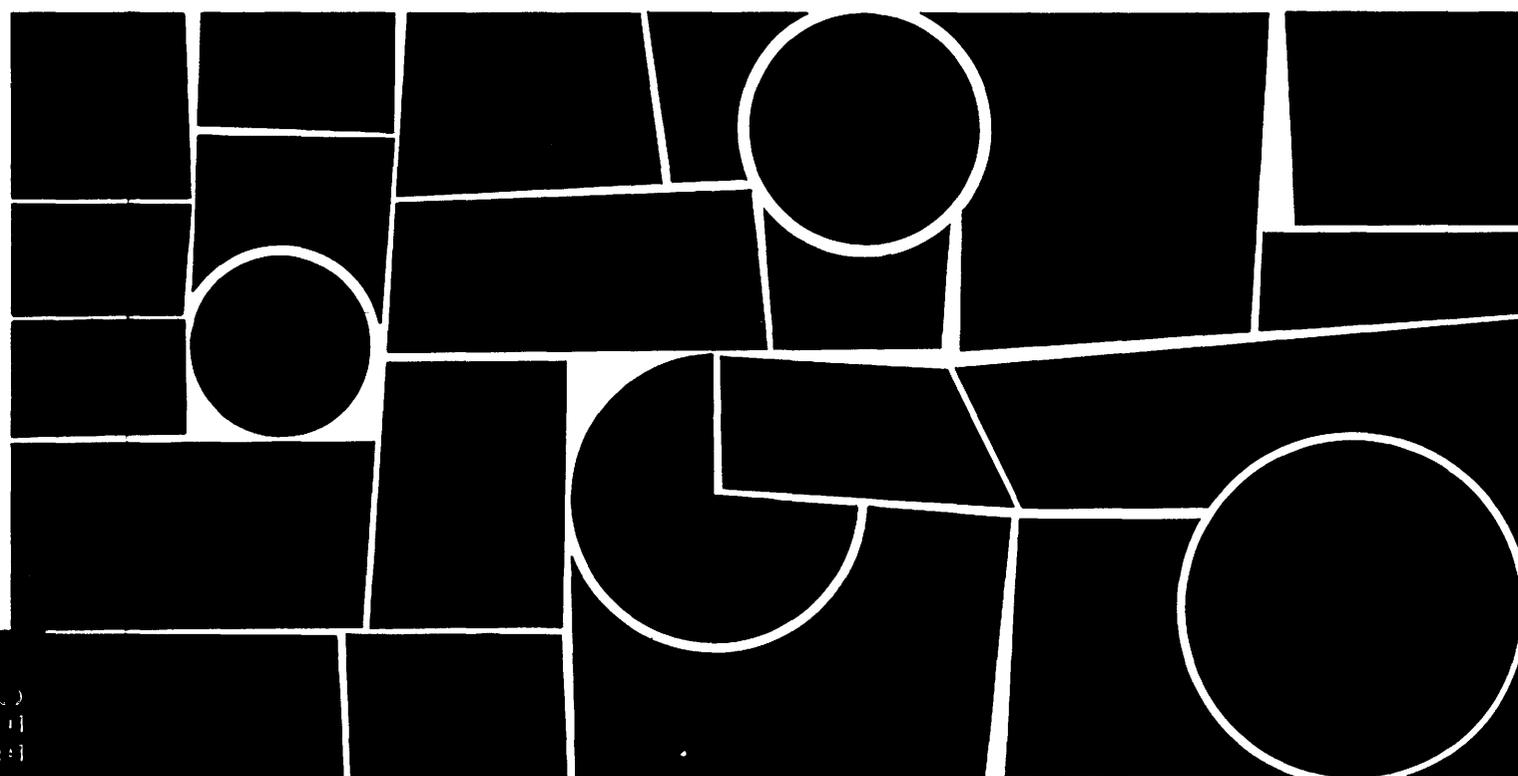


COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

recherche et developpement

**LA RECHERCHE INDUSTRIELLE SOUS CONTRAT
DANS LES SIX PAYS DE LA COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE**



recherche et developpement

la recherche industrielle sous contrat dans les six pays de la Communauté européenne

étude de synthèse établie pour le compte de la Commission des Communautés Européennes
par le Centre de Recherche Européenne et Internationale de l'Université de Grenoble,
sur la base d'études nationales effectuées par l'IFO-Institut für Wirtschaftsforschung de Munich,
Département d'Économie Appliquée de l'Université Libre de Bruxelles,
SORIS, S.p.A. - Studi Economici Ricerche di Mercato de Turin et
Centre de Documentation et de Recherches Européennes de l'Université de Grenoble.

REMARQUE

La Commission des Communautés européennes et ses services ne sont pas responsables de l'emploi qui sera fait des informations contenues dans le présent ouvrage.

Édition : Direction générale Diffusion des Connaissances
Centre d'Information et de Documentation — CID
Luxembourg

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
<u>LES ORIGINES DE L'ETUDE</u>	5
<u>INTRODUCTION</u>	6
I. Terminologie : la notion de recherche sous contrat	7
II. La méthodologie suivie dans les études nationales	15
III. Méthodologie de l'étude de synthèse	18
<u>TITRE I : LES DONNEES RELATIVES A LA RECHERCHE SOUS CONTRAT</u>	20
<u>Chapitre I : Analyse quantitative de la R-D</u>	20
A. Situation générale de la R-D dans la Communauté	20
B. La recherche extérieure	24
<u>Chapitre II : Evaluation chiffrée de la recherche sous contrat</u>	29
A. L'aéronautique	30
B. La chimie	32
C. L'électronique	35
D. La métallurgie	37
E. Faible rôle quantitatif de la sous-traitance en matière de R-D	38
<u>Chapitre III : Analyse qualitative de la recherche sous contrat</u>	41
A. Le point de vue des donneurs d'ordres	41
B. Le point de vue des sous-traitants	60

<u>TITRE II</u> : IMPORTANCE DE LA RECHERCHE SOUS CONTRAT	67
<u>Chapitre I</u> : Appréciation de l'analyse qualitative	67
A. Valeur des arguments présentés	67
B. La sous-traitance, outil de rationalisation des dépenses de R-D	71
<u>Chapitre II</u> : Perspectives	79
A. L'organisation de la R-D et la sous-traitance	79
B. Les structures industrielles et la sous-traitance de R-D	82
<u>CONCLUSION</u>	85
<u>ANNEXE I</u> : La notion de recherche-développement	90
<u>ANNEXE II</u> : Les caractéristiques des quatre branches d'activité	97
<u>ANNEXE III</u> : Chiffre d'affaires par branche et par pays	111
<u>ANNEXE IV</u> : Taille des entreprises par secteur d'activité	116
<u>ANNEXE V</u> : Dépense nationale brute en R-D en Europe et aux Etats-Unis d'Amérique en 1963-1967	121

LES ORIGINES DE L'ETUDE

En 1970, la Commission avait confié à des organismes d'études dans quatre Etats membres (1) la réalisation d'enquêtes sur la recherche industrielle sous contrat. Ces enquêtes avaient pour objet de contribuer, au niveau des différents pays, à une meilleure connaissance du phénomène économique de la sous-traitance en matière de R-D, d'expliquer le comportement des parties aux contrats de sous-traitance et d'apprécier les perspectives d'évolution de ce mode d'organisation de la R-D dans quatre branches d'activité importantes : métallurgie (ferreux et non ferreux), aéronautique, chimie (industries pharmaceutiques y comprises) et électronique. Ces enquêtes ont donné lieu à quatre rapports consacrés respectivement à la situation en Allemagne fédérale, en France, en Italie et au Benelux.

Au cours d'une réunion de coordination tenue en novembre 1971 entre les auteurs des rapports nationaux et les services de la Commission, ceux-ci ont proposé à leur contractant français (2) de se charger, en plus de l'étude nationale, de la rédaction d'un rapport unique faisant la synthèse des rapports nationaux et destiné à la publication. C'est ce rapport de synthèse que la Commission propose dans ce qui suit aux intéressés.

(1) Il s'agit, en ce qui concerne

- la R.F.A., de l'IFO-Institut für Wirtschaftsforschung, section Industrie, Munich.
- le Benelux, du Département d'Economie appliquée de l'Université Libre de Bruxelles.
- l'Italie, de la SORIS, S.p.a. - Studi Economici Ricerche di Mercato, Turin.
- la France, du Centre de Documentation et de Recherches Européennes de Grenoble.

(2) devenu entre-temps le Centre Universitaire de Recherche Européenne et Internationale (CUREI).

I N T R O D U C T I O N

Les activités de R-D préoccupent à la fois les autorités publiques et les agents qui contribuent directement à la production; pour les uns comme pour les autres en effet, la question se pose de savoir comment faire fructifier au mieux les dépenses engagées en faveur de ces activités.

On peut affirmer que les modalités d'organisation de la R-D jouent un rôle non négligeable dans la volonté d'optimiser les dépenses de R-D; à ce titre, on doit se demander si la recherche sous contrat contribue ou non à rendre plus efficace la R-D et, dans l'affirmative, à quelles conditions.

La présente étude recouvrant les six pays de la Communauté, il semble nécessaire d'apporter dans l'introduction des précisions terminologiques relatives à ce qui est dénommé "recherche contractuelle" ou "sous-traitance en matière de R-D", pour s'assurer qu'un mot traduit dans des langues différentes recouvre bien les mêmes notions (1).

En outre, vu la faiblesse des données chiffrées disponibles dans les pays de la C.E.E. sur le sujet traité, un exposé de la méthodologie suivie au niveau des études nationales sera présenté en deuxième partie de cette introduction.

Enfin, l'exposé des grandes lignes du raisonnement suivi dans le cadre de l'étude de synthèse permettra de clore l'introduction.

(1) En ce qui concerne la notion de R-D, on se référera à la définition donnée à la Conférence de Frascati de l'OCDE. Des précisions sont données dans l'Annexe I.

I. TERMINOLOGIE : LA NOTION DE RECHERCHE SOUS CONTRAT

Les définitions habituellement proposées dans les six pays de la Communauté pour la sous-traitance dans son acceptation la plus vaste concordent suffisamment pour nous permettre d'écrire que "le sous-traitant est une personne physique ou morale qui effectue pour le compte d'une autre personne (le donneur d'ordres), et selon ses directives, une commande de pièces détachées destinées à s'inscrire dans un produit fini, ou une opération "d'ouvraison" à effectuer sur une pièce qui lui a été confiée par un donneur d'ordres" (1).

Cette définition très globale de la sous-traitance nous servira de fondement pour délimiter le cas particulier qu'est la sous-traitance en matière de R-D, et nous pourrons mettre en évidence toutes les difficultés qui surgissent dès lors qu'une définition est donnée.

1. DEFINITION DE LA RECHERCHE SOUS CONTRAT

La notion de sous-traitance dans son acceptation la plus large implique au moins le respect de deux conditions simultanées. En premier lieu, un contrat est passé entre le donneur d'ordres et le sous-traitant, qui sont deux entités indépendantes en ce sens que si le donneur d'ordres impose des contraintes précises quant au résultat du travail, il n'en reste pas moins vrai que le sous-traitant exécutera son travail comme il l'entend, avec ses propres méthodes et en utilisant son savoir-faire. Une fois le résultat demandé atteint, le sous-traitant n'est plus concerné, alors que le donneur d'ordres conserve exclusivement la maîtrise de l'objectif final. Quel que soit le programme envisagé, il est possible pour le donneur d'ordres de le décomposer en sous-programmes faisant partie intégrante de l'ensemble et de confier la réalisation de chacun de ces sous-programmes à des

(1) U.N.I.C.E. : "La sous-traitance dans les petites et moyennes entreprises industrielles". Rapport de synthèse - Bruxelles, 13 septembre 1965

sous-traitants qui, pris individuellement, n'interviennent que comme une pièce d'un puzzle et dont l'action s'arrête au sous-programme confié. La réalisation et le bénéfice de l'ensemble est le fait du donneur d'ordres seul puisque c'est lui qui a l'initiative de l'ensemble comme de chaque sous-ensemble.

En second lieu, le contrat entre le donneur d'ordres et le sous-traitant implique une contrepartie à l'output fourni par le sous-traitant. Cette contrepartie est habituellement le versement d'une somme monétaire.

Ces deux conditions essentielles étant respectées, il est possible d'appliquer la définition générale de la sous-traitance au cas particulier de la sous-traitance en matière de R-D, en écrivant que celle-ci existe lorsqu'un donneur d'ordres passe à un tiers indépendant un contrat aux termes duquel le sous-traitant s'engage à exécuter contre rémunération un programme de R-D fixé par le donneur d'ordres et à son bénéfice exclusif.

On peut alors se demander si une telle définition peut être jugée suffisante pour déterminer, chaque fois que l'on se trouve en face d'un contrat de R-D, si le contrat est effectivement ou non un contrat de sous-traitance en matière de R-D. Il semble pour cela que l'on doive lever l'imprécision des termes "tiers indépendant" de la définition et que quelques remarques soient faites à propos de la rémunération qui est la contrepartie du programme de R-D.

a) Le critère de l'indépendance

Au sein de l'entreprise, il existe un certain nombre de départements spécialisés permettant son bon fonctionnement. Au même titre que les départements de production ou de marketing, celui de la R-D ne fait que concourir à l'activité globale de cette entreprise. Il joue le rôle d'un rouage qui permet de vendre et de produire, et son budget est intégré dans le budget global de l'entreprise. De la même façon, au sein d'un groupe économique et financier, un organisme chargé d'exécuter un programme de R-D pour le compte d'une

entreprise du groupe ne peut être considéré comme un sous-traitant car il ne correspond qu'à un rouage du groupe dont les autorités suprêmes déterminent la politique générale.

