens sont directs avec les autres fonctions de l'entreprise voire avec son environnement tel que la communauté scientifique.

"Le recrutement des chercheurs est le plus souvent mis en relation avec l'orientation à venir des recherches" (9).

Les premiers centres s'apparentent, plus largement, aux activités de recherche appliquée et, surtout, de développement, les seconds, plus expressément mais non exclusivement, à la recherche de base.

Au regard des secteurs d'activité étudiés, on note une certaine différenciation.

En chimie, quel que soit le type d'activité concerné (recherche de base, recherche appliquée et développement), on remarque la tendance à une organisation du travail privilégiant, le plus souvent, une hiérarchie d'intervenants, de catégories professionnelles différentes, du type

(7) Cf. FONTAINE, *op. cit.*

(8) *Ibid.*

(9) *Ibid.*

ingénieurs responsables entourés de techniciens exécutants et d'aides manipulateurs.

L'organisation du travail prévalente se caractérise par la constitution d'équipes spécialisées par étapes d'intervention sur le processus et/ou par secteurs-produits.

Les activités de liaison avec les fonctions annexes sont elles-mêmes fortement organisées en cellules autonomes avec des personnels issus de la recherche mais spécialisés.

En automobile, dans les centres d'études techniques, l'organisation du travail est constituée sur la base d'un collectif de travail regroupant des intervenants relevant de différents niveaux catégoriels : ingénieurs, dessinateurs, projeteurs, ouvriers. Bien que le projet de recherche soit très finalisé (avec le produit-véhicule roulant), le processus de conception est collectif et itératif.

D'autre part, les liaisons avec les fonctions annexes, même si elles ne sont assurées que par quelques ingénieurs, sont largement intégrées aux unités de travail effectif et non pas érigées en fonctions spécifiques.

En faisant l'étude comparative des laboratoires de recherche dans plusieurs secteurs d'activité, Terry SHINN a pu définir différentes structures d'organisation du travail à savoir :

- *"les structures mécaniques qui se caractérisent par une division prononcée du travail, une hiérarchie complexe et rigide et une forte autorité concentrée au sommet ;*
- *les structures organiques qui se composent, d'une part, d'un ensemble de structures formelles qui déterminent, jusqu'à un certain point, les objectifs et les stratégies et, d'autre part, de modèles d'autorité, de communication et de hiérarchie assez mal définis et constamment soumis aux fluctuations de la négociation ;*
- *les structures perméables qui se caractérisent par une réduction à son minimum de la division du travail, la quasi-disparition des relations de supérieur à subordonné, l'absence d'un dépositaire de l'autorité (sauf en cas de crise), la circulation et le partage des responsabilités" (10).*

Si pour cerner l'organisation et le fonctionnement des unités de recherche, on prend les mêmes variables que cet auteur, à savoir les caractéristiques de structures (nombre de niveaux hiérarchiques et effectifs par niveaux), les trajectoires professionnelles (mobilité, promotion), les formes d'autorité (formelle et informelle), les emplois du temps des personnels, les communications (trajectoires, volumes, contacts avec l'extérieur), il est difficile de ranger les situations observées en chimie et en automobile dans les structures proposées.

(10) Cf. T. SHINN : "Les laboratoires de recherche industrielle : division du savoir et spécificité organisationnelle" *Revue française de Sociologie*, 1er trimestre 1980.

En revanche, cette catégorisation des structures d'organisation s'apparente beaucoup plus expressément, d'une part, à la différenciation entre divers types d'activités de recherche recouvrant un processus de travail allant de l'inconnu ou du plus mal connu au plus connu et maîtrisé c'est-à-dire la recherche de base, la recherche appliquée et le développement vers l'industrialisation, d'autre part, à la distinction entre divers types de prise en charge de la recherche par les entreprises et donc de la place qui est assignée ou accordée à cette activité.

Il nous semble qu'en termes factuels, c'est par un croisement entre étapes d'intervention dans le processus de recherche, modes de prise en charge de la recherche par l'entreprise et secteur d'activité, que cette catégorisation apparaît la plus évidente ou adéquate.

"Il existe une corrélation entre la division du savoir scientifique et la spécificité d'organisation des laboratoires de recherche appliquée" (11). Elle s'applique, plus spécifiquement, aux différentes phases de développement du processus de conception en recherche et au découpage des savoirs qui y sont mobilisés.

Les différentes activités de recherche industrielle sont menées par des chercheurs possédant des formations initiales, pour une large part, aussi différenciées que ces activités. Dans les centres de recherche, apparaît une corrélation appréciable entre le type d'activité, le mode d'organisation et le profil professionnel des chercheurs.

(11) SHINN, *op. cit.*

CHAPITRE III

Approche gestionnaire : les chercheurs

Dans ce dernier chapitre, nous nous attacherons à mener une approche en termes de gestion. Nous tendrons à définir l'espace d'évolution professionnelle des chercheurs, c'est-à-dire à caractériser leur identité du point de vue des formations, des profils professionnels et des carrières.

Les personnels ingénieurs de recherche sont gérés, le plus souvent, de manière centralisée, au sein des sièges des entreprises. Cette gestion est faite de façon séparée ou non mais toujours en relation avec celle de l'ensemble du personnel cadre. Elle est délocalisée par rapport aux lieux effectifs de travail : centres de recherche et sites industriels. Elle est effectuée, le plus souvent, de manière séparée par rapport aux autres catégories de personnels de recherche : techniciens, ouvriers et employés.

1. ORIGINE ET RECRUTEMENT DES CHERCHEURS

1.1. Formations et profils professionnels

De manière générale, une faible proportion de chercheurs industriels possède une formation par la recherche, à savoir une formation universitaire du type d'un cursus DESS, DEA ou mieux doctorat de troisième cycle, voire doctorat d'Etat avec initiation aux techniques et pratiques de recherche.

Selon la répartition des chercheurs industriels par niveaux de qualification (Cf. tableau 2), la plupart d'entre eux (près de 56 %) ont une formation d'exercice industriel préparée dans les écoles d'ingénieurs. Une proportion notable (plus de 17 %) ne dispose pas d'une formation sanctionnée par un diplôme et accède aux fonctions de recherche par la promotion du travail.

Selon les entrées des chercheurs dans la vie professionnelle (cf. tableau 3), le taux de diplômés d'écoles d'ingénieurs est encore plus important (73 %). De fait, l'effectif de promu par le travail est beaucoup plus faible et représenté de manière significative, essentiellement, comme ayant déjà exercé une fonction au sein de l'entreprise.

Ces remarques générales peuvent être pondérées par rapport aux secteurs d'activité considérés dans cette étude. On note ainsi, seulement, 12 % de chercheurs promus par le travail en chimie mais une proportion très forte, avec 33 %, en automobile.

Les situations concrètes confirment ces données générales.

Ainsi, dans une grande entreprise chimique, le centre de recherche est constitué d'ingénieurs pour 62 % diplômés d'une école d'ingénieurs de chimie, pour 16 % formés à l'université, pour 10,50 % sortant d'une autre école d'ingénieurs que la chimie et pour 11,50 % issus du CNAM ou de la promotion du travail.

TABLEAU 2 : répartition des chercheurs dans l'entreprise par niveau de qualification

NIVEAU DE QUALIFICATION*		EFFECTIFS EN POURCENTAGE
PROMOTION DANS LE TRAVAIL		17,14
D I P L O M E S F R A N Ç A I S	Licence ou maîtrise	6,38
	Diplôme d'études approfondies (DEA)	2,60
	Doctorat de 3 ^e cycle	3,57
	Doctorat d'état	2,40
	Diplôme d'ingénieur	55,65
	Titre de docteur-ingénieur	3,49
	Doctorat en médecine, pharmacie ou titre de docteur-vétérinaire	2,97
DIPLÔMES ÉTRANGERS		1,59
NON VENTILÉ		4,21
TOTAL		100,0

* Plus haut niveau de qualification.

Source : "Les chercheurs dans les entreprises en 1983", Observatoire des flux et débouchés, Direction générale de la Recherche et de la Technologie. Cette enquête couvre 75 % des personnels de recherche en milieu industriel.