Le critère de l'indépendance juridique ou financière ne peut suffire à déterminer le degré d'indépendance réelle du sous-traitant vis-à-vis du donneur d'ordres. Dans le cas d'un groupe financier par exemple, le centre de recherches du groupe est indépendant juridiquement des autres membres constituant le groupe. Toutefois, son existence est conditionnée par le fait qu'il a été décidé au niveau le plus élevé de cet ensemble que le mode de rationalisation de la R-D le plus efficace reposait sur la création d'un centre de R-D qui, dans la pratique, tirera ses revenus de contrats aux termes desquels il exécutera des programmes de R-D pour le compte d'autrui et contre rémunération. Cette organisation de la R-D peut être identifiée à une formalisation des relations qui existent entre un département de R-D et les autorités centrales de l'entreprise.

L'indépendance entre le donneur d'ordres et le sous-traitant ne peut se mesurer que pour autant qu'on apprécie l'ensemble des liens existant entre le sous-traitant et l'autorité qui fixe les objectifs qui doivent présider à l'élaboration et l'exécution du programme de R-D. Dans le cadre de cette étude, nous serons amenés à exclure de la sous-traitance en matière de R-D les contrats passés entre une entreprise et un organisme de R-D faisant tous deux partie d'un même groupe économique et financier, dans la mesure où de tels contrats résultent d'une politique voulue et systématique de la part de la direction de ce groupe. Lorsque nous serons amenés à en parler, nous lui attribuerons l'appellation de sous-traitance interne. Toutefois, on doit noter que la sous-traitance en matière de R-D peut exister entre une société mère et une société filiale, dans la mesure où la filiale n'a pas vocation à servir de centre de R-D pour la société mère. Il peut en effet se présenter le cas où le département de R-D de la société mère confie la réalisation d'un programme de R-D au département de R-D d'une filiale qui peut être mieux à même de résoudre le problème posé.

b) La rémunération du sous-traitant

La rémunération du sous-traitant est une rémunération monétaire, mais il est difficile de préjuger des termes dans lesquels celle-ci se fera.

On peut toutefois distinguer la "rémunération certaine" de la "rémunération incertaine". Dans le premier cas, le sous-traitant acceptera de travailler sur devis, et la fixation de son revenu est déterminée ex ante. Le donneur d'ordres peut aussi exiger de payer sur présentation de factures. Il s'agit dans ce cas d'une détermination de revenu ex post pour le sous-traitant. Quelle que soit la solution envisagée, il y a forcément une contrepartie au travail fourni, que la R-D sous-traitée soit couronnée ou non de succès.

En revanche, il peut être prévu que la rémunération n'est versée que si le sous-traitant aboutit au résultat demandé, et ce dans des conditions satisfaisantes. En effet, lorsque le sous-traitant en matière de R-D est simultanément un fournisseur du donneur d'ordres, les clauses du contrat peuvent prévoir que le coût de la R-D est inclu dans le prix de vente du produit que le donneur d'ordres s'engage à acheter.

Un certain nombre de solutions intermédiaires peuvent être envisagées, et en particulier celles qui consistent pour le donneur d'ordres à assurer automatiquement la couverture d'un certain volume de dépenses encourues par le sous-traitant, le complément étant assuré soit par un pourcentage sur le chiffre d'affaires réalisé grâce au produit mis au point, soit par l'achat du produit issu de la R-D lorsque le sous-traitant est fournisseur. Il peut arriver qu'un fournisseur, de sa propre autorité, entreprenne des travaux de R-D aboutissant à la création d'une nouvelle pièce et que son client habituel accepte de substituer ce produit nouveau à celui qu'il achetait auparavant. Dans ce cas, il n'y a pas sous-traitance car l'initiative de la R-D appartient au fournisseur et non au client.

La fixation du mode de rémunération est fonction du dynamisme des entreprises sous-traitantes et du rapport de force entre co-contractants; il peut, pour un résultat nul, aller de la couverture totale des frais encourus à une absence totale de revenu pour le sous-traitant.

Si la rémunération présente un caractère aléatoire et peut dans certains cas limite être nulle, on ne doit pas pour autant penser qu'il y a sous-traitance en matière de R-D chaque fois qu'une entreprise assure un revenu à un laboratoire de R-D. En effet, ces fonds peuvent être versés au titre d'une cotisation. Le bailleur de fonds, même s'il a joué un rôle déterminant dans le choix des programmes exécutés, ne sera pas seul à bénéficier des résultats, car il s'agit habituellement dans ce cas de R-D professionnelle. Il semble d'ailleurs qu'en pratique, les laboratoires de R-D professionnels fonctionnent à la fois sur fonds reçus au titre de cotisations ou assimilés, et sur contrats de sous-traitance passés avec des entreprises qui interviennent séparément, ou avec deux ou plusieurs entreprises qui s'unissent pour faire exécuter un programme spécifique. Dans ce dernier cas, les deux ou plusieurs entreprises qui passent le contrat sont le donneur d'ordres puisqu'elles, et elles seules, utiliseront ensuite les résultats de la R-D à des fins industrielles et commerciales.

Le raisonnement que nous venons de tenir vaut aussi lorsque l'Etat est l'une des parties contractantes. Les subventions accordées par celui-ci aux laboratoires de R-D ne peuvent en aucun cas être assimilées à la sous-traitance en matière de R-D (1). Ceci s'explique entre autres par le fait que le bénéficiaire des résultats n'est pas le fournisseur de fonds. En revanche, lorsqu'une Administration désire la création d'un nouveau produit, qu'elle

(1) Par convention et selon les directives des services de la Commission, les contrats passés entre l'Etat et les laboratoires du secteur public sont exclus de la présente étude.

confie l'exécution des travaux de R-D nécessaires, contre rémunération, à un laboratoire et qu'en outre elle est le seul bénéficiaire des résultats, alors il y a sous-traitance.

2. SPECIFICITE DE LA RECHERCHE SOUS CONTRAT

Nous avons vu qu'il peut arriver que la rémunération du sous-traitant est fonction des résultats obtenus. Ce point permet de mettre en évidence un premier caractère original de la sous-traitance en matière de R-D par rapport à la sous-traitance en général, à savoir son caractère aléatoire.

Le résultat escompté au moyen d'un programme de R-D a plus ou moins de chances d'être atteint. Mais a priori, il existe toujours une incertitude au moins quant au temps nécessaire pour que le nouveau produit ou le nouveau processus de production soit effectivement mis au point. En effet, dans certaines circonstances, il est certain que l'on aboutira si toutes les combinaisons possibles permettant d'atteindre l'objectif sont testées. Mais le facteur hasard peut intervenir dans le choix de l'ordre des combinaisons retenues.

On comprend alors que les problèmes soulevés par la sous-traitance en matière de R-D diffèrent quelque peu de ceux posés par la sous-traitance industrielle. Le résultat est certain dans ce dernier cas puisque, d'une part, on connaît les caractéristiques physiques de l'objet sous-traité et que d'autre part, le processus de production est lui aussi parfaitement connu. La rémunération du service rendu ne présente alors aucune difficulté. En ce qui concerne la R-D, les dépenses peuvent être très variables et ce spécialement en fonction du temps qui s'écoulera entre le moment où le contrat est signé et celui où le résultat est fourni par le sous-traitant.

Deux autres facteurs contribuent à accentuer le caractère spécifique de la sous-traitance en matière de R-D. Celle-ci fait appel à un input original qui joue un rôle fondamental, à savoir

la matière grise, Même si l'outillage peut jouer un rôle considérable dans la R-D, ce que recherche presque toujours le donneur d'ordres lorsqu'il passe un contrat de sous-traitance, c'est la matière grise dont il ne dispose pas. Il semble bien que la meilleure preuve soit dans le fait qu'un certain nombre de personnes interrogées ont admis que, lorsque seul le matériel fait défaut, des contrats de location de matériel sont passés et non des contrats de sous-traitance, l'exécution du programme de R-D étant assurée par le propre personnel de l'entreprise (1).

En plus du caractère aléatoire des résultats et de l'originalité de l'input, le troisième facteur qui détermine la spécificité de la sous-traitance en matière de R-D tient dans le fait que, dans la plupart des cas analysés, la R-D a été considérée comme la variable stratégique de la firme. En effet, de la qualité des résultats et de la rapidité avec laquelle ceux-ci sont trouvés peuvent dépendre une bonne part du chiffre d'affaires de l'entreprise, de telle sorte que la passation des contrats exige l'introduction de clauses plus astreignantes que dans le cas de la sous-traitance de fabrication par exemple.

3. AUTRES FORMES DE R-D EXTERIEURES

La recherche sous contrat n'est pas la seule forme de R-D confiée à l'extérieur. Nous avons déjà vu qu'il existe la sous-traitance interne et la recherche professionnelle, celle-ci présentant la particularité de bénéficier à l'ensemble de la branche d'activité concernée.

Les entreprises ont souvent recours à la recherche communautaire appelée aussi recherche en coopération. Dans ce cas, elles mettent leur potentiel de R-D en commun, ce qui peut éviter des

(1) En réalité la location de matériel n'existe que rarement, la direction de l'entreprise estimant que les chercheurs qui ont l'habitude de manipuler l'outillage qui lui fait défaut peuvent faire des remarques présentant un intérêt certain lors des expériences ou des essais.

doubles emplois ou permettre de lancer des programmes trop lourds pour chaque entreprise prise séparément, mais qui deviennent alors réalisables. Néanmoins, si ces entreprises ne désirent pas mettre en commun à proprement parler leur **potentiel de R-D**, elles ont la possibilité, grâce à des accords de spécialisation, d'aboutir aux mêmes résultats : chaque entreprise prenante se fixe un domaine de R-D particulier et fournit aux autres entreprises les résultats de ses travaux et tous les éléments permettant d'expliquer les résultats obtenus.

On doit aussi noter que les aléas de la R-D peuvent être évités grâce aux contrats de brevets et de licences qui peuvent être passés à titre onéreux ou au titre d'échanges.

Enfin, pour tenir l'entreprise au courant des dernières innovations et être conseillé au mieux, il existe la possibilité de passer des contrats de consultation avec des universitaires ou avec des bureaux d'études spécialisés.

x

x

x

Finalement, nous retiendrons que la sous-traitance en matière de R-D se traduit par un contrat mettant en présence deux personnes juridiques indépendantes, en ce sens que le donneur d'ordres qui sous-traite l'exécution d'un programme en a seul l'initiative et reste seul maître de l'objectif assigné aux résultats éventuels de la R-D entreprise. Le sous-traitant, de son côté, a la maîtrise du mode d'exécution du programme qui lui a été confié, et a l'obligation de fournir les résultats recherchés au donneur d'ordres à l'exclusion de toute autre personne. Ce contrat prévoit un mode de rémunération du sous-traitant et présente la particularité d'être plus complexe que les autres contrats de sous-traitance, notamment en raison du caractère aléatoire des résultats, de l'importance qu'accordent habituellement les donneurs d'ordres à ce genre d'activité et de la qualité de l'input.

II. LA METHODOLOGIE SUIVIE DANS LES ETUDES NATIONALES

Les données relatives à la sous-traitance en matière de R-D sont peu nombreuses dans les pays de la Communauté. Cette constatation a obligé les auteurs des études nationales à fonder leurs conclusions sur des enquêtes auprès des personnes jugées les plus compétentes en ce domaine.

1. LA DOCUMENTATION

A l'image de l'étude intitulée "Research bought outside the firm" de l'EIRMA (1), les documents pouvant apporter des lumières sur le phénomène de la sous-traitance en matière de R-D sont ou trop généraux ou trop partiels, en ce sens qu'en général les renseignements fournis portent sur la R-D extérieure qui comprend, outre la sous-traitance, la R-D en coopération ou en collaboration.

Les études nationales ont en général assez peu fait appel explicitement aux documents élaborés à l'échelle européenne, ce qui peut s'expliquer par le fait que les données disponibles ne dépassaient pas l'année 1964 (2), ou encore qu'elles n'ont été publiées qu'à un moment où la rédaction des études était déjà fortement avancée (3).

Aucun pays de la Communauté n'est en mesure de publier des renseignements chiffrés systématiques sur la sous-traitance en matière de R-D. Néanmoins, en France, la D.G.R.S.T. fait une enquête bisannuelle sur un éventail de firmes relativement étendu. De même, en R.F.A. sont publiés tous les deux ans les résultats recueillis auprès des entreprises qui se prêtent bénévolement à l'étude du Stifterverband für die deutsche Wissenschaft. Ces données permettent

-
- (1) European Industrial Research Management Association : "Research bought outside the firm", Paris, mars 1969.
 - (2) O.C.D.E., "Etudes sur les ressources consacrées à la R-D dans les pays membres de l'O.C.D.E. en 1963/1964, Paris, 1968.
 - (3) Citons particulièrement le groupe PREST, "Le financement public de la R-D dans les pays de la Communauté", R-D 1, septembre 1970.

au moins d'avoir une idée sur l'évolution quantitative des dépenses de R-D exécutée extra-muros dans leurs grandes tendances. On doit aussi noter qu'en Italie, la Confédération Générale de l'Industrie a publié en 1970 un rapport sur "Les dépenses de l'industrie privée pour la recherche scientifique", rapport d'ailleurs contesté par les milieux scientifiques italiens.

Evaluer l'importance et l'avenir de la sous-traitance en matière de R-D a nécessité toute une série d'enquêtes dans les pays de la Communauté pour suppléer les lacunes de la documentation existante.

2. LES ENQUETES

Les auteurs des études nationales sont tous conscients du fait qu'en raison du temps et des moyens qui leur étaient impartis, leurs enquêtes ont dû porter sur un nombre insuffisant de personnes et d'organismes. Dans ces conditions, il est peut-être difficile de parler de représentativité statistique de l'échantillonnage retenu. Néanmoins, tous constatent dans leurs conclusions que, tout en faisant la part de l'optimisme ou du pessimisme naturel des personnes avec qui ils ont eu l'occasion de s'entretenir, une tendance très nette apparaissait quant à l'importance actuelle et future de la recherche sous contrat.