TABLEAU 3 : arrivées de chercheurs dans l'entreprise (en 1983) selon l'origine professionnelle et le niveau de qualification

ORIGINE	EFF.	QUALIFICATION									
	Total	P.T.	L. ou M.	DEA	D. 3 ^e	D. Etat	D.I.	D.D.I.	D.M.P.V.	D. Etrg	Autres
CHERCHEURS DEBUTANTS											
● Entrant dans la vie active	48,86	0,91	4,98	5,35	4,56	0,61	73,38	4,74	1,64	1,46	2,37
● Ayant exercé précédemment d'autres fonctions :											
* dans l'entreprise	9,86	34,94	7,53	2,71	1,51	0	45,18	2,41	2,11	0,30	2,31
* hors de l'entreprise	6,71	6,64	10,18	4,87	3,98	2,21	52,21	3,98	8,85	1,77	5,31
CHERCHEURS CONFIRMES											
● D'une autre entreprise privée ou publique	24,21	6,50	5,52	3,44	2,58	2,09*	61,10	4,79	10,67	1,47	1,84
● D'un centre technique	1,63	10,91	3,64	1,82	10,91	0	65,45	5,45	0	1,82	0
● De l'administration :											
* Enseignement	1,19	0	5,00	2,50	7,50	17,50	40,00	5,00	12,50	5,00	5,00
* Organismes publics de recherche	1,93	0	4,62	6,15	15,38	10,77	24,62	9,23	20,00	3,08	6,15
● De l'étranger	1,99	2,99	1,49	2,99	5,97	10,45	26,86	2,99	4,48	41,78	0
● Origine inconnue	0,83	0	3,57	7,14	7,14	0	60,72	0	7,14	0	14,29
Non ventilé	2,79	17,02	1,06	2,13	5,32	0	53,19	41,26	8,51	3,19	5,32
TOTAL	100,0	6,62	5,49	4,40	4,16	1,57	63,15	4,48	5,11	2,29	2,73

Légende : P.T. : Promotion dans le travail. D. 3^e : Doctorat de 3^e cycle. D.D.I. : Docteur ingénieur.
L. ou M. : Licence ou maîtrise. D. Etat : Doctorat d'Etat. D.M.P.V. : Doctorat médecine, pharmacie, vétérinaire.
D.E.A. : Diplôme d'études approfondies. D.I. : Diplôme ingénieur. D. Etrg : Diplôme étranger.

Source : "Les chercheurs dans les entreprises en 1983", *op. cit.*

Dans le secteur de la chimie, les spécialités requises pour les fonctions de recherche concernent, essentiellement, la chimie avec des spécialisations par secteur d'activité (agronomie, par exemple) ou domaine d'application (polymère, par exemple).

En automobile, les spécialités requises sont plus diversifiées et correspondent aux différents "métiers" inhérents aux secteurs : mécanique, physique, électronique, électricité. Les profils de généralistes y sont très appréciés.

Dans un centre d'études et de recherches (centre technique), pour une année de référence, avec le recrutement de 23 ingénieurs débutants, on compte 15 diplômés d'écoles prestigieuses (1), à savoir : 6 de l'ENSAM (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers), 3 de l'Ecole centrale de Lyon, 1 de l'Ecole centrale de Paris, 2 de l'ENSTA (Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées), 2 de Sup aéro, 1 des Ponts et chaussées. Pour l'université, on décompte 8 ingénieurs : 3 diplômés de l'UTC et 2 de l'EDIL, 1 DEA en acoustique, 1 doctorat de 3^eme cycle en mécanique et 1 DESS en informatique.

(1) Classées comme telles par l'entreprise.

Les doubles voire triples formations sont très appréciées. Elles sont du niveau du diplôme d'ingénieur plus un doctorat d'ingénieur ou doctorat de 3ème cycle voire d'Etat, avec des spécialités diverses telles que formation en chimie et en électronique plus une spécialisation à l'Ecole des Pétroles et Moteurs (2).

En dépit des discours et des projets, l'intérêt porté, par les entreprises, à la formation universitaire, se rapporte surtout à une formation complémentaire possible avec une thèse sur un domaine intéressant l'entreprise. La formation universitaire n'est pas, le plus souvent, comprise comme une formation initiale à et par la recherche.

Tout porte à penser que dans et pour les entreprises, la formation à et par la recherche signifie le passage par des fonctions de recherche, lors d'une première expérience professionnelle.

"La formation par la recherche, c'est la mise au travail en recherche" nous a-t-on dit dans une société automobile où pourtant on tend à recruter des universitaires et où on apprécie cette formation par la recherche. Dans les entreprises, pour les ingénieurs, les essais sont de plus en plus longs : un an par contrat. Les premiers mois sont considérés comme l'application de consignes, de directives. Ensuite l'ingénieur doit "prendre son envol", acquérir son autonomie, prendre des initiatives. *"On doit devenir chercheur"* nous disait un responsable du personnel chercheur dans une entreprise chimique.

Précédemment, nous avons pu montrer que parler de la recherche industrielle en générale, participe d'une certaine méconnaissance de celle-ci. Il y a une diversité des activités en recherche industrielle, de la recherche la plus fondamentale ou de base au développement en passant par la recherche appliquée. A cette diversité des activités correspond une diversité des formations et des profils professionnels requis.

De manière générale, les entreprises recruteront, plus largement, des universitaires pour la recherche fondamentale ou au-delà de la formation à et par la recherche appréciée, les aptitudes en termes de créativité, d'imagination, de "rêve fructueux", de travail dans l'incertitude, aux relations aisées avec la communauté scientifique seront recherchées.

Les publications à l'extérieur de l'entreprise, les participations aux colloques et séminaires ainsi qu'une activité d'enseignement dans les différents organes du système éducatif (université et grandes écoles) sont fortement encouragées par les entreprises.

Les participations des chercheurs à ces manifestations assoient l'image scientifique de l'entreprise et sa volonté de promouvoir ses recherches. Elles permettent des relations plus efficaces et fertiles avec la communauté scientifique et, à l'entreprise, de se faire connaître ou

(2) Les données concernant les spécialisations pointues et notamment les doubles voire triples formations requises sont, la plupart du temps, tenues pour confidentielles par l'entreprise.

reconnaître comme puissance scientifique dans ce milieu. Ceci permet, aussi, d'organiser les futures embauches des cadres de recherche.

Ces participations diverses en milieu scientifique sont incorporées aux éléments d'évaluation des chercheurs. L'aptitude du chercheur à participer à ces actions est considérée comme une compétence ou qualité requise.

En recherche appliquée, ce sont les aptitudes en termes de créativité orientée s'accordant aux contraintes de temps, de gestion et d'objectifs précis qui prévaudront.

On recherchera, surtout, des personnels prompts à s'adapter à des environnements divers, du fait de la place centrale et médiane qu'occupe la recherche appliquée. Les chercheurs en recherche appliquée doivent être mobiles quant aux préoccupations orientées tant vers la recherche que le commercial et la production, fonctions auxquelles ils doivent répondre. Ils doivent être aptes à travailler sur plusieurs projets à la fois en respectant les contraintes de spécificité, de qualité et de planification sans pour autant délaissier les objectifs en termes de recherche.

En développement, sont requises les aptitudes à la rigueur, au travail encadré et très organisé. Prévaudront les qualités de gestion, d'organisation et de méthode. Ces qualités sont tout autant requises en production, fonction avec laquelle les chercheurs en développement entretiennent de constantes et très étroites relations.

On retrouvera, beaucoup plus largement représentés, les diplômés d'écoles d'ingénieurs en recherche appliquée et en développement. A ces fonctions, s'accordent la formation d'exercice industriel et des possibilités effectives de mobilité professionnelle vers d'autres fonctions dans l'entreprise. Les chercheurs, issus de la promotion par le travail, seront plus largement présents en développement.

1.2. Les procédures de recrutement

Le recrutement des chercheurs est réalisé selon des procédures codifiées.

De manière générale, les unités de recherche émettent leurs demandes auprès des services de gestion du personnel par l'intermédiaire d'une ou plusieurs instances. Le besoin en recrutement sera émis par le responsable hiérarchique d'un groupe ou d'une équipe, le chef du centre ayant la charge de l'affectation des moyens en personnels. Le profil sera établi par leurs soins.

Dans un grand groupe chimique, le centre de recherche transmet sa demande auprès du service du personnel de la direction des recherches située au siège de l'entreprise. Cette direction plaide la cause auprès de la direction générale. Il s'ensuit pour le candidat une procédure constituée d'entretiens à différents niveaux : direction du personnel de recherche, responsable du centre de recherche, supérieur hiérarchique direct.

Chez un constructeur automobile, le besoin est émis par les responsables des différentes unités de recherche et transmis au service du personnel interne. Dans ce service, sera rédigé, à l'aide d'un document standardisé, le profil requis, et transmis au service central de gestion du personnel de la société.

Le recrutement s'effectue avec l'examen des candidatures spontanées en stock et résultant souvent des campagnes menées, pour mieux faire connaître l'entreprise, auprès des écoles d'ingénieurs.

La sélection des candidats pressentis se poursuit par une série d'entretiens réalisés par les différentes instances concernées, responsable hiérarchique direct compris. Ces entretiens peuvent être assortis de tests divers et d'études graphologiques ou autres.

Au siège des entreprises, les services du personnel chercheurs fonctionnent comme des cabinets de recrutement. Ils sont en relations permanentes avec l'APEC (Agence Pour l'Emploi des Cadres), les écoles d'ingénieurs et les "chasseurs de têtes". Ces services participent, largement, aux forums des grandes écoles et aux divers salons scientifiques ou techniques afin de faire mieux connaître l'entreprise et d'attirer des candidatures spontanées.

Quoi qu'il puisse en être dit, de manière péremptoire, les entreprises n'entretiennent pas de relations privilégiées avec certains organismes éducatifs particuliers, certaines grandes écoles par exemple. Elles n'ont pas de filières de recrutement.

En revanche, la sélection se fait selon la réputation, la spécialité, la proximité régionale de l'instance éducative.

Le tutorat, par d'anciens élèves, d'une école donnée pourra faciliter l'embauche des jeunes diplômés et ainsi privilégier cette dernière. Mais, toutefois, lors des recrutements, les entreprises cherchent à établir un certain équilibre entre les différentes instances éducatives, les différentes écoles.

1.3. La politique et les critères de recrutement

Nous serions tentés de titrer : la politique affichée et les pratiques effectives de recrutement, c'est-à-dire les discours et les réalités observées, ou bien encore, les souhaits et les contraintes factuelles.

De manière générale, les entreprises tendent à se fixer et à réaliser des objectifs de recrutement privilégiant les profils de généralistes afin de pouvoir faire évoluer plus facilement ces personnels vers d'autres fonctions et, ainsi, leur offrir des perspectives de carrière. Les spécialités, notamment très pointues, apparaissent comme un obstacle à ces fins. On privilégie, ainsi, *"les individus capables de faire autre chose que de la recherche dix ans après leur embauche, des gens ayant des potentiels pouvant se développer hors des études"*, nous disait un responsable du personnel en recherche.

Selon ces objectifs, sont privilégiés les ingénieurs issus des écoles d'ingénieurs par rapport aux universitaires, auxquels on reconnaît, par ailleurs, des qualités indubitables pour travailler en recherche.

"Pour les activités de recherche proprement dites, on recherche et on voudrait augmenter le taux d'universitaires. Ils sont beaucoup plus inventifs que les ingénieurs (d'écoles), moins pragmatiques mais ce n'est pas compatible avec le fait que l'on veut leur faire faire autre chose que de la recherche" nous disait, encore, un responsable du personnel d'un centre de recherche.

L'opposition la plus nette, faite, par les entreprises, entre ingénieurs d'écoles et universitaires, tient à la formation elle-même.

"Le plus pour les écoles, c'est qu'elles font déjà une sélection à l'entrée et que l'enseignement y est conçu comme devant conduire à un métier, à une activité industrielle. Les universités, elles, sont chargées des gens devant aller soit vers la recherche (entendue : publique), soit vers l'enseignement".

Mais les stages en entreprise, et, tout particulièrement, les contrats de thèses, permettent une meilleure connaissance de l'ensemble des partenaires.

"Très souvent, le fait d'avoir des gens formés à l'université mais en contact avec le milieu industriel par le biais des contrats de thèses, permet qu'on les connaisse, pendant deux à trois ans. Cela permet qu'ils s'adaptent beaucoup mieux au milieu industriel, aux équipes de recherche en place, ce qui n'est pas évident au premier abord".

Le plus souvent, dans les entreprises, on reprochera aux universitaires leur *"manque de teinture industrielle"*. D'autre part, on cherchera en recrutant, essentiellement, dans les écoles d'ingénieurs, à privilégier les ingénieurs ayant une certaine formation à la recherche par une thèse de docteur-ingénieur.

Les responsables des centres de recherche disent constater une meilleure adaptation des diplômés des écoles d'ingénieurs au milieu industriel, du fait, d'une part, de l'enseignement, d'autre part, des stages obligatoires lors de la scolarité. Les universitaires arrivent, eux, avec plus de difficultés à s'adapter à ce milieu. Ils seraient aussi moins *"concrets"*. *"Ils vivent dans leur monde, ils sont trop analytiques"* nous disait-on dans un bureau d'études au centre technique d'une société automobile.

On reconnaît là l'opposition qui est couramment faite, dans les entreprises, entre la recherche appliquée et la recherche de base, ainsi qu'entre profils adéquats pour l'une et l'autre de ces activités.

Abandonnons le thème de l'opposition entre chercheurs diplômés de l'université et des écoles d'ingénieurs pour revenir aux objectifs affichés des entreprises en matière de recrutement. La réalisation de ces objectifs est rendue, aujourd'hui, difficile.

En effet, actuellement, cette tentative pour appréhender, dès le départ, lors des recrutements, l'évolution des chercheurs, se trouve fortement contrecarrée par la baisse générale de l'embauche en recherche. En conséquence, la tendance présente est de recruter des profils bien déterminés pour des besoins conjoncturels.

En matière de recrutement, si les procédures sont très codifiées, si les politiques comportent des objectifs bien affichés, au-delà des niveaux de formation et des spécialités requis, les critères concrets de sélection sont plus flous et varient d'une entreprise à l'autre.

Dans une entreprise chimique, lors des entretiens avec de jeunes débutants, afin d'évaluer leur niveau de compétence on leur fera raconter des expériences. Pour les candidats confirmés, en plus de l'explicitation du profil de carrière, dans l'entretien on cherchera à apprécier le niveau et la qualité des compétences par la façon de traiter un problème, de s'exprimer. On cherchera à cerner la personnalité du candidat, *"ce qui est aussi important que la compétence"*.

"La compétence est un élément minimal, mais il faut aussi avoir une personnalité. Il faut savoir communiquer avec les autres, aller à l'extérieur, discuter avec les partenaires industriels. Il faut aussi des capacités d'analyse, d'adaptation. Mais il n'y a pas un type de personnalité, on a besoin de tout. Les bons chercheurs sont des gens non standard. Je recherche, plutôt, des gens à personnalité forte ce qui implique, plutôt, des problèmes. Les gens à problèmes posent des difficultés mais ce sont les seuls qui aient de la valeur", remarquait un directeur d'un centre de recherche appliquée et de développement en chimie.

Dans un centre d'études et de recherches en automobile, à la question des critères de recrutement, le directeur du personnel répondra succinctement mais de façon éloquente : *"la passion de l'automobile, c'est l'essentiel"*.

Les différentes citations d'entretiens mettent en évidence que l'on demande, aux chercheurs, autre chose que des éléments en termes de formation et de compétences strictement professionnelles.

Au-delà des compétences scientifiques, techniques et organisationnelles requises, c'est un profil professionnel particulier que l'on recherche.