Les entretiens ont été essentiellement accordés par d'éminents représentants des grandes entreprises dans les secteurs faisant l'objet des rapports nationaux. Toutefois, pour éviter que les résultats ne soient systématiquement déformés de ce fait, les opinions des P.M.E., des sous-traitants, d'organismes professionnels ou publics et d'anciens sous-traitants, ont également été recueillies. Il convient d'ajouter que les personnes interrogées dans les plus grandes entreprises, en raison de leur situation et de leur connaissance des problèmes généraux posés par la sous-traitance en matière de R-D, étaient en mesure de peser l'importance de ce mode d'organisation de la R-D au sein de leur firme comme au sein de la branche tout entière.

En plus de ces entretiens, les rapporteurs français et italiens ont envoyé plusieurs centaines de questionnaires. Bien qu'un nombre relativement restreint de ces questionnaires ait été complété d'une manière suffisante pour être exploitable, cette démarche leur a permis de confirmer ou d'infirmar les opinions recueillies verbalement.

Ajoutons aussi que dans certains cas et notamment en France, une note indiquant les grandes lignes et l'orientation générale du rapport a été soumise à l'approbation des personnes interrogées et spécialement à celles qui étaient les mieux placées pour porter un jugement sur la sous-traitance en matière de R-D. Cette procédure permettait de réduire au maximum les erreurs dans l'interprétation des appréciations recueillies.

Enfin, nous noterons que, si les entretiens accordés aux auteurs ne permettaient pas de chiffrer avec précision le volume de la sous-traitance en matière de R-D, ils leur permettaient en revanche de se faire une idée exacte des motivations favorables ou défavorables, actuelles et futures, qui président à la passation des contrats.

III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE SYNTHESE

La sous-traitance en matière de R-D s'inscrit dans le contexte général de la R-D qui n'est elle-même qu'un aspect de l'activité économique. Cette constatation nous amènera, dans une Annexe II, à exposer les grandes lignes et les caractéristiques des secteurs faisant l'objet de l'étude. Ceci s'impose en raison du fait que l'extension à l'ensemble de l'activité économique des conclusions partielles auxquelles aboutit ce rapport présuppose que l'on connaisse l'importance relative de l'échantillon dans l'ensemble industriel et les caractéristiques structurelles qui pourraient en faire la spécificité.

Le titre I portera sur les données relatives à la recherche contractuelle. En raison du petit nombre de données chiffrées, il sera essentiellement fait mention des tendances relevées. L'exposé des motifs visant à confirmer ou à infirmer ces tendances sera présenté en détail car c'est à partir de lui qu'on pourra déterminer si l'importance relative de la sous-traitance dans la R-D extérieure est susceptible de se modifier dans l'avenir.

En nous fondant sur ces motifs et sur les données générales de l'Annexe II, nous pourrons, dans un titre II, apprécier la valeur des arguments avancés et déterminer si les données concernant le bien-fondé d'un développement de la sous-traitance peuvent être généralisées.

La conclusion permettra, compte tenu des idées-force dégagées tout au long de l'étude, de proposer des aménagements facilitant le recours à cette forme d'organisation de la R-D, dans la mesure où elles se justifient.

Le plan de cette étude sera donc le suivant :

- Titre I : LES DONNEES RELATIVES A LA RECHERCHE SOUS CONTRAT
 - Chapitre I : Analyse quantitative de la R.D.
 - Chapitre II : Evaluation chiffrée de la recherche sous contrat.
 - Chapitre III : Analyse qualitative de la recherche sous contrat.

- Titre II : IMPORTANCE DE LA RECHERCHE SOUS CONTRAT
 - Chapitre I : Appréciation de l'analyse qualitative.
 - Chapitre II : Perspectives.

- Conclusion

TITRE I : LES DONNEES RELATIVES A LA RECHERCHE SOUS CONTRAT

Une présentation sommaire et globale de la situation de la R-D au sein de la Communauté semble nécessaire en premier lieu, car les modes d'organisation de la R-D peuvent être influencés par l'importance relative du secteur public et du secteur privé dans ce domaine. En outre, l'avenir de la sous-traitance en matière de R-D peut être déterminé par l'avenir même de la R-D. Ensuite, il sera possible d'évaluer, à partir des études nationales, l'importance quantitative de la recherche sous contrat et surtout d'en présenter une analyse qualitative détaillée.

CHAPITRE I : ANALYSE QUANTITATIVE DE LA R-D

L'O.C.D.E. fournit des données homogènes relatives à la R-D, dans les différents pays européens notamment. C'est pourquoi nous nous référerons aux études réalisées par cet organisme international pour situer la R-D en Europe, et pour présenter une première approche sur la distinction entre travaux de R-D intra-muros financés sur fonds propres et financés sur fonds extérieurs. Toutefois, les données homogènes ne correspondent qu'à la période 1960-1967, les résultats de l'enquête sur 1969 n'étant pas encore publiés.

A - SITUATION GENERALE DE LA R-D DANS LA COMMUNAUTE

1. Importance globale de la R-D

Bien que les pays membres de la Communauté fassent tous partie des pays industrialisés, il existe entre eux des différences sensibles quant à l'effort global de R-D. Si l'on retient comme critère la part des dépenses totales de R-D dans le PNB, on constate que cette part est comprise entre 2 et 3 % en France et aux Pays-Bas, comme du reste aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne, qu'elle atteint de 1,5 à 1,9 % en Allemagne fédérale comme aussi au Japon et qu'enfin elle oscille entre 0,5 et 1,0 % en Belgique et en Italie, qui se comparent à cet égard à la Norvège et à l'Irlande.

Au vu de ces valeurs et sachant que l'accroissement des dépenses de R-D par rapport au revenu national a été particulièrement sensible à partir des années 1963-1964 dans l'ensemble de la Communauté, on peut se demander si le taux de croissance des dépenses consacrées à la R-D continuera dans les années 70 à augmenter à un rythme très élevé.

Si l'on se réfère aux Etats-Unis et à la Grande-Bretagne, dont les budgets de R-D ont connu leurs accroissements les plus spectaculaires au début des années 60, on constate que dans ces deux pays, la part des dépenses totales de R-D dans le PNB s'est stabilisée aux environs de 2,5 %. Dans la mesure où, dans les années à venir, la politique scientifique ne connaîtra pas de changements majeurs en Europe, on peut penser que le taux de croissance des dépenses de R-D avoisinera celui du produit national en France et aux Pays-Bas alors qu'il sera supérieur à celui du produit national dans les autres pays et plus particulièrement en Belgique et en Italie si ces deux pays désirent atteindre les 2,5 % qui semblent représenter un équilibre.

2. Les fournisseurs de fonds

Le financement de la R-D est le fait de cinq entités, à savoir les entreprises, l'Etat, les I.S.B.L. (institutions sans but lucratif), les universités et enfin l'étranger. Dans les pays de la Communauté, les entreprises et l'Etat fournissent, avec 90 % du total, la plus grande part des fonds de R-D (1).

Néanmoins, l'examen de la situation par pays montre que la France occupe une place à part puisqu'elle est le seul pays où les entreprises assurent moins de la moitié du financement de l'effort de R-D. Quant aux Pays-Bas, ils sont seuls à voir augmenter la part relative des dépenses de R-D financées par les entreprises au cours de la période 63-67; en R.F.A., cette part tend à rester constante tandis qu'elle diminue dans les autres pays.

(1) Les données chiffrées relatives aux sources de financement et aux dépenses effectives de R-D sont présentées dans l'annexe V.

La position prépondérante de l'Etat dans le financement de la R-D en France s'explique, du moins en partie, par le fait que ce pays est seul dans la Communauté à consacrer l'essentiel de son effort public de R-D à la défense nationale et à la méga-science (1). L'ordre des priorités est différent dans les autres pays. En Allemagne fédérale, les fonds publics consacrés à la promotion générale de la science sont comparables à ceux affectés à la défense et à la méga-science. Dans les quatre autres pays, l'objectif principal semble être la promotion générale de la science, suivie du développement économique en Belgique et aux Pays-Bas.

Quel que soit le pays, les entreprises consacrent la plus grande part des crédits réservés par elles à des travaux de R-D à trois secteurs, parmi lesquels on retrouve toujours la chimie et la construction électrique et électronique.

3. Les utilisateurs de fonds

Les principaux utilisateurs de fonds de R-D sont les entreprises, et cela surtout en Belgique et en Italie où elles avaient dépensé en 1967 plus de 60 % du total. L'Etat intervient pour moins de 11 % en Belgique, en R.F.A. et aux Pays-Bas. En revanche, il intervient pour plus de 28 % en Italie en 1967 où il a pris une part de plus en plus importante au cours de la période 1963-1967. Il utilise lui-même près de 32 % des fonds en France où son importance relative en tant qu'exécutant a toutefois tendance à diminuer au cours de cette même période.

L'enseignement supérieur qui, sauf en Italie, consacre plus de 50 % de son budget à la recherche fondamentale, est le troisième utilisateur de fonds par ordre décroissant d'importance en France, et le second dans les autres pays. Enfin, les I.S.B.L. jouent un rôle négligeable en Belgique, en France et en Italie alors qu'ils utilisent deux fois plus de fonds que l'Etat en R.F.A. et six fois plus aux Pays-Bas.

(1) Par méga-science on entend, selon la terminologie de l'O.C.D.E. l'espace civil et la science nucléaire à des fins civiles.

Dans tous les pays de la C.E.E., on constate des transferts de fonds entre financiers et exécutants en matière de R-D; en effet, les fonds propres affectés à la R-D par les Universités et les I.S.B.L. sont très inférieurs à leurs dépenses réelles de R-D; de même, les dépenses totales de R-D des entreprises sont toujours supérieures aux ressources qu'elles y affectent sur leurs propres budgets, l'Etat venant combler l'écart entre financement et exécution.

On en retiendra que l'Etat fait exécuter un volume de R-D assez important à l'extérieur de ses propres établissements de recherche. Cependant, les données dont nous disposons permettent d'affirmer que la recherche extérieure existe aussi pour les autres organismes qui exécutent la R-D. Ces derniers peuvent en effet confier à des laboratoires extérieurs des programmes financés sur leurs fonds propres ou même sur fonds extérieurs.

B - LA RECHERCHE EXTERIEURE

Les statistiques relatives à la sous-traitance en matière de R-D sont peu nombreuses. En revanche grâce aux "Etudes sur les ressources consacrées à la R-D dans les pays membres de l'O.C.D.E." publiées par l'O.C.D.E. et portant sur les années 1963/1964 et 1967, le volume des dépenses de R-D exécutées extra-muros ou financées par l'extérieur peut être connu avec davantage de facilité.

A partir de ces données, nous évaluerons l'importance de la R-D extérieure en éliminant autant que faire se peut la recherche extérieure qui n'est pas de la sous-traitance.

Nous savons que l'Etat est un important fournisseur de fonds; c'est pourquoi, dans un premier point, nous étudierons son rôle comme fournisseur de travaux de R-D, notamment grâce aux aides qu'il accorde. Dans un deuxième temps, nous verrons en détail quelles sont les sources extérieures de financement des entreprises qui sont les principaux exécutants de travaux de R-D.

1. L'Etat

Les interventions de l'Etat dans le domaine de la R-D bénéficient en premier lieu aux Universités : soit directement par affectation de fonds au budget du Ministère dont ces dernières relèvent, soit indirectement par la répartition de fonds accordés par des organismes étatiques ou paraétatiques sur présentation de projets. Il se peut que les Ministères ou d'autres organismes publics fassent des appels d'offres auprès des Universités, qui donnent naissance à des contrats de sous-traitance. Toutefois, de tels contrats n'entrent pas dans le cadre de notre étude puisqu'il s'agit de contrats entre deux organismes publics.

En revanche, les ressources des Universités peuvent provenir des entreprises et là, il peut y avoir contrats de sous-traitance. Si ce mouvement de fonds existe, en faible volume à vrai dire, dans le sens Entreprises-Universités, il n'existe pratiquement pas en sens inverse.

Les I.S.B.L., qui sont financées essentiellement sur fonds de l'Etat et des entreprises, jouent un rôle secondaire en Belgique, en France et en Italie. En revanche, leur rôle est plus important en R.F.A. et aux Pays-Bas. Dans ce dernier pays, il s'agit notamment des organisations regroupées autour de l'Organisation pour la Recherche Scientifique Appliquée (T.N.O.), et des fondations relevant de l'Organisation Néerlandaise pour la Recherche Scientifique Fondamentale (Z.W.O.). Comme la plus grande part de leurs ressources provient de fonds publics qu'elles répartissent sur des demandeurs après examen des programmes présentés, la sous-traitance y joue un rôle assez faible. Il en est de même en R.F.A., où des organismes comme la Max-Planck-Gesellschaft sont financés essentiellement par le Bund et les Länder.

Il en ressort que lorsqu'on exclut des mouvements de fonds ceux qui vont de l'Etat vers des organismes publics comme les Universités et ceux qui trouvent leur origine dans l'intervention d'un fonds de répartition, les liens financiers pouvant faire l'objet de contrats de sous-traitance sont assez peu importants

en ce qui concerne les relations de l'Etat avec les Universités ou les I.S.B.L. On sait par ailleurs que les entreprises consacrent peu de fonds aux Universités et aux I.S.B.L., et leur sous-traitent encore moins. Il est donc nécessaire de voir si les entreprises elles-mêmes reçoivent de l'extérieur des fonds qui permettent la conclusion de contrats de sous-traitance.