Les compétences sont incorporées aux diplômes et à la carrière de chercheurs. Les qualités requises concernent, plus spécifiquement, l'individu ou, tout du moins, la façon dont il manipule, applique ses connaissances et se situe dans ses activités. Il ne s'agit pas, ici, de se situer, particulièrement, dans un projet d'entreprise et d'adhérer aux objectifs : éléments inhérents aux discours concernant les cadres depuis longtemps et, depuis peu, l'ensemble des personnels, employés et ouvriers.

Projets et objectifs de l'entreprise sont traditionnellement intégrés au travail de recherche. Cette activité est, par définition, porteuse d'avenir et du devenir de l'entreprise. C'est encore autre chose qui est demandé aux chercheurs : supplément de compétence ou *"supplément d'âme"*.

2. MOBILITÉ ET GESTION DES CARRIERES

2.1. La mobilité

Des formations différentes et des expériences professionnelles dans des activités de recherche variées confèrent aux chercheurs des identités différenciées en matière de mobilités projetées, espérées et réalisées.

Les mobilités des chercheurs dépendent beaucoup, voire essentiellement, du domaine d'activité de départ qui est lui-même très fortement déterminé par la formation initiale, comme nous l'avons vu précédemment.

En recherche de base, on observe un fort maintien en place des chercheurs, peu de mutations radicales hors recherche. Le passage est relativement aisé vers la recherche appliquée bien que celle-ci soit connotée négativement par beaucoup de chercheurs "purs".

De la recherche appliquée, les mobilités vers le développement sont fréquentes. Il en est de même du passage du développement à la fabrication.

Ces mobilités d'accompagnement du projet, de la recherche appliquée et/ou du développement à la fabrication sont, le plus souvent, collectives.

Outre, ces mobilités "naturelles", liées à la vie du projet, les passages hors recherche peuvent s'opérer par des réorientations totales des chercheurs qui vont s'adapter à un nouveau métier. Tel est le cas pour les fonctions commerciale et de marketing, bien que ces mobilités peuvent être, aussi, considérées comme des accompagnements de projets. Les relations entre la recherche et les fonctions commerciale et de marketing sont, en effet, de plus en plus évidentes et resserrées, dans les entreprises, notamment avec la mise en place des unités de liaison.

Les unités de liaison, tant avec le commercial qu'avec la production, constituent des lieux d'interface entre les différentes fonctions et aussi des cellules d'activités facilitant les mobilités fonctionnelles pour les chercheurs y travaillant. Ce sont des "carrefours fonctionnels".

"J'essaye de me situer un peu à un carrefour : laboratoire, marketing, usine. Lorsque l'occasion se présentera, je pourrai évoluer vers les trois secteurs. Il n'y a pas de problème pour passer de la recherche appliquée à des problèmes concrets car les objectifs en recherche appliquée sont très précis", nous disait, dans une entreprise chimique, le responsable de la cellule de liaison avec la production, ingénieur de 35 ans, titulaire d'un DDI (Ecole de chimie) ayant été, auparavant, responsable d'un laboratoire de recherche appliquée après avoir occupé quelques années des fonctions d'ingénieur de recherche.

De manière générale, les mobilités les plus fréquentes sont thématiques et internes au centre de recherche d'origine avec un changement de sujet de recherche ou de cellule de travail, voire de responsabilité. Elles s'exercent de manière interne aux activités de recherche d'un même groupe ou d'une même entreprise avec transferts inter-centres de recherche.

Dans une entreprise chimique, nous remarquerons, pour une année de référence, 20 mobilités qui se décomposent en : 7 de centre à centre de recherche, 8 de centre à usine ou au siège, 5 vers des fonctions diverses, hors de l'entreprise observée, dans le groupe.

Pour une même année de référence, on notera l'arrivée en recherche : d'un directeur d'usine devenant chef d'un centre de recherche, d'un ingénieur-procédé et d'un ingénieur de fabrication évoluant, l'un et l'autre, vers des fonctions d'ingénieurs de recherche en activité de pilote.

La mobilité d'usine vers un centre de recherche est assez rare. C'est le cas exemplaire, essentiellement, pour la recherche orientée vers les procédés. Ensuite, les chercheurs peuvent évoluer dans la filière de management (responsabilité hiérarchique).

Sur 120 ingénieurs de recherche et sur une période de cinq ans, 21 chercheurs ont effectué une mobilité hors recherche. Ceci signifie un taux de mobilité de 17 % alors qu'il n'est que de 9 % pour l'ensemble des personnels de l'entreprise.

Les entreprises tendent à assurer la mobilité fonctionnelle des chercheurs. C'est un but affiché. Mais les gestionnaires sont conscients des problèmes que cela pose : *"dans les services du personnel, on a tendance à dire : trois postes dans les dix premières années. Mais le problème se pose lorsque l'individu travaille bien en recherche, il s'y plait, il ne désire pas partir. Pourtant, chaque fois qu'il y a un changement, cela apporte quelque chose. Le type repart. Il se trouve confronté à de nouveaux problèmes, il en met un coup. L'activité en profite car il est arrivé avec des acquis que l'équipe n'avait pas. Cela est rarement négatif"*, nous faisait remarquer un directeur du personnel en recherche.

D'un point de vue général, les conditions de possibilité des mobilités des chercheurs sont liées à la durée du passage en recherche.

Les toutes premières années (3, 4 ans) de vie professionnelle en recherche constituent une valorisation de la formation initiale. L'évolution hors recherche est aisée.

En recherche, *"on y parfait ses connaissances scientifiques et on parvient à passer ses connaissances vers autre chose"* notait un ingénieur en recherche appliquée, titulaire d'un diplôme de doctorat d'ingénieur en chimie.

Dans ces cas-là, il y a des possibilités fructueuses de transfert. Lorsque la durée de l'activité en recherche excède dix ans, ce n'est plus un passage. Il y a de fortes chances, alors, pour que les chercheurs prolongent leur activité dans cette fonction.

"Si je suis en recherche, c'est que j'ai toujours voulu y rester. J'ai beaucoup de contacts avec l'extérieur. Cela donne une certaine ouverture. Sans quitter mes bases, il y a une certaine évolution. A mon âge, je n'envisage pas de partir, de quitter la recherche" ainsi s'exprimait un

ingénieur de recherche, titulaire d'un doctorat d'ingénieur, ayant une longue expérience de la fonction recherche dans la même entreprise.

A ce stade de la durée de vie professionnelle en recherche, les mobilités sont difficiles et délicates avec comme seules exceptions, mais assez rares, les passages vers la fabrication.

2.2. La gestion des carrières

Afin d'assurer une gestion resserrée des carrières des chercheurs, au-delà de l'administration des états de services, les entreprises tendent à intégrer les objectifs en termes de recrutement et d'organisation des mobilités.

Précédemment, nous avons vu quels étaient les déterminants du recrutement (les politiques, les procédures et les critères) et de la mobilité. Ici, nous examinerons, plus expressément, les modalités de la gestion des carrières des chercheurs.

Toute gestion de carrière d'un personnel quel qu'il soit se trouve prise dans les difficultés et les ambiguïtés de toute prévision. En la matière, peut-on prévoir et pour quelle durée ?

Un directeur du personnel d'un centre de recherche chez un constructeur automobile s'exprimait ainsi : *"la gestion des carrières ? Plus cela va, plus les entreprises bougent. La gestion à dix ans, c'est une utopie. Au maximum à deux ans, c'est possible. mais, il faut vendre l'idée, auprès du personnel, que l'on gère les carrières, car c'est très motivant pour lui"*.

Utopie ou réalité des gestionnaires, la gestion des carrières pose un premier problème, celui de la collecte des informations nécessaires.

En la matière, les sources d'informations sont : le personnel concerné, la hiérarchie, la direction.

Le personnel s'exprime lors d'entretiens généralement annuels. Il est invité à émettre ses vœux pour d'éventuels changements d'affectation, à définir lui-même son objectif de développement de carrière, à savoir, par exemple, évoluer vers un devenir professionnel de spécialiste ou de généraliste, rester en recherche ou en sortir.

Les responsables hiérarchiques, en tant que tels, confirment ou infirment les desiderata de leur personnel.

Il s'agit, surtout, pour les services du personnel, de sensibiliser, à l'aide de ces procédures, les niveaux hiérarchiques aux problèmes de gestion des carrières.

La direction, quant à elle, s'exprime en termes de besoins de postes à pourvoir selon les évolutions qu'elle prévoit ou préconise, les demandes qui lui sont faites par les différentes unités (cf. procédures de recrutement).

Ces procédures aboutissent, surtout, à une meilleure connaissance du personnel, ainsi qu'à mettre en évidence les problèmes qui ne manqueraient pas d'apparaître, lors d'évolutions ultérieures, si n'étaient pas mises en place, dès le départ, des solutions pour les prévenir.

De manière générale, si dans les entreprises se confirme la tendance à organiser une gestion resserrée des carrières de l'ensemble des personnels et notamment des cadres, des modalités spécifiques sont créées pour la gestion des chercheurs.

Le plus souvent, la gestion des chercheurs est organisée à l'aide d'un outil d'évaluation constitué d'une grille de "qualifications" dite ou apparentée au modèle issu d'études anglo-saxonnes appelé "*double échelle*". Cette grille de qualifications est composée d'un ensemble de définitions d'exigences croissantes sur laquelle doivent être situés les chercheurs.

Cette grille technique est parallèle à la grille hiérarchique d'où son intitulé de "*double échelle*" (cf. tableau 4). A chacun des niveaux de l'une correspond un niveau de poste comparable à ceux de l'autre.

Les fonctions de recherche s'intègrent mal à la grille de classification des cadres. Avec cette grille de qualifications, les entreprises mettent ainsi en place des niveaux spécifiques de qualifications pour les chercheurs. Il s'agit de définitions en termes de qualifications et non de postes. Les activités de recherche dépendent, en effet, beaucoup plus des compétences et des aptitudes individuelles que des postes qui sont, par définition, très évolutifs en recherche.

A l'aide de cette grille de qualifications, l'évaluation est réalisée par un "comité carrière".

Ce comité est constitué, de manière diverse selon les situations concrètes, mais toujours sur la base des différentes instances telles que les représentants des directions de la recherche et du personnel, le responsable hiérarchique et un parrain choisi par le chercheur.

A partir de la position occupée par le chercheur dans la grille de qualifications, le comité carrière doit évaluer quelle serait la meilleure filière à prendre pour le chercheur et quels sont les points ou domaines sur lesquels il doit évoluer ou s'améliorer. Sont ainsi définis les sous-domaines bien ou mal connus, les lacunes, les points sur lesquels le chercheur doit progresser.

Le comité carrière doit arriver à un consensus pour situer les chercheurs à un certain niveau. Pour cette évaluation, sont pris en compte pour chacun des chercheurs : l'âge, les références professionnelles, les potentiels, les aptitudes à l'encadrement, le niveau de capacité d'expertise, les conditions de possibilité d'une mobilité thématique ou fonctionnelle.

Les conclusions sont exposées à l'intéressé. Il peut s'en suivre des discussions pour ajuster les résultats.

"C'est un système très exigeant mais qui pour l'instant est bien perçu par les gens", nous faisait remarquer un gestionnaire du personnel chercheur.

Les recommandations peuvent, aussi, aboutir à des actions de formation afin de faire évoluer les chercheurs, à travers ou hors de la recherche.

Cette évaluation est en relation avec la définition des salaires puisqu'il y a, à l'aide de la "double échelle", assimilation à un certain niveau de poste.

TABLEAU 4 : exemple de grille de qualifications des chercheurs
(la "double échelle")

FONCTION RECHERCHE			FONCTION PRODUCTION		
	EXEMPLES D'EMPLOIS				
N I V E A U X D E Q U A L I F I C A T I O N	EXPERT				N I V E A U X D E P O S T E
	CHEF DE SECTEUR	CHEF DE CENTRE DE RECHERCHE	CHEF D'UNE GRANDE DIVISION DE PRODUCTION	1	
				2	
	INGENIEUR SPECIALISTE	CHEF DE GROUPE	CHEF D'UNE PETITE DIVISION DE PRODUCTION	3	
				4	
	INGENIEUR DE RECHERCHE		INGENIEUR DE PRODUCTION	5	
				6	
	DEBUTANT		DEBUTANT		
	FILIERE RECHERCHE (SCIENTIFIQUE)	FILIERE MANAGEMENT (HIERARCHIQUE)	FILIERE PRODUCTION		

"La gestion des rémunérations fait partie d'une politique de motivation. Offrir une carrière en matière de rémunération est un choix qui se justifie très bien car l'ingénieur doit avoir envie de rester dans l'entreprise, dans dix ans. Il faut une régularité dans la courbe des rémunérations. C'est un facteur de stabilisation", nous disait un directeur du personnel.

A l'aide de cette grille, l'évaluation, réalisée selon une périodicité variable (environ tous les trois ans), permet aux chercheurs de bénéficier d'une évolution de carrière similaire à celle d'un responsable hiérarchique sans responsabilité d'encadrement pour autant.

Cette évaluation permet aussi d'organiser, dans les premières années de la vie professionnelle des chercheurs, des mobilités hors recherche et ainsi de faciliter le passage par la recherche.

"L'évolution de carrière, c'est délicat. Je me vois très bien prendre la filière recherche, mais, c'est limité comme postes. Si, je voulais faire une vraie carrière, il faudrait que je sorte de la recherche". Cet ingénieur de recherche, diplômé d'un doctorat d'ingénieur en chimie, ayant une expérience de trois ans dans sa fonction, nous faisait ainsi remarquer les problèmes de carrière qui se posent aux chercheurs.

L'évaluation peut aussi aboutir à des propositions de mobilités, vers des fonctions hors recherche, pour des chercheurs ayant plus d'une quinzaine d'années d'ancienneté. Ces mobilités sont aidées par des actions de formation - recyclage. Le problème qui se pose est de faire appréhender à ces chercheurs la vie industrielle d'un point de vue autre que celui de leur laboratoire. Leur formation comprend un enseignement de base dans une discipline et une spécialité, un stage d'insertion en milieu industriel et une sensibilisation aux problèmes d'encadrement qu'ils connaissent peu ou mal.

Cette évaluation pourrait servir, aussi, d'outil de gestion prévisionnelle du personnel chercheurs, et tel est le projet des entreprises. Mais dans ce domaine d'activité, les choses sont rendues plus difficiles par les politiques discontinues d'embauche et non-embauche.

"Et en France, à la différence des autres pays, lorsqu'il y a des problèmes dans les entreprises, on n'embauche plus en recherche. Les activités de recherche s'en ressentent très vite ainsi que la mobilité des chercheurs", nous disait un directeur du personnel dans une entreprise chimique. Quoi qu'il en soit, les entreprises cherchent à faire que la recherche soit le principal point d'entrée dans l'entreprise, pour les fonctions techniques. Pour elles, la recherche doit être considérée comme un "vivier". Ou encore, *"la recherche doit être une école de formation à la vie industrielle : une pépinière d'ingénieurs"* concluait un directeur du personnel.

Nous retrouvons, ici, l'idée chère aux entreprises, comme quoi le passage par la recherche constitue la formation à et par la recherche nécessaire et appréciée mais consistant le plus souvent en une expérience de départ dans les premières années de la vie professionnelle des ingénieurs.

3. EN CONCLUSION

Au regard des modes de gestion appliqués aux chercheurs tant du point de vue des recrutements que des carrières, on constate une tendance double. Par rapport aux autres cadres et ingénieurs de l'entreprise, il y a à la fois différenciation et assimilation.

La différenciation ne réside pas tant dans des formations spécifiques requises - la formation à et par la recherche n'est pas privilégiée lors des recrutements - que dans des compétences, aptitudes et qualités particulières en relation avec l'exercice et l'activité de recherche. Il s'agit, aussi, de différencier les chercheurs par des modes spécifiques d'évaluation des performances et de planification des carrières mais qui par ailleurs permettent la facilitation des mobilités hors recherche et une assimilation aux autres catégories professionnelles homologues du point de vue des niveaux de qualification, de la maîtrise et de la responsabilité des activités.