2. Sources de financement des dépenses intra muros des entreprises

En 1963-1964, le taux d'autofinancement des entreprises dans leurs activités de R-D était, pour l'ensemble de l'industrie, supérieur à 90 % sauf en France où il atteignait moins de 60 % (1). Une analyse par branches fait apparaître que dans tous les pays, l'industrie aérospatiale a un taux d'autofinancement nettement inférieur à la moyenne. En revanche, ce taux dépasse le taux moyen dans l'industrie chimique et pharmaceutique et dans celle des métaux ferreux et non ferreux, sauf en Belgique en ce qui concerne les ferreux.

Durant la période 1963-1967, il semble que la situation n'ait pas changé dans ces secteurs d'activités. En revanche, le taux d'autofinancement a diminué dans l'électronique et ce notamment en R.F.A. et en Italie.

Sauf en France, les ressources extérieures grâce auxquelles les entreprises exécutent leurs programmes de R-D ne dépassent pas 20 % des dépenses totales intra muros. Globalement, on s'aperçoit qu'en R.F.A., les deux tiers des besoins nets des entreprises sont couverts par des fonds publics comme en France. Or, parmi ces fonds publics, on trouve des contrats de sous-traitance, mais aussi des aides de l'Etat. Ce type d'intervention de l'Etat est prépondérant pour couvrir les besoins de financement en dépenses de R-D des entreprises pour tous les secteurs qui font l'objet de cette étude, à l'exclusion de la métallurgie en France et en R.F.A.

(1) Etudes sur les ressources consacrées à la R-D dans les pays membres de l'O.C.D.E. Tableaux statistiques et notes explicatives O.C.D.E., Paris 1968, pp. 108 et suivantes.

En Italie, les dépenses des entreprises sont essentiellement couvertes par des fonds en provenance de l'étranger. En Belgique, elles le sont par des fonds venant des autres entreprises et organismes nationaux, à l'exclusion du Gouvernement.

x

x x

Si l'on tient compte des mouvements de fonds auxquels donne lieu la recherche extérieure, on s'aperçoit qu'ils représentent un volume important; dans tous nos pays sauf en Italie en effet, lorsque l'Etat affecte 100 à la R-D, il en dépense moins de 50 (1). Néanmoins, la plupart de ces fonds ne servent pas de support à des contrats de sous-traitance puisqu'ils sont distribués avant tout sous forme d'aides aux laboratoires universitaires, aux I.S.B.L. et aux entreprises qui présentent des projets. En général, le bailleur de fonds n'est ni l'initiateur ni le bénéficiaire de la réalisation du programme sous-traité même s'il est le promoteur des grandes orientations de la R-D.

Les Universités n'affectent pas de fonds propres à la R-D extérieure. Quant aux I.S.B.L., ils ne peuvent créer un courant de dépenses vers l'extérieur de manière significative qu'en R.F.A. et aux Pays-Bas, où ils jouent un rôle relativement important.

En dehors de ces groupes, il reste les entreprises elles-mêmes qui réalisent des dépenses extérieures, mais dans de faibles proportions puisqu'en général, 90 % des fonds qu'elles affectent à la R-D sont dépensés dans leurs propres murs.

On peut estimer qu'en dehors des aides de l'Etat, les mouvements de fonds qui donnent lieu à des travaux de R-D ne représentent pas plus de 20 % des dépenses de R-D.

(1) Environ 35 en Belgique, 47 en France, 12 en R.F.A., 7 aux Pays-Bas.

En effet, sur le plan interne, seul l'Etat dispose d'une capacité de financement qui atteint au maximum 36,3 % des dépenses totales de R-D (1). Or, comme nous l'avons vu, la grande masse de ces fonds va aux Universités et aux I.S.B.L. sous forme d'aides ou de subventions. Le reste qui va aux entreprises est en bonne partie accordé sous forme de subventions, le bénéficiaire des fonds ayant en même temps l'initiative des travaux.

A cela, il faut ajouter les travaux que les entreprises, les I.S.B.L. et l'étranger confient à l'extérieur et qui représente un total inférieur à 15 %.

Après déduction des aides et subventions de l'Etat, ces dépenses extérieures se partagent entre plusieurs modes d'organisation de la R-D parmi lesquels on peut citer la sous-traitance, la recherche en coopération et la collaboration inter-entreprises.

Les données statistiques ne nous permettent pas de connaître avec précision la répartition de la R-D extra-muros sur les modes d'organisation mentionnés. C'est pourquoi nous ne pourrions qu'indiquer des ordres de grandeur en ce qui concerne la sous-traitance en matière de R-D.

(1) Ce résultat est obtenu par différence entre la D.N.B.R.D. ventilée par principales sources de financement (Annexe V1) et la D.N.B.R.D. ventilée par secteur d'exécution en 1967 (Annexe V2). La capacité nette de financement de l'Etat pour 100 de dépenses totales est de 21 en Belgique, 33,5 en France, 36,1 en R.F.A. et 7 en Italie.

CHAPITRE II : EVALUATION CHIFFREE DE LA RECHERCHE
SOUS CONTRAT

Il ressort de l'étude publiée par l'E.I.R.M.A. en 1969 (1) que le volume de la "R-D achetée" à l'extérieur par les firmes européennes représente 3 % environ des dépenses totales de R-D de ces firmes. Comme le fait remarquer cette étude, il s'agit probablement d'une estimation inférieure à la réalité. En outre, on doit noter que l'importance réelle de la R-D sous-traitée ne saurait être jugée à partir d'un tel chiffre car il est certain qu'elle contribue d'une manière non négligeable et difficilement chiffrable à améliorer les résultats des dépenses de R-D.

Nous remarquerons de plus que la notion de "R-D achetée" est à la fois plus large et plus étroite que la notion de sous-traitance. En effet, une firme peut acheter un résultat obtenu par une autre firme au cours d'un programme dont cette dernière a pris l'initiative, en couvrant les dépenses de R-D qui ont abouti au résultat en question. En revanche, les entreprises ne sont pas seules à passer des contrats de sous-traitance, l'Etat pouvant de son côté promouvoir la R-D par cette voie.

Néanmoins, il semble que le chiffre avancé par l'E.I.R.M.A. soit représentatif des tendances puisqu'il correspond sensiblement à la part des contrats dans les dépenses de R-D des industries extractives et manufacturières en Italie (1970) et en R.F.A. (1965). Cette part, les enquêtes de la Confindustria et du Stifterverband ont permis de la situer aux environs de 2,7 % dans chacun des deux cas.

Compte tenu des données fournies par les rapports nationaux, il semble qu'actuellement la sous-traitance en matière de R-D ne dépasse pas 2,5 % des dépenses globales de R-D des industries

(1) E.I.R.M.A. "Research bought outside the firm"op. cit.

manufacturières en Italie et 5 % en R.F.A., pays où les entreprises ont pris conscience depuis 1965 de l'utilité de ce mode d'organisation de la R-D. Le chiffre allemand n'est dépassé dans aucun autre pays de la Communauté.

Les données chiffrées sur la sous-traitance en matière de R-D sont donc très limitées et cela d'autant plus qu'elles ne sont nullement exhaustives puisqu'elles résultent toutes d'enquêtes sur échantillons.

Les analyses quantitatives effectuées au niveau des pays ont essentiellement cherché à montrer dans quelle mesure les contrats de sous-traitance ont un caractère structurel (c'est-à-dire systématique et stable sur une longue période) ou conjoncturel (1), et à en déterminer les co-contractants principaux. En outre, on a cherché à mieux savoir l'importance de la recherche sous contrat par rapport aux autres formes de R-D extra-muros avec lesquelles elle entre en concurrence. Dans ce qui suit, les résultats de cette analyse seront présentés par branches d'activité.

A - L'AERONAUTIQUE

Les dépenses de R-D dans cette branche représentent en général plus du quart du coût de la production. Dans certains cas particuliers, plus de 40 % du chiffre d'affaires correspondent à des dépenses de R-D.

1. Caractéristiques de la sous-traitance

En raison de cette importance de la R-D, les entreprises du secteur et notamment les fabricants de cellules, qui jouent le rôle de maîtres d'oeuvre dans la construction des avions, sont familiarisés avec la notion d'optimisation des fonds de R-D.

(1) Le volume de la recherche sous contrat conjoncturelle varie avec les besoins de R-D à court terme alors que celui de la recherche sous contrat structurelle varie avec les variations de l'ampleur globale à long et moyen terme des programmes de R-D.

Pour des motifs liés à la taille des entreprises, toute une partie de leurs programmes et notamment certains essais en soufflerie sur maquette et des essais de prototypes font l'objet de sous-traitances structurelles. Il en est de même en ce qui concerne les équipements, pour lesquels les fabricants doivent en général assurer l'exécution des programmes de R-D en respectant les contraintes imposées par les producteurs de cellules.

Il existe aussi une sous-traitance conjoncturelle, donc très variable en volume et dont l'ampleur peut dépendre des programmes publics. Cette sous-traitance conjoncturelle permet aux donneurs d'ordres d'éponger les pointes de travail auxquelles leurs départements de R-D peuvent se trouver exposés, ou d'avoir recours immédiatement aux spécialistes qui leur manquent.

2. Les donneurs d'ordres

Les donneurs d'ordres - habituellement les grandes entreprises productrices de cellules - sous-traitent essentiellement des programmes de recherche appliquée et de développement.

3. Les sous-traitants

Les sous-traitants sont très variés. Pour les équipements, il s'agit habituellement d'entreprises privées spécialisées. Les essais sont confiés, notamment en France, à des organismes publics nationaux, sauf lorsque des organismes étrangers, privés ou publics, sont jugés plus aptes à réaliser le programme demandé. Ils sont choisis au vu de leur compétence, et à compétence égale sera retenu de préférence celui qui sera le plus près géographiquement du donneur d'ordres.

Les autres travaux de R-D exécutés extra muros tels que ceux qui concernent la mécanique des fluides, la résistance des métaux ... sont le fait d'entreprises ou d'organismes financés largement par l'Etat comme c'est le cas de la "Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V" en R.F.A.

Ces sous-traitants, et notamment ceux du secteur privé, cherchent dans la mesure du possible à se diversifier pour pouvoir travailler avec d'autres branches économiques, le volume des contrats dont ils bénéficient étant soumis à de trop fortes fluctuations en raison des différences d'ampleur des programmes aéronautiques nationaux.

4. Sous-traitance et recherche extérieure

La sous-traitance en matière de R-D est relativement importante dans le domaine de l'aéronautique. Toutefois, on assiste à un développement des contrats de coopération inter-entreprises au niveau international (1); par ailleurs, certaines fusions récentes font que la sous-traitance voit ses chances d'extension s'amincir sauf pour ce qui concerne les essais et les équipements. Il est vrai que ces deux domaines comportent des dépenses de R-D considérables.

B - LA CHIMIE

Ce secteur recouvre un ensemble d'activités très hétérogènes. Nous serons amenés notamment à distinguer les produits ingérés par l'homme (produits pharmaceutiques notamment) des autres produits.

1. Les caractéristiques de la sous-traitance

Sauf pour la pharmacie et quelques activités similaires (produits de beauté par exemple), la sous-traitance en matière de R-D peut être considérée comme négligeable pour la grande majorité des entreprises à l'exception des entreprises italiennes. Cela est dû au fait que les fondements de la croissance des entreprises chimiques reposent sur l'activité de leurs laboratoires de R-D

(1) Outre pour Concorde, des accords internationaux ont été passés pour la réalisation du Mercure et de l'Airbus.

propres, qui s'occupent de recherche fondamentale comme de recherche appliquée et de développement. Néanmoins, il semble que certaines entreprises prennent de plus en plus clairement conscience du fait qu'il leur est impossible de couvrir tous les domaines d'activité pour lesquels les produits chimiques servent d'input. C'est pourquoi elles confient à l'extérieur des programmes de recherche d'application afin de tirer le meilleur parti possible d'un nouveau produit, en l'adaptant par exemple aux besoins d'utilisateurs différents.

Les industries pharmaceutiques en revanche ont l'habitude de sous-traiter depuis longtemps déjà. Ceci est dû au fait qu'un nouveau produit, avant d'être mis sur le marché, doit présenter des garanties quant à ses effets primaires et secondaires. Les tests de validité du produit sont d'abord faits sur des animaux d'espèces supérieures, en particulier les primates que les entreprises n'ont pas en général à leur disposition. Au niveau ultime de l'expérimentation des effets thérapeutiques, les entreprises doivent avoir recours à des cliniques. Les essais thérapeutiques comme les essais toxicologiques de produits pesticides par exemple sont systématiquement sous-traités.

Au niveau du développement, il s'établit donc une sous-traitance structurelle dans le domaine pharmaceutique. Au niveau de la recherche appliquée, il existe aussi une sous-traitance conjoncturelle, surtout du côté des petites entreprises.

2. Les donneurs d'ordres

Les grandes entreprises chimiques sont habituellement les donneurs d'ordres, notamment pour la recherche d'application. En ce qui concerne la pharmacie, toutes les entreprises sous-traitent. On peut estimer qu'en R.F.A., 10 % des dépenses de la R-D de ce sous-secteur sont sous-traitées, ce pourcentage étant cependant inférieur dans les autres pays.

3. Les sous-traitants

Lorsqu'il s'agit de sous-traitance d'application, les contrats peuvent être passés soit avec des organismes de R-D importants et à compétence générale, soit avec des entreprises appartenant à des branches d'activité complémentaires. Les entreprises italiennes sous-traitent la recherche fondamentale aux universités et la recherche appliquée à de grands organismes opérant à l'échelle internationale.