Tout se passe comme si l'activité de recherche était très particulière, c'est-à-dire à part, dans l'entreprise, en requérant des personnels très spécifiques, mais aussi et en même temps, très à part du fait qu'elle ne serait qu'une activité de départ ou une parenthèse dans la carrière des ingénieurs.

Bien évidemment, comme nous avons pu le montrer à multiples reprises et sous plusieurs aspects, il y a diversité des activités en recherche industrielle. Celle-ci détermine des profils professionnels, des mobilités réalisées ou réalisables comme des projets professionnels espérés ou menés à terme tout aussi divers.

Il n'y a pas qu'un seul type d'activité de recherche industrielle et pas non plus qu'un seul type de chercheur.

Le plus ou moins fort ancrage dans une activité de recherche de base, en recherche appliquée et en développement la plus ou moins forte proximité des autres fonctions comme le commercial, le marketing et la production conditionnent les projets professionnels des chercheurs, eux mêmes très largement subordonnés aux formations initiales.

C'est cet ensemble d'éléments qui détermine l'espace d'évolution professionnelle des chercheurs.

C'est à la fois, en fonction de la teneur des activités et des mobilités préconisées que l'on parle, plus couramment, aujourd'hui, dans les entreprises, de "*cadre de recherche*" ou "*d'ingénieur de recherche*" plutôt que de chercheur, c'est-à-dire un professionnel chargé, non seulement, de mener un travail scientifique mais aussi d'assurer une mission d'animation en relation avec d'autres fonctions.

Par ailleurs, mettre l'accent sur le seul thème de la mobilité fonctionnelle des chercheurs ne saurait faire oublier que même si celle-ci est appréciable (en chiffres) et appréciée (en faits), les chercheurs peuvent rester et faire carrière en recherche industrielle.

Les modes de gestion appliqués aux chercheurs, notamment à l'aide de grilles de qualifications spécifiques, facilitent les mobilités hors recherche mais permettent aussi d'offrir aux chercheurs une carrière possible dans la filière scientifique de la recherche (hors management) sans désavantage, financier par exemple. Ceci permet aux entreprises de constituer des équipes de chercheurs de haut niveau et de "produire" des professionnels experts aux niveaux de compétences indubitablement reconnus au sein de la recherche industrielle comme de la communauté scientifique.

La tendance inverse, avec la mobilité des chercheurs hors la recherche, permet d'accroître le potentiel de recherche de l'entreprise. Ces mobilités contribuent à maintenir une part importante de jeunes chercheurs lorsque l'embauche s'effectue de manière régulière ce qui n'est pas toujours le cas, aujourd'hui.

Elles contribuent, d'autre part, à la valorisation des acquis scientifiques et au transfert des connaissances comme des compétences vers les autres fonctions de l'entreprise.

A cet égard, comme le fait remarquer un gestionnaire, *"il ne serait pas inutile de dresser périodiquement la carte des transferts de compétence entre fonctions au sein de l'entreprise et d'estimer les flux correspondants. Cette carte est susceptible de modifications rapides sous l'effet des évolutions technologiques (transformations des compétences recherchées), des politiques de l'entreprise (exemple : techniciser tel ou tel métier), des changements d'état du marché de l'emploi... Il ne suffit pas de faire seulement une statistique des mutations mais de comprendre les déterminants objectifs de ces mouvements et de cerner les logiques des individus qui changent d'activité... Une meilleure anticipation des échéances optimales de changement d'activité peut aider à mieux préparer la transition vers d'autres fonctions et à mieux arbitrer entre accroissement de spécialisation et risque d'obsolescence potentielle"* (3).

(3) Cf. L. CADIN : "Gérer la mobilité des équipes de recherche et développement", *Revue Française de Gestion*, mars-avril 1985.

Conclusion

L'innovation, avec la création ou l'amélioration des produits et des procédés, est un des éléments déterminants de la concurrence inter-entreprises. Cette concurrence et la survie des entreprises industrielles passent ainsi par leur plus ou moins grande maîtrise de l'activité de recherche.

Cette importance de la recherche industrielle, les problèmes posés par la formation à et par la recherche, le passage, pour les ingénieurs, de quelques années de leur vie professionnelle en recherche, l'interrogation sur les possibilités et les modalités d'insertion des jeunes diplômés de l'université et des écoles d'ingénieurs dans ces fonctions, ont fait porter notre attention sur la population des chercheurs en milieu industriel.

Au terme de ce rapport, dans ces conclusions, nous nous efforcerons, d'une part, de rappeler de manière synthétique les résultats de cette étude, d'autre part, de dégager les problèmes qui ne manquent pas de se poser.

1. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Dans cette étude, nous nous étions défini comme objectif de caractériser la population des chercheurs en milieu industriel selon son identité, sa spécificité, les problèmes qui se posent à elle ou qu'elle pose.

Pour cela, en termes de méthode, nous nous étions proposés, comme moyens, de constituer et d'analyser trois espaces de compréhension : institutionnel, organisationnel et gestionnaire.

Ces différents espaces de compréhension du problème se sont, bien évidemment, recoupés selon les diverses analyses. Ils correspondent aux différentes possibilités d'approche et de caractérisation de la population en question. Ils correspondent ainsi aux aspects successifs selon lesquels on peut appréhender les chercheurs.

Avec l'approche institutionnelle, nous avons cherché à mettre en évidence la ou les positions que peuvent occuper les chercheurs dans l'entreprise, c'est-à-dire la place qui leur est reconnue ou assignée. Par là même, il s'agissait aussi de reconnaître la place accordée à la fonction recherche par et dans l'entreprise. Cette approche a été poursuivie avec l'analyse des modes de programmation de la recherche.

Avec l'approche organisationnelle, nous avons tenté de cerner comment se situent les chercheurs dans les processus de travail, dans l'agencement des différents travaux de recherche, dans les relations avec les autres fonctions de l'entreprise. Cette approche a été poursuivie avec l'analyse des modes d'organisation du travail.

Avec l'approche gestionnaire, nous avons cherché à caractériser la population des chercheurs selon son espace d'évolution professionnelle. Cette approche a été poursuivie avec l'analyse des modes de gestion appliqués aux chercheurs.

Au terme de ces interrogations et analyses, nous concluerons de la manière suivante.

Le fait de participer aux processus de programmation des recherches confère aux chercheurs une situation et une identité professionnelles particulières au sein des personnels de l'entreprise.

C'est en effet avec la définition des politiques de recherche que s'affrontent et s'imposent les conceptions concernant l'élaboration et l'utilisation des connaissances et des compétences scientifiques de l'entreprise, les modes d'anticipation quant à son avenir technologique et productif, à son devenir même.

La question de la participation aux processus de programmation des recherches pose le problème du rôle politique des chercheurs dans l'entreprise.

Les chercheurs occupent des positions institutionnelles différenciées selon leur participation, plus ou moins effective, plus ou moins directe, à la définition des politiques de recherches. Ceci fait d'eux des promoteurs ou non des recherches.

Cette différenciation recouvre, le plus souvent, la diversité des activités de recherche industrielle : recherche de base, recherche appliquée et développement.

De par ces positions institutionnelles, les chercheurs acquièrent ou conquièrent des identités différenciées.

Ces positions impliquent et confirment leur situation organisationnelle.

Il existe, en effet, une certaine correspondance entre les modes de programmation des recherches et les modes d'organisation du travail. La catégorisation des structures d'organisation, qui peut être faite pour les activités de recherche, s'apparente aux différents types de pratique de programmation de la recherche des entreprises.

Ceci surdétermine la différenciation des positions des chercheurs et confirme leurs identités diverses à l'intérieur de la recherche industrielle tout en isolant les chercheurs, dans leur ensemble, des autres catégories professionnelles homologues telles que les ingénieurs et cadres des autres fonctions.