Les sous-traitants de la branche pharmaceutique sont soit des entreprises publiques ou privées pour les essais - éventuellement des concurrents lorsque c'est une petite entreprise qui passe le contrat - soit des laboratoires indépendants; c'est notamment le cas en Italie avec la Fondation Mario Negri. En outre, l'importance de la sous-traitance confiée à l'étranger en raison de goulots d'étranglement au niveau des essais n'est pas négligeable; ainsi, l'industrie pharmaceutique allemande sous-traite certains essais cliniques au Japon. Enfin, les organismes de recherche opérant à l'échelle internationale bénéficient de contrats de R-D pour mettre au point certains produits, ce qui permet au producteur d'exporter directement vers les Etats-Unis sans avoir à subir de nouveaux contrôles aux frontières américaines.

4. Sous-traitance et recherche extérieure

La recherche professionnelle au niveau de la branche est pratiquement inexistante, les préoccupations des firmes étant trop divergentes. En revanche, on a assisté ces dernières années à une restructuration d'entreprises notamment aux Pays-Bas (avec la formation de l'A K Z O) ce qui réduit les possibilités de la sous-traitance. Elle tend en effet dans de tels cas à être remplacée par des collaborations internes au groupe nouvellement constitué.

On remarque aussi qu'en raison des fonds toujours plus importants nécessaires pour lancer un programme de R-D, les entre-

prises ont tendance à passer de plus en plus souvent des contrats inter-entreprises en vue de combiner leurs puissances de R-D respectives; de tels contrats peuvent d'ailleurs déboucher sur la création de filiales communes.

En revanche, dans la mesure où une sévère réglementation anti-pollution est arrêtée par les autorités publiques, il est possible que la sous-traitance se développe en raison des essais toxicologiques systématiques qui devront être faits au niveau du produit lui-même comme à celui de la production.

C - L'ELECTRONIQUE

Comme la chimie, l'électronique recouvre un ensemble d'activités hétérogènes. Une partie de la production est fortement dépendante des pouvoirs publics (télécommunications, radars ...), alors qu'une autre s'adresse directement au consommateur (appareils de télévision, radio ...); enfin, une partie est intégrée dans la production des biens d'équipements (ordinateurs). Ces différentes orientations de l'électronique et le fait de la domination nord-américaine surtout dans le domaine des ordinateurs expliquent que la recherche extérieure varie en importance selon les types d'activité.

1. Les caractéristiques de la sous-traitance

Les fabricants de matériels disposent en général de laboratoires assez bien outillés, de telle sorte que la sous-traitance devient essentiellement pour eux un moyen conjoncturel de rationalisation des programmes de R-D. Néanmoins, les entreprises considèrent cette forme d'organisation de la R-D comme particulièrement efficace, et n'hésitent pas à y recourir en cas de besoin. Ce fait est particulièrement perceptible pour les grandes entreprises allemandes. Il n'empêche que les dépenses consacrées par les entreprises à la sous-traitance ne dépassent pas, pour l'ensemble de la Communauté, 2 % de leurs dépenses de R-D.

2. Les donneurs d'ordres

En volume, la part la plus importante des contrats de sous-traitance est le fait des grandes entreprises. Néanmoins, toutes choses étant égales par ailleurs, les petites et moyennes entreprises consacrent une part plus importante de leurs dépenses de R-D à la sous-traitance.

On doit noter aussi que des contrats sont passés parfois par des entreprises étrangères au secteur de l'électronique. Pour assurer une meilleure gestion interne ou distribuer des services d'une meilleure qualité, des entreprises peuvent en effet confier à des laboratoires des programmes de R-D dont les résultats leur permettront de faire face à certaines difficultés. C'est ainsi que des banques peuvent demander à un laboratoire d'effectuer des recherches en vue de généraliser la distribution automatique de billets de banque sans que le public ait à passer par un guichet.

3. Les sous-traitants

Les grandes entreprises et les I.S.B.L. bénéficient notamment de contrats importants avec les pouvoirs publics. Toutefois, grâce à leur spécialisation, de nombreux petits laboratoires indépendants ou dépendant d'un groupe se voient attribuer des contrats de sous-traitance. Il semble cependant que si de nombreux laboratoires se créent chaque année, il en disparaît aussi un grand nombre.

4. Sous-traitance et recherche extérieure

On assiste actuellement à un double mouvement de concentration et d'accords de coopération inter-entreprises, qui ont tous deux pour effet de réduire l'extension de la sous-traitance en matière de R-D.

Néanmoins, la sous-traitance reste appréciée en raison de la multiplicité des spécialisations et des applications caractéristiques de l'électronique.

D - LA METALLURGIE

Si la métallurgie des aciers courants rentre dans les industries traditionnelles, la fabrication des aciers spéciaux et la métallurgie des métaux non ferreux s'apparentent en revanche aux industries de pointe. Cela explique que les attitudes varient selon qu'on étudie l'un ou l'autre de ces deux sous-secteurs.

1. Les caractéristiques de la sous-traitance

Dans le domaine de la métallurgie des aciers courants, les dépenses de R-D représentent une très faible part du chiffre d'affaires (moins de 2 %), et le volume de la sous-traitance peut être considéré comme négligeable (R-D d'appoint).

Dans celui des aciers spéciaux et des métaux non ferreux (1), des liens de sous-traitance structurelle peuvent s'établir notamment au niveau de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée.

2. Les donneurs d'ordres

Les donneurs d'ordres sont essentiellement les grandes entreprises. Les petites et moyennes entreprises ou bien ne font pas de R-D, ou au contraire sont fortement spécialisées et dans ce cas, leur survie dépend de l'activité de leurs laboratoires de R-D. Elles n'auront donc recours à l'extérieur qu'au coup par coup pour optimiser leurs dépenses de R-D, qui représentent alors une part non négligeable de leur chiffre d'affaires.

3. Les sous-traitants

Les contrats de sous-traitance sont passés essentiellement avec les Universités pour la recherche fondamentale et éventuellement appliquée, les grands organismes internationaux de R-D pour

(1) Il ne s'agit pas ici d'assimiler les aciers spéciaux aux métaux non ferreux. Néanmoins, ces deux sous-secteurs présentent une organisation de la R-D extérieure différente de celle des aciers courants comme nous le verrons par la suite.

les métaux non ferreux et les centres de recherche professionnelle communs à la branche pour les métaux ferreux.

Les entreprises qui tirent l'essentiel de leurs ressources d'une activité productrice peuvent aussi se voir confier des contrats. En effet, en métallurgie lourde notamment, les programmes de R-D sont étroitement liés à la production; leur exécution peut présupposer une expérience au jour le jour de cette production et, par exemple, l'habitude de hauts fourneaux que les centres de R-D n'ont pas à leur disposition.

4. La sous-traitance et la recherche extérieure

La métallurgie lourde des métaux ferreux présente des traits spéciaux en ce sens que la recherche en coopération y est prépondérante. Est-ce dû au fait que la métallurgie est une activité de type traditionnel ? Il est difficile de répondre à la question. Mais il est certain que dans cette branche, des organismes tels que l'IRSID (Institut de Recherche de la Sidérurgie) en France, le VDEh (Verein Deutscher Eisenhüttenleute) en R.F.A. drainent une part considérable des fonds affectés par les entreprises à la R-D, et que les résultats sont mis à la disposition de toutes les entreprises participantes. La sous-traitance ne joue qu'un rôle d'appoint pour les entreprises qui désirent faire exécuter un programme spécifique de R-D à leur seul bénéfice.

E - FAIBLE ROLE QUANTITATIF DE LA SOUS-TRAITANCE EN MATIERE DE R-D

Au vu de ces cas particuliers que sont l'aéronautique, la chimie, l'électronique et la métallurgie, il est possible de tirer quelques conclusions quant au rôle quantitatif de la sous-traitance comme mode d'organisation de la R-D.

La part relative des dépenses de R-D consacrée à la sous-traitance est extrêmement faible : moins de 1 % en R.F.A. en chimie, 10 % au maximum en pharmacie pour toute la Communauté. Néanmoins,

cette part financière minime ne reflète en aucun cas la valeur réelle de l'instrument étudié. On peut en effet résumer la pensée de bon nombre d'entreprises donneurs d'ordres en affirmant que la part marginale des fonds de R-D affectés à la sous-traitance contribue à atteindre une efficacité optimale pour l'ensemble des crédits de R-D.

Il apparaît aussi que ne peuvent être donneurs d'ordres que les entreprises disposant de laboratoires de R-D, et que les grandes entreprises fournissent le plus de fonds aux sous-traitants bien que souvent, notamment dans l'électronique, les petites et moyennes entreprises recourent à la sous-traitance avec plus de facilité. Toutefois, les grandes entreprises sont pratiquement seules à recourir à la sous-traitance structurelle. Mais la recherche fondamentale mise à part, cette sous-traitance structurelle n'est guère que forcée. Cela est particulièrement net en aéronautique, en pharmacie et en électronique, toutes les fois que le matériel nécessaire à un travail de R-D représente un investissement jugé trop important pour l'entreprise.

La taille de l'entreprise semble avoir une influence sur le type de R-D sous-traité : ainsi, les petites et moyennes entreprises ne sous-traitent dans la grande majorité des cas que du développement. La nationalité joue aussi semble-t-il un rôle car il apparaît que les entreprises allemandes sous-traitent moins volontiers le développement que les entreprises en France ou au Benelux.

Deux faits méritent enfin d'être signalés. Et d'abord que l'université reçoit peu de contrats de sous-traitance en matière de R-D, les entreprises préférant souvent inclure dans leur état-major un universitaire conseiller. En second lieu, le mouvement général de restructuration industrielle tend à faire de la sous-traitance un phénomène interne à des groupes d'entreprises.

Ce dernier phénomène semble confirmer que la sous-traitance en matière de R-D est jugée par l'industrie comme une forme d'organisation de la R-D rationnelle. C'est donc par une analyse des motivations que nous chercherons à expliquer pourquoi son volume est si faible.

CHAPITRE III : ANALYSE QUALITATIVE DE LA RECHERCHE
SOUS CONTRAT

La sous-traitance en matière de R-D joue un rôle qu'on peut qualifier de marginal au regard des dépenses globales de R-D. Grâce aux entretiens accordés aux auteurs des quatre rapports nationaux par des entreprises sous-traitantes aussi bien que par des bénéficiaires de commandes de R-D, il est possible d'appréhender les raisons pour lesquelles ce mode d'organisation est si peu souvent retenu. S'il existe des arguments irréfutables en faveur de la sous-traitance en matière de R-D, grâce auxquels cette forme d'organisation existe et continuera d'exister, des arguments non moins puissants s'opposent à son extension. Nous allons étudier successivement les arguments en faveur et à l'encontre de la recherche sous contrat, tels qu'ils sont perçus par des donneurs d'ordres d'une part, et les sous-traitants d'autre part.

A - LE POINT DE VUE DES DONNEURS D'ORDRES

1. LES AVANTAGES DE LA RECHERCHE SOUS CONTRAT

Les avantages de la sous-traitance en matière de R-D avancés par les donneurs d'ordres sont variés. Toutefois, il semble possible de distinguer trois types de motifs différents. Dans un certain nombre de cas, le donneur d'ordres dispose du potentiel financier suffisant pour assurer lui-même le programme de R-D qu'il a fixé, mais préfère avoir recours à la sous-traitance pour des raisons de rentabilité et d'efficacité : nous parlerons alors de sous-traitance facultative. Dans d'autres cas, le donneur d'ordres n'a pas les moyens financiers qui lui permettent d'exécuter chez lui le programme de R-D nécessaire, ou bien il est empêché de le réaliser en raison de l'impossibilité qu'il éprouve à se procurer le matériel ou les chercheurs sans lesquels le programme ne saurait aboutir : il s'agira alors de sous-traitance obligatoire ou quasi-

obligatoire. Enfin, on ne peut négliger les motifs stratégiques spécifiques à certains départements de R-D ou à certaines branches d'activité industrielle et qui donnent naissance à des contrats de sous-traitance en matière de R-D.

a) La sous-traitance facultative

La direction de toute entreprise doit, entre autres objectifs, assurer un rendement optimum au capital engagé et se présenter en position de force sur le marché. Pour réaliser le premier objectif, il va de soi qu'elle doit utiliser au mieux son propre potentiel de R-D. Quant au second, il peut être satisfait du moins en partie par une réduction des coûts de production, ce qui peut impliquer l'amélioration des procédés de fabrication ou encore l'introduction de nouveaux produits mieux adaptés aux besoins. Pour l'entreprise qui a besoin de R-D, ces deux modes d'action supposent la recherche de l'efficacité maximum dans l'exécution des programmes de R-D, car le facteur temps joue un rôle primordial.

1. Le souci de rentabilité

Au sein d'une entreprise, le département de R-D est soumis à une contrainte qui tient à sa propre capacité de R-D. Cette capacité peut être mesurée en termes de capital réel ou d'outillage et en termes de matière grise, celle-ci étant fonction du nombre et de la qualité des chercheurs.

Utiliser au mieux et sur une longue période cette capacité de R-D pose à la direction d'un tel département des problèmes difficiles (1). Dans le cadre de sa politique globale, la direction de l'entreprise fixe en effet les grandes orientations des programmes de R-D à réaliser; il devient alors possible d'établir des prévisions pour le travail à demander au département de R-D, et donc d'adapter la capacité de celui-ci aux besoins. Mais parallèlement

(1) Dans la pratique, il semble qu'un coefficient d'utilisation égal à 90 % en période normale de travail corresponde à une gestion saine du département de R-D.

à ces grands programmes peuvent apparaître des demandes de réalisation d'études courtes qui émanent de la direction générale ou d'un département (production p.ex.) en proie à des difficultés passagères et qui y cherche une solution immédiate. Ces programmes courts et en général ponctuels interdisent dans la pratique une utilisation constante de la pleine capacité de R-D des laboratoires. L'entreprise aura la possibilité soit d'entretenir une capacité de R-D qui ne sera qu'exceptionnellement utilisée parfaitement, soit de faire appel à l'extérieur.