En termes de gestion, il apparaît, à la fois, une assimilation et une différenciation des chercheurs par rapport aux ingénieurs et cadres de l'entreprise. L'identité propre des chercheurs peut apparaître difficilement appréciable au sens où les entreprises tendent, le plus souvent, à négocier et promouvoir leur activité en recherche comme un passage, ce qui peut être compris comme une certaine négation de la professionnalité des chercheurs. En revanche, les entreprises tendent, aussi, à définir précisément les niveaux et les spécialités de formation, les profils en termes de compétences, d'aptitudes et de qualités spécifiques pour cette activité, voire ce métier.

C'est au regard de l'espace d'évolution professionnelle des chercheurs que se révèle, le plus clairement, la différenciation entre les divers types d'activité de recherche comme entre les divers profils professionnels requis pour ces activités et/ou constitués par leur exercice.

C'est selon ses acquis de base et d'expérience dans les différentes activités exercées que se négocient, pour chaque chercheur, la valorisation et le transfert de ses connaissances et compétences avec son passage en recherche ou le développement de celles-ci dans la filière recherche.

Cet espace d'évolution professionnelle ouvert tend à faire éclater la notion d'identité professionnelle du chercheur ou tout du moins permet d'apprécier, une fois de plus, le fait de l'existence de plusieurs identités parmi les chercheurs industriels.

Ainsi, nous conclurons ces propos sur un point qui apparaît essentiel : à l'intérieur de la recherche industrielle, reconnaître l'existence de la diversité des activités est primordial.

Ces différents types d'activité, comme nous avons pu le développer tout au long de ce rapport, sont liés aux modes de programmation et d'organisation des recherches comme à la gestion des chercheurs.

Occulter ces différences en parlant de la recherche industrielle sans lever les ambiguïtés quant à ses pratiques et réalités effectives, et tendre à saisir une identité générique des chercheurs apparaît comme un leurre et dommageable quant à la situation et au rôle des chercheurs dans l'entreprise comme dans la société.

2. LES CHERCHEURS

En guise d'ultime conclusion, il est nécessaire de fournir un dernier éclairage au problème de l'identité et de la situation des chercheurs.

Lever l'ambiguïté sur la réalité effective de la recherche industrielle, c'est ce que nous avons tenté de faire. Reconnaître, d'un point de vue sociétal, la situation de la recherche industrielle et des chercheurs, c'est sur quoi nous essaierons de conclure.

La recherche industrielle se trouve, *de facto*, à l'intersection de deux espaces d'activité, de fonctionnement et de représentation, l'un scientifique, l'autre économique. C'est cette dualité qui produit l'identité même de la recherche industrielle et des chercheurs.

"Pour étudier la recherche industrielle, il est nécessaire de faire de larges incursions dans le monde de la recherche scientifique comme dans celui de l'industrie. Ces deux milieux en tant que générateurs de la recherche industrielle en déterminent largement les structures. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'outre la juxtaposition de deux mondes sociologiques différents, le phénomène étudié est aussi celui d'une création sociale originale. A privilégier, comme on le fait souvent, le problème de la coexistence recherche-entreprise, on risque de se borner à une vision statique des choses et d'amplifier des considérations touchant aux attitudes et valeurs opposées que l'existence en commun transforme et modèle" (1).

Dans l'histoire des sciences comme de la production et l'histoire de leurs rapports, peuvent être repérés deux moments définis, l'un par la *"science de la découverte"*, l'autre par la *"science de la transformation"* (2). Dans le premier de ces moments, la science et la production opèrent dans des champs séparés, les relations qu'elles entretiennent sont malaisées et s'établissent selon des médiations complexes et aléatoires. L'industrie se fonde sur un pragmatisme technique à base d'expérience et d'ingéniosité. A ce pragmatisme technique s'est, aujourd'hui, substituée la production fondée sur la science, se sont développées les recherches intégrées aux systèmes de production.

Couramment, on oppose l'intérêt scientifique et l'intérêt économique, la rationalité scientifique et la rationalité économique. D'autre part, on a longtemps défini, en les opposant, la recherche fondamentale et la recherche-développement, en faisant correspondre la première aux instituts publics de recherche tels que l'université et le CNRS et la seconde aux entreprises industrielles.

Cette dichotomie s'avère aujourd'hui fausse (3). Peut-être l'a-t-elle toujours été, les situations concrètes ayant toujours été, de fait, beaucoup moins tranchées qu'on ne le pensait, qu'on ne voulait le voir ou le dire.

(1) Cf. D. BENUSIGLIO : "L'intégration de la recherche scientifique dans l'entreprise", *Sociologie du travail* n°1, 1967.

(2) Cf. L. KARPIK : "Le capitalisme technologique", *Sociologie du travail* n°1, 1972.

(3) Cf. C. COSSALTER : *Biotechnologies - Recherche - Emploi - Formation*, CEREG (Collection des études n°23) Mai 1986. Etude où l'on s'efforçait de dégager, à partir du cas exemplaire des biotechnologies, les transformations émergentes, actuellement, entre le milieu industriel et le système public d'enseignement et de recherche.

On assiste, aujourd'hui, à une destabilisation de ce modèle de différenciation. Ladite recherche fondamentale (ou de base) et ladite recherche appliquée ne sont plus menées exclusivement dans leurs lieux traditionnels de prise en charge. De fait, elles subissent des évolutions concomitantes et se transforment réciproquement.

Les divers lieux de programmation et de réalisation des recherches, les divers acteurs y prenant part, transforment l'activité de recherche et, ainsi, son identité même comme celle des chercheurs.

Le modèle théorique (ou historique) de différenciation des activités de recherche et de répartition des rôles entre les différentes instances de prise en charge ne correspond plus, aujourd'hui, si nettement, aux pratiques réelles.

C'est selon ce nouvel éclairage qu'outre la différenciation interne aux chercheurs en milieu industriel, il nous font comprendre l'identité même des chercheurs.

Annexe

L'enquête : recueil d'information

LE RECUEIL DES INFORMATIONS

Pour chacun des terrains d'enquête, le recueil des informations a été mené selon plusieurs niveaux et différents aspects.

1. Informations niveau entreprise

1.1. Identification de l'entreprise

- Raison sociale.
- Statut.
- Secteur d'activité.
- Activité principale.
- Produits fabriqués.
- Structure de l'entreprise :
 - . les sites ;
 - . organigramme d'ensemble.
- Effectifs.

1.2. Caractérisation de l'activité de recherche

- Type de prise en charge (séquence) par l'entreprise.
- Pourcentage du chiffre d'affaires.
- Effectifs concernés.

1.3. Repérage de l'organisation de l'activité de recherche

- Situation et relations fonctionnelles.
- Rapports internes (direction générale, fonction commerciale et de production, services annexes...).
- Rapports externes (marché, sous-traitance, milieu scientifique...).

1.4. Mode d'élaboration des programmes de recherche

- Qui, quoi, comment ?
- Type de plan-programme et durée.
- Maîtrise et suivi du programme.
- Type d'imbrication de la politique de recherche et politique d'entreprise.

1.5. Evolution réalisée, prévue-souhaitée, prévisible en matière de recherche

- Sur quels domaines particuliers : produits, procédés, activités, personnel...
- Effets contrôlés et pervers de cette évolution.

2. Informations niveau unité(s) de recherche

2.1. Situation (géographique, rattachement fonctionnel) et descriptif de(s) (l') unité(s) de recherche

- Appellation de(s) l'unité(s).
- Caractérisation des projets en cours.
- Organisation et organigramme de(s) l'unité(s).
- Effectifs concernés.
- Identification des catégories professionnelles s'y activant.
- Repérage du lieu institutionnel de gestion de ces personnels.

2.2. Mode de participation à l'élaboration des programmes de recherche

2.3. Mode d'organisation du travail

- Niveaux hiérarchiques.
- Relations professionnelles.
- Logiques et mécanismes de répartition du travail.
- Type de contrôle, suivi, autorité.

2.4. Evolution passée et future

- Sur quels domaines particuliers.