Si, pour résoudre un problème particulier ou pour faire face à une augmentation passagère des besoins de R-D, l'entreprise doit acheter du matériel qui n'est plus utilisé par la suite ou engager des chercheurs au-delà du nombre ou en dehors des spécialisations normalement nécessaires, elle préférera faire appel à l'extérieur par le biais de la sous-traitance en matière de R-D, cette sous-traitance portant sur des programmes courts et spécifiques et n'ayant guère a priori de chances de déboucher sur des études à long terme. La recherche sous contrat conjoncturelle paraît être un outil précieux pour assurer une rentabilité optimale des dépenses de R-D.

2. Le souci de l'efficacité

Dans les conditions de concurrence actuelles, la rapidité dans l'action devient un élément fondamental de la stratégie des entreprises. Pour elles, le fait d'être les premières à pouvoir introduire un produit nouveau sur le marché ou à diminuer les coûts de sa production peut être essentiel à leur survie ou à leur croissance.

Dans ces conditions, un programme donné peut parfaitement s'insérer dans l'activité habituelle du département de R-D, dans des conditions normales de travail. Mais en raison de l'urgence, il sera confié néanmoins à un sous-traitant qui, par sa réputation, offrira une bonne chance de le mener à bien plus vite que ne pourrait le faire le département de R-D.

Dans certains cas, pour améliorer ses chances d'aboutir au résultat recherché dans le délai le plus court, la direction de l'entreprise confiera à un sous-traitant un programme identique à celui sur lequel travaille son propre département de R-D. Une telle décision est alors fondée sur le fait que deux méthodes de travail appliquées à un même programme permettent d'en améliorer notablement les chances de réussite, et aussi sur l'espoir de voir la mise en compétition de deux équipes de recherche créer une émulation propice à un meilleur rendement des chercheurs (1).

Un troisième argument peut être avancé en faveur de l'amélioration de l'efficacité grâce à la sous-traitance en matière de R-D. Au sein d'une entreprise, notamment lorsqu'elle réalise l'essentiel de son chiffre d'affaires avec des produits d'une seule branche industrielle, une certaine sclérose peut apparaître dans les méthodes de recherche. Dans ce cas, certains programmes qui pourraient être exécutés dans l'entreprise elle-même peuvent être sous-traités lorsque le contractant est susceptible de fournir, par sa manière originale d'aborder les problèmes, des idées nouvelles au département de R-D.

x

x x

On peut se demander si les soucis de rentabilité et d'efficacité n'entrent pas parfois en conflit entre eux. En bonne logique, confier un programme de R-D à un tiers alors que le département de R-D a les moyens de l'exécuter suppose que celui-ci sera quand-même exploité à sa pleine capacité. Il arrive que cela ne soit pas le cas et il semble qu'en cas d'urgence, l'efficacité primera alors la rentabilité. La rentabilité dont nous avons parlé n'est en effet

(1) Des entreprises confient parfois l'exécution d'un même programme de R-D à deux sous-traitants pour parvenir plus vite au résultat recherché. Il arrive qu'elles soient finalement obligées d'acheter ce résultat à un troisième laboratoire qui a résolu le problème le premier.

qu'une rentabilité à court terme, alors que l'efficience peut se traduire par un rendement à long terme sous forme de bénéfices supplémentaires lorsque, par exemple, un nouveau produit est commercialisé. Il peut alors se vendre dans de bonnes conditions parce qu'il est disponible assez tôt.

Toutefois, il faut signaler que la rentabilité à court terme est plus facile à calculer que la rentabilité à long terme due à l'accroissement de l'efficacité grâce à des travaux de R-D. En effet, dans ce dernier cas, lorsque la décision de sous-traiter est prise, les responsables du programme savent que l'accroissement d'efficience due à l'exécution du programme n'est que probable et non certaine. De même, la réalisation de bénéfices plus importants grâce au fait qu'un produit arrive sur le marché plus tôt ne représente tout au plus qu'une probabilité. Le cas où un produit nouveau arrive trop tôt sur le marché s'est déjà vu; or, un tel événement ne fait qu'engendrer des pertes.

b) La sous-traitance obligatoire ou quasi-obligatoire

Deux cas typiques peuvent se présenter. Le premier et le plus évident est celui où un producteur ne dispose d'aucun moyen propre de R-D et qu'il ne peut, pour des motifs financiers, mettre en place un département de R-D. Dans ce cas, les difficultés qui surgissent au niveau de la production ne peuvent être surmontées que s'il les communique à un tiers qui se chargera de les résoudre. Le producteur devient alors donneur d'ordres.

Le deuxième cas est celui où le programme de R-D envisagé fait appel à du matériel ou à des chercheurs introuvables sur le marché. L'entreprise est alors obligée de recourir à la sous-traitance lorsque l'absence de matériel ou de chercheurs est institutionnelle, et elle y est pratiquement obligée lorsque cette absence est imputable à la structure du marché.

1. Les causes institutionnelles

Quand l'Etat a le contrôle d'une branche d'activité économique, il peut être amené à rationaliser les dépenses affectées par cette branche à des travaux de R-D (1). Dans un souci de rationalisation, il peut alors interdire aux entreprises de la branche de faire certains investissements de matériel de R-D pour prévenir les doubles emplois, ou encore parce qu'une seule entreprise aurait les moyens de faire l'investissement en question, ce qui lui donnerait un monopole de fait dans certains domaines de la R-D et, par là-même, dans certains domaines commerciaux. Pour éviter ces deux écueils, l'Etat peut être amené à créer des centres de recherche publics accessibles à toutes les entreprises de la branche qui, de ce fait, devront pratiquement sous-traiter une partie au moins de leurs programmes. Il existe toutefois un moyen d'éviter cette sous-traitance par la location pure et simple du matériel nécessaire, les chercheurs venant directement de l'entreprise en question.

2. Les causes structurelles

Certains travaux de R-D supposent l'utilisation d'équipements complexes et uniques sur le marché. L'entreprise qui arrête un programme de R-D nécessitant le recours à de tels équipements sera obligée d'en sous-traiter au moins une partie. Il en est de même lorsque la solution d'un problème passe obligatoirement par un petit nombre de chercheurs (ou un seul) hautement spécialisés et qui sont déjà employés dans un laboratoire indépendant ou dépendant d'une entreprise industrielle.

La structure de certaines branches d'activité peut donc conduire à la passation de contrats de sous-traitance au moins

(1) Cette politique est logique car c'est évidemment l'Etat qui assumera la plus grande part des dépenses de R-D. Si l'Etat est producteur, il supportera directement les coûts de la R-D. S'il est le principal acheteur, il les supportera encore car ils seront inclus dans le prix de vente des produits pour lesquels il se porte acquéreur.

à court terme. Si au contraire, le donneur d'ordres est une entreprise importante et qui a besoin d'un matériel ou de chercheurs très spécialisés sur une longue période, il peut être amené à se faire livrer ce matériel ou à former lui-même les chercheurs nécessaires. Dans la mesure où il utilisera ce nouveau potentiel de R-D de manière régulière et à pleine capacité, la rentabilité en sera en effet assurée. S'il n'en a pas un usage suffisant, plutôt que de recourir à la sous-traitance, il pourra chercher à coopérer avec d'autres donneurs d'ordres potentiels pour rentabiliser les investissements de R-D au profit de tous les intéressés. Néanmoins, un certain nombre d'entreprises ont fait remarquer que de toute manière, avant de prendre la décision de faire un investissement très lourd pour elles, elles préféreraient passer un contrat de sous-traitance pour se rendre compte de l'utilité réelle des équipements mis en jeu. La décision d'achat n'est prise que sur le vu des résultats du contrat. Ceci est vrai notamment dans le domaine de l'électronique.

c) Cas particuliers de la sous-traitance en matière de R-D

La direction de l'entreprise peut préférer la sous-traitance à toute autre forme d'organisation de la R-D lorsqu'elle estime que grâce à elle le produit nouveau se vendra mieux, ou que la sous-traitance servira de test pour les travaux futurs de R-D qui pourront être exécutés ensuite par l'entreprise elle-même.

1. Effets de la sous-traitance sur la vente du produit

Le secteur des produits pharmaceutiques connaît bien ce problème, car l'exportation de produits vers les Etats-Unis suppose que ceux-ci soient préalablement agréés par les autorités américaines compétentes. Or, l'autorisation d'importer des produits pharmaceutiques aux Etats-Unis s'obtient facilement quand ces produits ont été mis au point par des laboratoires américains ou par certains laboratoires britanniques.

En dehors de ce cas, les entreprises ont intérêt à sous-traiter certains programmes de R-D à des laboratoires dont la réputation est telle que le simple fait d'annoncer qu'un produit a été mis au point par eux constitue un argument de vente important.

2. La sous-traitance comme test d'activités futures de R-D

Une entreprise peut se trouver à un moment donné en face d'alternatives quant à la sélection des programmes de R-D à moyen et à long terme à mener. Pour constituer un dossier permettant la décision la meilleure, des contrats de sous-traitance seront passés dans un premier temps et en fonction des perspectives ouvertes par les résultats obtenus, un choix sera ensuite arrêté.

Il arrive aussi que la direction du département de R-D prenne elle-même, et sur son propre budget, l'initiative de sous-traiter un programme de R-D pour faire pression plus tard sur la direction générale en l'amenant à orienter les futurs travaux dans le sens qu'elle juge le meilleur. Les arguments invoqués seront basés dans ce cas sur les résultats acquis grâce aux travaux sous-traités.

x

x x

La sous-traitance en matière de R-D apparaît en général comme un mode d'organisation permettant de rationaliser les travaux de R-D, malgré les quelques cas où ce souci paraît secondaire. Ce dernier cas se présente notamment quand une entreprise sous-traite des programmes de recherche fondamentale à une université et que la dépense a pour but essentiel d'élever son prestige.

Les entreprises sont toutes conscientes des avantages qu'on vient d'avancer et parmi lesquels la rentabilité et l'efficacité ont été cités le plus fréquemment. Cependant, on constate tout de suite

que la sous-traitance n'est en général appliquée que sur de courtes périodes. Elle n'est pas envisagée par l'entreprise comme un instrument susceptible d'être appliqué systématiquement à tous ses projets de R-D, comme c'est le cas pour la sous-traitance industrielle.

En ce qui concerne cette dernière, certaines entreprises se déchargent de la fabrication d'au moins une partie des pièces qui composent leur produit sur les sous-traitants les plus compétents, et ne se réservent que la fabrication des pièces stratégiques et l'assemblage final. Dans le domaine de la R-D, l'entreprise préfère que les programmes soient exécutés en principe par son propre département de R-D, la surcharge momentanée et l'urgence pouvant seules justifier le recours à des compétences extérieures.

La sous-traitance ne devient systématique que si l'entreprise ne peut s'en passer pour des motifs institutionnels ou structurels, ou si l'intérêt commercial est évident. Bien entendu, la sous-traitance qui sert de banc d'essai n'est elle aussi que passagère.

Les faibles montants affectés à la sous-traitance en matière de R-D par les entreprises font apparaître une contradiction entre les avantages indéniables présentés par cette forme d'organisation de la R-D, et le comportement des entreprises à son égard. Cette contradiction est expliquée par les inconvénients réels ou imaginaires tels qu'ils sont perçus par les donneurs d'ordres.

2. LES ENTRAVES A LA SOUS-TRAITANCE EN MATIERE DE R-D

Il existe des produits dont la durée de vie est longue et qui ne nécessitent de la part des producteurs aucun effort de R-D. Pour ces produits, la sous-traitance en matière de R-D ne présente aucun intérêt et nous pouvons donc négliger l'absence de sous-traitance due à l'absence de perception de besoins réels de R-D. En revanche, tant les entreprises qui disposent de laboratoires et qui ont déjà sous-traité des travaux de R-D, que celles qui ont dû faire appel à ce mode d'organisation de la R-D à défaut d'une capacité

autonome ont souligné certains faits qui paraissent mettre en doute l'utilité de la sous-traitance en matière de R-D.

Ces appréciations négatives, qui relèvent soit de données extérieures à la sous-traitance elle-même et que nous qualifierons de structurelles, soit de données directement liées à la sous-traitance, sont aussi avancées par bon nombre de donneurs d'ordres potentiels mais qui repoussent le plus longtemps possible le moment où ils passeront leur première sous-traitance, en sachant parfois pertinemment que leur comportement attentiste n'est pas rationnel.

a) Les données structurelles négatives

L'évolution de la structure industrielle communautaire au cours des dernières années se caractérise par une concentration de la production dans de nombreuses branches industrielles et notamment dans les activités de pointe qui nous concernent directement dans cette étude. Or, il semble qu'un tel mouvement de concentration ne favorise pas la sous-traitance en matière de R-D. A cela on peut ajouter un problème de mentalité qui fait que le donneur d'ordres estime avoir de bonnes raisons de ne pas faire confiance à un tiers.

1. Evolution des structures industrielles en Europe

Les regroupements industriels qui s'opèrent en Europe depuis quelques années et qui naissent de la volonté de rationaliser la production ont souvent pour effet de regrouper des services de R-D, indépendants jusque là. Cette concentration permet, d'une part, d'éviter les doubles emplois et, d'autre part, d'accroître les possibilités propres de R-D des nouveaux groupes, soit que les départements de R-D étaient complémentaires, soit qu'il devient possible d'orienter des chercheurs vers d'autres spécialisations lorsque les départements étaient directement concurrents.