3. Informations niveau intervenants "chercheurs"

3.1. Identification

- Sexe.
- Age.
- Appellation d'emploi.
- Classification.
- Unité d'appartenance.

3.2. Contenu d'activité en termes de type et plage d'intervention dans le processus de recherche

3.3. Relations de travail

- Formelles et informelles.
- Internes et externes à l'unité de travail.

3.4. Itinéraire professionnel

- Formation initiale et en cours de carrière (niveau, spécialité, lieu institutionnel de formation).
- Carrière professionnelle.
- Evolution de carrière envisagée.
- Fonctions/emplois vers lesquels conduit l'activité de recherche.

4. Informations niveau gestion du personnel "chercheur"

4.1. Données générales sur l'ensemble des "chercheurs"

- Pyramide âge.
- Pyramide classification.
- Origine scolaire.

4.2. Aspect recrutement

- Taux.
- Critères.
- Procédures.
- Canaux privilégiés voire institutionnalisés de recrutement.
- Liens privilégiés avec les instances éducatives.

4.3. Aspect gestion

- Existence d'une gestion particulière du personnel "chercheur".
- Existence d'une gestion prévisionnelle du personnel "chercheur".
- Carrières prévues - prévisibles pour le personnel "chercheur".
- Exemples de mobilité sur plusieurs années de référence : exemples témoignant des carrières des "chercheurs" dans l'entreprise.

LISTE DES GRAPHEs

	Page
- GRAPHE 1 : le modèle de programmation M1	17
- GRAPHE 2 : le modèle de programmation M2	19
- GRAPHE 3 : le modèle de programmation M3	21
- GRAPHE 4 : les activités de recherche, les interférences fonctionnelles	36

LISTE DES TABLEAUX

	Page
- TABLEAU 1 : le processus de conception d'un véhicule	40
- TABLEAU 2 : répartition des chercheurs dans l'entreprise par niveau de qualification	52
- TABLEAU 3 : arrivées des chercheurs dans l'entreprise selon l'origine professionnelle et le niveau de qualification	53
- TABLEAU 4 : exemple de grille de qualifications des chercheurs ("la double échelle")	63

Bibliographie

BARDOU J.P., CHANARON J.J., FRIDENSON P., LAUX J.M. : *La révolution automobile*, Albin Michel, 1977.

BARTOLI P. : "L'emploi scientifique dans les entreprises, structure, mobilité", *Le progrès scientifique* n°205, mars-avril 1980.

BELLENGER L. : *Les nouveaux défis de l'automobile*, Chotard et Associés éditeurs, 1986.

BELLON B. : "Nouvelles stratégies pour la chimie organique", *Revue d'Economie Industrielle* n°31, 1er trimestre 1985.

BENUSIGLIO D. : "L'intégration de la recherche scientifique dans l'entreprise", *Sociologie du travail* n°1, 1967.

BOHY M. : "Les nouvelles structures de la chimie française", *Revue d'Economie industrielle* n°31, 1er trimestre 1985.

BONNAFOS G. de, CHANARON J.J., MAUTORT L. de : *L'industrie automobile*, La découverte-Maspero, 1983.

CADIN L. : "Gérer la mobilité des équipes de recherche et développement", *Revue Française de Gestion*, Mars-avril 1985.

CALLON M. : "Des modes de détermination de la recherche d'entreprise, Rapports entre science et économie", *Sociologie du Travail* n°1, 1972.

CALLON M. : "Le pouvoir des chercheurs dans l'entreprise", *Economie et humanisme* n°262, novembre-décembre 1981.

CARON F. : *Le résistible déclin des sociétés industrielles*, Perrin, 1985.

CEE : *L'évolution de l'emploi dans l'automobile*, CEE (Bulletin d'information n°66), février 1984.

CEFI : *Technologie et formation des ingénieurs*, (Les cahiers du CEFI n°7), juillet 1987.

CEFI : *Formation d'ingénieur*, (Les cahiers du CEFI supplément au n°13), 1986.

CNRS : *Les OS dans l'industrie automobile, Recherche documentaire et bibliographie*, 2 tomes, CNRS, Régie automobile des Usines Renault, janvier 1986.

COSSALTER C. : *Biotechnologies, Recherche-Emploi-Formation*, CEREQ (Collection des études n°23), mai 1986.

CPE : *L'évaluation de la recherche en milieu industriel*, Ministère du Redéploiement industriel et du Commerce intérieur - Ministère de la Recherche et de la Technologie, CPE (étude n°54), mars 1985.

CUNEO B., DONA-GIMENEZ A., WEINSTEIN O. : *Recherche et production dans l'électronique : premières approches*, (Cahiers du CRMSI n°11), mai-juin 1985.

CUNEO B. : *Les chercheurs industriels : itinéraires et positions*, CRMSI, février 1987.

DEGOT V. : "Gestion symbolique et manipulation : le cas de la gestion de carrière des cadres", *Economie et Société*, tome XIX, n°12, décembre 1985.

FONTAINE P. : *L'industrie automobile en France*, La documentation française, 1980.

HENRIET B. : *Place et rôle de la gestion prévisionnelle du personnel dans les entreprises*, CREST, Université Paris-sud, 1986.

Journal Officiel : "Le devenir de l'industrie française de l'automobile", *Avis et rapports du Conseil économique et social* n°17, 17 août 1984.

KARPIK L. : "Le capitalisme technologique", *Sociologie du travail* n°1, 1972.

LANZAVECCHIA G., MAZZONIS D. : "Quel futur pour la chimie ?" in : *L'innovation vers une nouvelle évolution technologique*. La documentation française, 1983.

LE BERRE M. : "Comment analyser la stratégie sociale dans l'automobile française ?", *Revue française de gestion* n°58, juin-août 1986.

LEMAINE G., DARMON G., EL NEMER S. : *Noopolis. Les Laboratoires de recherche fondamentale ; de l'atelier à l'usine*, Edition du CNRS, 1982.

LOINGER G. : *Rythmes et processus de diffusion des innovations technologiques*, Rapport principal, CESTA, août 1984.

Ministère de l'Industrie : *Les firmes industrielles et la recherche-développement*, La documentation française, 1983.

Ministère de la Recherche et de la Technologie : *La recherche dans les entreprises en 1983*, rapport de la direction générale de la Recherche et de la Technologie, 1986.

Ministère de la Recherche et de la Technologie : *La stratégie de la recherche et du développement technologique*, La documentation française, 1985.

PENE D. : "L'industrie automobile française : problèmes et solutions", *Revue d'économie industrielle* n°31, 1er trimestre 1985.

POTTIER F. : "Quel avenir professionnel pour les diplômés d'un troisième cycle universitaire scientifique", *Formation Emploi* n°18, avril-juin 1987.

ROOS D., ALTSHULER A. : *Quel avenir pour l'automobile*, Atlas-Economica, 1985.

SAUVY J. : "L'industrie automobile", *Que sais-je*, 1984.

SHINN T. : "Les laboratoires de recherche industrielle : division du savoir et spécificité organisationnelle", *Revue française de Sociologie*, 1er trimestre 1980.

COLLECTION DES ÉTUDES : derniers volumes publiés

N° 33 - Dossier formation et emploi.

Qualification et formation dans les industries chimiques et de process

Janvier 1988 (120 F)

**N° 34 - Évolution du travail et des emplois dans les services
administratifs et logistiques de l'hôpital**

Février 1988 (150 F)

N° 35 - BTS et DUT tertiaires : quelle professionnalisation ?

Avril 1988 (100 F)

N° 36 - Alternance et insertion professionnelle

(Dossier de synthèse)

Mai 1988 (110 F)

**N° 37 - Les nouvelles technologie de l'information
et les emplois de bureau - Comparaisons européennes -**

Juin 1988 (110F)

N° 38 - Formation et emploi aux niveaux VI, Vbis et V

Août 1988 (70 F)

Reproduction autorisée à la condition expresse de mentionner la source



**Centre d'Études
et de Recherches
sur les Qualifications**

9, RUE SEXTIUS MICHEL, 75015 PARIS - Tél. : (1) 45.75.62.63

PRIX : 110 F