Cet accroissement du potentiel interne de R-D des firmes après concentration leur permettra d'exécuter des programmes de R-D dans une indépendance plus marquée encore qu'auparavant. Ce phénomène est encore renforcé lorsque le groupe nouvellement formé est suffisamment important et que délibérément il crée un centre de recherche de groupe auquel tous les participants peuvent faire appel (1). Les contrats sont alors passés comme pour la sous-traitance telle que nous l'avons définie dans cette étude, mais doivent être considérés comme de la sous-traitance interne et sortent par là-même du domaine de l'étude. En effet, un tel centre de recherche de groupe doit être assimilé à un département de R-D dans une entreprise. Ici, la notion d'entreprise est prise au sens large puisqu'il s'agit d'un groupe tout entier, mais elle correspond bien aux critères d'unité économique et financière de production et d'existence d'organes de décision qui arrêtent la politique générale.

Si donc la concentration industrielle réduit les perspectives de développement de la sous-traitance en matière de R-D, il n'en reste pas moins vrai que l'organisation interne de ces vastes ensembles productifs peut s'inspirer du mode d'organisation qu'est la sous-traitance.

2. Les structures mentales

Ecrire que les Européens sont individualistes et sensibles aux préjugés est devenu un lieu commun; d'ailleurs, les enquêtes effectuées dans les six pays prouvent qu'il existe de nombreuses exceptions à cette règle. Et pourtant, ce lieu commun explique la méfiance instinctive qu'éprouvent les donneurs d'ordres potentiels envers les sous-traitants éventuels et vice-versa.

(1) Ce phénomène est particulièrement perceptible en Italie dans le domaine de l'électronique : des organismes comme le Centre de Renseignements d'Etudes et d'Essais (C.I.S.E.) ou le Centre d'Etudes Electroniques des Communications sont juridiquement indépendants mais sont reliés respectivement à la direction des recherches de E.N.E.L. et au groupe téléphonique de l'I.R.I. De même, le groupe français Saint-Gobain-Pont-à-Mousson détient un centre de recherches ouvert à toutes les entreprises qui composent ce groupe.

Les structures mentales ont un effet de frein certain dans les relations Industrie-Université; les entreprises ont en effet tendance à considérer les universitaires comme des rêveurs, alors que ces derniers regardent les entreprises comme des "monstres" qui recherchent le profit à tout prix. Ces réflexions, qui systématisent la réalité, ont été recueillies au cours d'une enquête. Dans de nombreux cas d'ailleurs, les universitaires engagés comme consultants par des entreprises ne sont convoqués qu'aux réunions où il est question des seuls problèmes de leur spécialité. Ces réunions ne sont pas suivies d'échanges de vues sur des sujets généraux, pour éviter que les consultants ne puissent avoir une vision globale des programmes de R-D. Ajoutons que le climat politico-idéologique actuel, notamment en R.F.A. et aux Pays-Bas, ne favorise guère les relations Industrie-Université.

Un tel état d'esprit n'est évidemment pas fait pour favoriser la sous-traitance en matière de R-D entre ces deux entités. Il faut ajouter que la méfiance Industrie-Université repose aussi sur une donnée objective : les universitaires acceptent difficilement de retarder une publication portant sur les travaux qui leur ont été confiés, sous prétexte que le donneur d'ordres cherche à éviter que le résultat en soit connu de la concurrence.

La méfiance réciproque existe aussi à l'intérieur de l'ensemble industriel, chacun des partenaires éventuels étant amené à s'interroger sur les mobiles profonds qui poussent l'autre partie à signer le contrat. Le donneur d'ordres peut se demander par exemple (cas cité dans le rapport italien) si le sous-traitant fournira bien, dans les limites prévues au contrat, tous les résultats obtenus. Il peut être tentant pour lui, en effet, de chercher à s'attirer un nouveau contrat motivé par la livraison de résultats incomplets.

Il existe, enfin deux cas particuliers. Il peut ne pas y avoir sous-traitance parce que, dans certains cas, on a décidé a priori et une fois pour toutes que d'autres ne peuvent pas faire mieux qu'on ne peut faire soi-même. La sous-traitance est parfois

envisagée avec méfiance parce que l'expérience acquise par le sous-traitant lors de l'exécution d'un programme de R-D pourrait un jour bénéficier à un donneur d'ordres concurrent qui passerait un contrat de sous-traitance avec le même exécutant. Un tel argument tombe évidemment de lui-même, dans une optique dynamique, car tout donneur d'ordres bénéficiera de l'expérience acquise par le sous-traitant grâce aux donneurs d'ordres qui l'auront précédé.

b) Les problèmes posés par le contrat de sous-traitance

Un premier problème se pose lorsqu'un donneur d'ordres potentiel ignore à qui confier l'exécution du programme de R-D dont il désire décharger ses propres laboratoires.

De nombreuses difficultés surgissent en outre lorsque le donneur d'ordres cherche à savoir si la sous-traitance est bien la solution la plus appropriée de son problème.

1. La passation du contrat et le manque d'information

Les grandes entreprises disposent en général d'une vaste documentation sur les travaux réalisés dans les domaines qui les intéressent, de telle sorte qu'elles savent à qui s'adresser lorsqu'elles doivent faire appel à un concours extérieur.

Les petites et moyennes entreprises n'ont pas une trésorerie suffisante pour leur permettre de maintenir un centre de documentation parfaitement à jour; lorsqu'elles doivent avoir recours à un tiers, il arrive donc qu'elles ne sachent pas à qui s'adresser (1). Dans la mesure où elles réussissent à contacter plusieurs sous-traitants éventuels, elles ne disposent pas, en général, de critères suffisants pour choisir le sous-traitant le plus qualifié pour exécuter le programme de la façon la plus efficace et la plus rapide.

(1) Certaines entreprises de moyenne importance ignorent qu'il est possible de sous-traiter de la R-D.

Il semble donc que les petites et moyennes entreprises soient beaucoup plus affectées par ces difficultés que les grandes entreprises, encore que celles-ci n'y échappent pas lorsqu'elles sortent de leur domaine habituel de R-D. Il arrive de même que de grandes entreprises exécutent pour leur compte un programme de R-D et s'aperçoivent ensuite que les mêmes travaux ont été réalisés dans une université.

2. Les difficultés rencontrées lors de l'établissement et de l'exécution du contrat

Le contrat de sous-traitance en matière de R-D permet au donneur d'ordres de se décharger de l'exécution d'un programme. Ceci implique que le donneur d'ordres précise très exactement les objectifs recherchés afin d'éviter toute perte de temps, et qu'il puisse suivre l'exécution du programme afin d'en garantir l'efficacité commerciale.

a - L'établissement du programme sous-traité

Il convient de distinguer entre la sous-traitance portant sur un programme assez général et celle portant sur une difficulté bien précise.

Un exemple de programme général est la sous-traitance test quant à l'orientation future des travaux du donneur d'ordres. Une fois défini le domaine de recherche et les orientations générales, le sous-traitant a toute liberté d'action.

Le second cas, qui est le plus fréquent, est celui où le donneur d'ordres souhaite résoudre un problème précis dans les meilleures conditions, c'est-à-dire en tenant compte des exigences spécifiques des départements de production et de vente en aval de la R-D. Dans ce cas, une trop grande liberté laissée au sous-traitant risquerait de conduire à des recherches inutiles et à des pertes de temps grevant le coût de la sous-traitance et entraînant par la suite des pertes au niveau du marché.

Le donneur d'ordres doit être en mesure de définir avec précision les résultats attendus et de fournir à l'exécutant tous les éléments nécessaires pour assurer un travail rapide. Le donneur d'ordres ne doit cependant pas se montrer trop restrictif, car l'un des intérêts de la sous-traitance réside précisément dans l'originalité des solutions conçues par un tiers. Cela signifie que le donneur d'ordres doit en fait connaître toutes les questions qui se posent au cours de l'exécution du contrat, de telle sorte que les entreprises ne disposant pas d'un département de R-D rencontrent plus de difficultés et font donc preuve de plus de réticence pour ce mode d'organisation du travail.

b - Le contrôle de l'exécution

Le donneur d'ordres a tout intérêt à suivre attentivement l'exécution du programme sous-traité, que celui-ci relève de la phase initiale de la R-D, et s'apparente donc plutôt à la recherche fondamentale, ou qu'il se situe dans les étapes finales de la R-D, voisines du stade de la production.

c - Arguments en faveur d'une collaboration étroite entre donneurs d'ordres et sous-traitants

En exécutant un programme appartenant aux étapes initiales de la R-D, le sous-traitant obtient parfois, en plus des résultats recherchés, certains autres qui ne présentent pas toujours un intérêt direct, mais peuvent inspirer au donneur d'ordres de nouvelles orientations pour ses futurs programmes de R-D. Ce dernier pourra alors indiquer à l'exécutant la voie à suivre pour aboutir à des résultats véritablement utiles. De même, lorsque les résultats contribuent directement à la solution du problème, le donneur d'ordres guidera le sous-traitant de façon qu'il concentre exclusivement ses recherches sur l'objectif poursuivi, afin d'éviter toute perte de temps. C'est alors la rapidité d'exécution qui prime,

mais par ce choix, le donneur d'ordres sacrifie un certain potentiel de connaissances puisqu'il renonce à exploiter exhaustivement tous les résultats obtenus par le sous-traitant.

Lorsqu'il s'agit d'un programme situé dans les dernières phases de la R-D, le donneur d'ordres guide le sous-traitant à mesure qu'il progresse pour que les résultats soient parfaitement compatibles avec les contraintes imposées par la production. Même lorsque le contrat est extrêmement précis et détaillé, il suffit d'une omission minime du donneur d'ordres pour qu'un sous-traitant insuffisamment informé des techniques de production présente des résultats en apparence parfaitement conformes aux spécifications du contrat, mais néanmoins inutilisables au niveau de la production. Afin d'assurer la rentabilité optimale de l'application des résultats, les deux parties ont donc tout intérêt à ce qu'il y ait un contrôle du donneur d'ordres (sous forme de conseils et non de vérifications tâtilloannes) qui devrait en fait consister en une coopération entre les chercheurs du sous-traitant et un ou plusieurs représentants du donneur d'ordres.

d - Difficultés de la coopération entre sous-traitants et représentants du donneur d'ordres

Le donneur d'ordres n'a pas toujours l'ambition ou les moyens d'exploiter systématiquement et exhaustivement chaque résultat obtenu, si bien qu'il ne lui est pas indispensable de connaître exactement le déroulement de chaque étape des travaux.

Même lorsqu'il ne dispose pas de personnel directement compétent, il peut toujours confier le contrôle du programme au service production, qui est le mieux placé pour orienter les travaux en fonction des premiers résultats obtenus.

Certains donneurs d'ordres font observer que les sous-traitants ont tendance à livrer, soit des résultats partiels, soit des

résultats pratiquement inutilisables, obligeant ainsi à dessein le donneur d'ordres à prolonger le contrat pour obtenir un résultat final qui concorde parfaitement avec les impératifs de la production, et, le cas échéant, avec ceux des travaux ultérieurs de R-D, lorsqu'il s'agit d'un programme s'inscrivant dans un programme global arrêté par le donneur d'ordres. Cependant, de tels cas sont rares et n'ont été signalés qu'en Italie où, comme nous le verrons plus tard, ils devraient du reste disparaître avec le développement de la recherche sous contrat.

Les donneurs d'ordres font aussi remarquer que leurs représentants sont parfois accueillis avec une certaine froideur par les chercheurs du sous-traitant, qui s'estiment sans doute suffisamment qualifiés pour assurer la bonne exécution du programme.

Il y a, enfin, le problème de l'éloignement géographique. L'insuffisance des moyens de télécommunication dans certaines régions européennes oblige les représentants du donneur d'ordres à se déplacer, et il en résulte des frais et des pertes de temps qui font augmenter le coût total de la sous-traitance. De plus, lorsque l'exécutant est établi à l'étranger, le problème de la langue vient s'ajouter à celui de la distance (1).

c) Les risques de la sous-traitance

Quel que soit le prestige scientifique du sous-traitant, certains donneurs d'ordres affirment que le fait même de sous-traiter un programme entraîne automatiquement une perte de savoir-faire pour leur département de R-D et accroît en outre les risques de divulgation.

(1) D'après les propos recueillis, il semblerait que ce soit la proximité géographique des parties qui explique certains contrats de sous-traitance et que sans cela, les donneurs d'ordre n'auraient jamais songé un instant à sous-traiter un programme.

1. La sous-traitance et le know-how

Les industries de pointe font valoir que leur développement futur dépend de leur créativité et que chaque programme de R-D contribue à enrichir l'expérience du département de R-D, augmentant ainsi sa capacité d'innovation. Or, en sous-traitant un programme de R-D, le donneur d'ordres peut fermer à son département de R-D l'accès à toute une série de nouveaux programmes car un retard pris dans ce domaine ne peut être comblé en raison de l'évolution rapide des techniques.

En outre, on a noté que confier l'exécution d'un programme de R-D à un tiers implique non seulement une perte de know-how pour le donneur d'ordres, mais permet au sous-traitant d'en bénéficier. Le transfert de know-how peut contraindre à passer de nouveaux contrats de sous-traitance en raison de l'urgence des futurs programmes, et il risque surtout de profiter à la concurrence. En effet, si un concurrent passe ensuite contrat avec le même sous-traitant, en vue de l'exécution d'un programme proche de celui du premier donneur d'ordres, ou fondé sur les résultats du premier programme, le sous-traitant travaillera dans de meilleures conditions et le concurrent disposera probablement des résultats demandés plus vite que si le sous-traitant n'avait pas l'expérience dérivée du contrat antérieur.

2. La sous-traitance et le secret

Il a été affirmé à plusieurs reprises au cours des entrevues que le secret posait suffisamment de problèmes dans l'entreprise même pour que l'on ne prenne pas le risque de sous-traiter. Il semble que le problème du secret concerne deux risques distincts : la divulgation pure et simple susceptible de profiter aux concurrents, et le rapport de forces entre le donneur d'ordres et le sous-traitant.

Les donneurs d'ordres s'accordent à reconnaître que la divulgation directe, c'est-à-dire la communication écrite ou verbale de documents par le sous-traitant, n'existe pratiquement pas. Elle est le fait de l'espionnage industriel, qui frappe aussi bien le

sous-traitant que le donneur d'ordres. La divulgation peut cependant être involontaire. En effet, le fait qu'une entreprise s'adresse à un sous-traitant spécialisé peut indiquer aux concurrents l'orientation générale de ses travaux de R-D. De même, le sous-traitant peut être amené à commettre une indiscretion en négociant la signature d'un contrat, afin de rehausser son prestige scientifique.

Lorsque le rapport de forces, surtout dans le domaine financier, est favorable au sous-traitant, soit parce qu'il est une entreprise importante, soit parce qu'il fait partie d'un groupe puissant, le donneur d'ordres peut craindre que le sous-traitant n'exploite pour son propre compte les résultats trouvés, directement ou par l'intermédiaire du groupe. Ce risque est d'autant plus grave que le concurrent dispose de moyens qui lui permettent d'arriver sur le marché avant le donneur d'ordre ou de faire un usage plus rationnel des résultats acquis et de pousser les recherches plus loin, rendant ainsi caducs les résultats transmis au donneur d'ordres avant qu'il n'ait pu les utiliser.

Notons que si le problème du secret semble se poser avec une acuité particulière en R.F.A., il ne préoccupe guère en Italie et est considéré comme relativement important en France.

Ces quelques objections des donneurs d'ordres sont représentatives d'une certaine conception qui freine le développement de la sous-traitance en R-D. De plus, le coût de la sous-traitance est jugé excessif par certains, mais c'est un argument qui est le plus souvent avancé par des entreprises n'ayant jamais passé de contrat de sous-traitance, les autres estimant que le coût est élevé, mais acceptable.

La sous-traitance en R-D restant un phénomène marginal, on serait tenté de croire que ses inconvénients l'emportent sur ses avantages. Il semble que la très grande majorité des entreprises jugent préférable de confier l'exécution du programme à leur propre département de recherche. On n'aura recours à la sous-traitance pour des raisons de rentabilité ou d'efficacité que si le programme

peut être parfaitement défini et porter sur une période assez courte, ou si l'on est convaincu que, par sa position sur le marché, le sous-traitant le mieux placé pour réaliser le programme offre en outre toutes les garanties requises pour assurer à l'entreprise la communication intégrale et l'usage exclusif des résultats. L'existence de liens personnels entre le donneur d'ordres et le sous-traitant facilite évidemment la décision. Toutefois, lorsque la R-D doit être exécutée à l'extérieur et qu'elle peut ouvrir de nouveaux débouchés importants au donneur d'ordres potentiel, celui-ci examinera plutôt les possibilités d'une coopération avec une ou plusieurs autres entreprises, soit par l'exploitation commune des applications commerciales, soit par la création d'une filiale commune.

Nous avons fait un inventaire pratiquement exhaustif des inconvénients de la sous-traitance, mais il est bien évident qu'ils n'affectent pas tous à la fois chaque entreprise.

B - LE POINT DE VUE DES SOUS-TRAITANTS

Le rôle des donneurs d'ordres est assurément essentiel puisqu'ils fournissent une importante source de revenus aux sous-traitants. Mais le point de vue de ces derniers présente un intérêt particulier, car il importe de connaître les conditions dans lesquelles ils exercent leur activité et les possibilités de développement dont ils disposent pour maximiser l'efficacité de cette forme de R-D. Il ressort des entrevues que les sous-traitants ont bien voulu accorder qu'ils voient dans la sous-traitance en R-D les mêmes avantages que les donneurs d'ordres, mais que ceux-ci ne sont guère conscients des difficultés rencontrées par les sous-traitants.

1. LES AVANTAGES DE LA SOUS-TRAITANCE EN MATIERE DE R-D

Certains sous-traitants se sont montrés particulièrement optimistes quant à l'avenir de leur profession, tout en sachant parfaitement qu'ils ne se substitueront pas aux départements de R-D des entreprises et que leur activité restera toujours complémentaire.

Les sous-traitants estiment que leur principal atout réside dans leur spécialisation, grâce à laquelle ils peuvent se voir confier des programmes complets ou être amenés à résoudre des difficultés ponctuelles rencontrées dans les départements de R-D des entreprises lorsque celles-ci ne disposent pas de chercheurs suffisamment spécialisés.

Dans la mesure donc où les laboratoires ont su choisir des spécialisations très recherchées par les entreprises, ils sont à peu près assurés de ne pas manquer de travail, d'autant plus qu'ils permettent aux entreprises de faire fonctionner à plein leurs capacités de R-D en se déchargeant d'un éventuel excédent de travail.

Les sous-traitants estiment par conséquent avec raison qu'ils resteront des agents complémentaires irremplaçables à la fois comme spécialistes et comme agents de recherche temporaires travaillant selon un principe analogue à celui des agences de travail temporaire, avec cette différence toutefois que le contrat est exécuté dans l'établissement de sous-traitance et par son propre personnel.

A la différence de nombreux donneurs d'ordres, les sous-traitants sont d'avis que cette double complémentarité contribue à réduire les charges du donneur d'ordres qui, contraint de recourir à des spécialistes, non seulement ne doit pas prendre en charge leur formation mais est assuré d'une plus grande efficacité dans l'exécution du programme (1) puisqu'il s'adresse à une équipe capable de résoudre directement son problème.

Les sous-traitants font en outre remarquer que la sous-traitance favorise grandement la rationalisation des dépenses globales de R-D car elle peut éviter les doubles emplois. En effet,

(1) Cet aspect de la question est rarement envisagé par les entreprises; celles-ci, en effet, ne connaissent pas habituellement le coût réel de la R-D qui doit inclure le coût de formation de la matière grise au sein du département de R-D lui-même. Cela s'explique par l'insuffisance de la comptabilité analytique.

une seule équipe de spécialistes pouvant travailler pour plusieurs entreprises représente une charge moins élevée pour la collectivité qu'une équipe par entreprise.

2. LES DIFFICULTES RENCONTREES PAR LES SOUS-TRAITANTS

Il convient de distinguer deux types de sous-traitants, car selon qu'ils appartiennent à la catégorie des sous-traitants indépendants ou à celle des sous-traitants intégrés à un groupe ou à une entreprise, les difficultés rencontrées lors de la passation des contrats ne sont pas de même origine.

a) Les sous-traitants indépendants

Les sous-traitants indépendants sont ceux qui disposent uniquement de laboratoires de R-D, n'ont pas de liens financiers ou personnels privilégiés avec une entreprise ou un groupe et dont les ressources proviennent en majeure partie des contrats de sous-traitance (1). Ils souffrent de quatre handicaps majeurs : une information défectueuse, une expérience insuffisante de la production, l'insuffisance de leurs capacités de R-D et une taille insuffisante.

1. L'information

Les sous-traitants estiment que l'information sur les possibilités de sous-traitance n'est pas suffisamment organisée en Europe pour permettre aux donneurs d'ordres potentiels de trouver l'exécutant dont ils ont besoin, ni pour permettre à ceux-ci de proposer leurs services au bon moment. Il suit de cette difficulté, également déplorée par les donneurs d'ordres, qu'il ne s'établit pas un contact suffisant entre demandeurs et offrants.

(1) Ces sous-traitants peuvent, en effet, avoir pour activité complémentaire l'exécution des programmes de R-D pour leur propre compte et en vendre les résultats, mais il ne s'agit plus alors de sous-traitance.

2. Le manque d'expérience en matière de production

Le bilan des sommes affectées à la sous-traitance en matière de R-D fait apparaître que, les universités mises à part, les sous-traitants se voient rarement confier l'exécution de programmes de recherche fondamentale, les entreprises n'engageant au mieux que des dépenses de recherche fondamentale orientée. Or, plus le programme de R-D sous-traité est proche de la production, moins les sous-traitants ont de chances de fournir un travail réellement efficace, car il se peut que, faute d'expérience, ils obtiennent des résultats parfaitement corrects sur le plan de la logique pure mais dont l'exploitation industrielle ou commerciale est difficilement réalisable.

3. Insuffisance des capacités de R-D des sous-traitants

Ce problème peut être difficilement résolu (1). Il semblerait que les entreprises hésitent à sous-traiter un programme en raison de la faible dimension de la plupart des établissements sous-traitants. Il peut se produire qu'un seul sous-traitant n'ait pas une capacité de R-D suffisante pour exécuter convenablement tout le programme susceptible de lui être confié. Or, répartir ce programme entre plusieurs sous-traitants est malaisé, surtout en raison des difficultés inhérentes à la coordination des différents sous-programmes.

Vu le caractère marginal de la sous-traitance en matière de R-D, on voit mal comment les sous-traitants pourraient être suffisamment nombreux et importants pour que les donneurs d'ordres puissent sous-traiter un contrat en étant assurés que l'exécution se fasse dans des conditions optimales, sans toutefois avoir l'impression d'être contraints de s'adresser à un sous-traitant qui détient un monopole.

(1) On doit noter que certains donneurs d'ordres, notamment en Italie, estiment que la capacité de R-D des sous-traitants est généralement insuffisante pour les programmes importants.

Certains sous-traitants estiment donc que le montant des dépenses de R-D affectées à la sous-traitance étant faible, leur capacité de R-D est nécessairement insuffisante. Les donneurs d'ordres préféreront alors éviter d'avoir recours à ce mode d'organisation de la R-D. En d'autres termes, c'est le manque de capacité de la sous-traitance qui explique essentiellement son caractère marginal.

4. La taille du sous-traitant

Les donneurs d'ordres peuvent vouloir se décharger de certains programmes de R-D pour optimiser l'emploi de leur potentiel de R-D. Mais ce problème du meilleur emploi des ressources se pose aussi chez les sous-traitants, dont les installations de R-D entraînent des coûts fixes qui ne sont amortis que sous un régime de travail régulier.

La bonne gestion d'une entreprise de sous-traitance pose donc des problèmes difficiles, les pointes de travail chez les sous-traitants ne coïncidant pas toujours avec l'existence de capacités disponibles chez les exécutants. Il en résulte notamment des problèmes de trésorerie importants. Si le sous-traitant veut fonder son action sur une spécialisation très poussée, il s'expose à deux risques : celui d'un choix erroné à la suite duquel la spécialisation choisie peut perdre un jour tout intérêt pour les donneurs d'ordres en raison des progrès de la science, et celui d'une dépendance trop grande d'un ou de plusieurs donneurs d'ordres qui peuvent chercher à absorber le sous-traitant dans leur groupe. Ces problèmes se posent notamment aux sous-traitants de petite taille, qui éprouvent de ce fait de grandes difficultés à se maintenir.

Les sous-traitants plus importants n'éprouvent pas en général ces mêmes difficultés de trésorerie. Mais en raison même de leur taille, ils peuvent conduire le donneur d'ordres à n'avoir recours à la sous-traitance qu'en dernier ressort. En effet, celui-ci peut craindre que l'expérience tirée de l'exécution d'un programme sous-traité ne mette son partenaire en mesure d'exécuter des programmes

autonomes dont il exploiterait ensuite les résultats pour son compte. Cette crainte est particulièrement vive à l'égard de certains sous-traitants multinationaux, auxquels des contrats sont refusés de peur d'en voir les résultats passer aux Etats-Unis pour y être proposés à de grandes entreprises. Si le développement des sous-traitants de grande taille est donc moins limité par des motifs financiers, il peut l'être en revanche par la méfiance qu'ils suscitent.

b) Les sous-traitants intégrés

Les sous-traitants indépendants ne sont pas seuls à bénéficier de contrats de sous-traitance en matière de R-D. En effet, un département de R-D d'une entreprise, un centre de R-D d'un groupe ou même un centre de R-D professionnel peuvent se voir proposer l'exécution d'un programme pour le compte d'un tiers.

Ces sous-traitants, qui ne tirent pas de la sous-traitance l'essentiel de leurs revenus et ne doivent donc pas faire le même effort pour assurer un rendement optimum à un potentiel donné de R-D, estiment qu'une information plus adaptée aux besoins permettrait à la sous-traitance de mieux se développer. Toutefois, la crainte de la divulgation du secret constitue à leurs yeux une barrière difficile à franchir.

En effet, une indiscretion de la part d'un centre de recherche professionnel peut conduire le concurrent d'un donneur d'ordres à adopter une stratégie visant à contrecarrer la politique suivie par ce dernier. De même, le service de R-D d'un groupement industriel ou d'une entreprise que l'expérience concrète de la production met en principe dans une position favorable pour l'obtention de contrats peut ne pas s'en voir attribuer parce que le commettant potentiel craint que son concurrent ne dispose ainsi d'une expérience gratuite qui lui permettra de développer ses activités commerciales aux dépens du premier. Comme dans le cas des grands sous-traitants indépendants, on retrouve ici la crainte du donneur d'ordre de voir l'exécution d'un programme de R-D par un tiers se retourner contre lui.

Les sous-traitants estiment de bon droit que leur existence contribue à rationaliser la R-D industrielle. Mais ils se rendent bien compte de l'existence de facteurs externes aussi bien qu'internes, qui freinent le développement de leur activité. Parmi les facteurs externes, on peut noter la quasi-inexistence de toute information générale sur ce mode d'organisation de la R-D, l'absence d'un système de contact entre l'offre et la demande et la méfiance instinctive des donneurs d'ordres. Les facteurs internes tiennent notamment à la difficulté, pour les sous-traitants, de s'assurer un revenu assez régulier pour pouvoir couvrir dans de bonnes conditions leurs frais fixes sans tomber dans une dépendance excessive à l'égard d'un seul donneur d'ordres.

Notons pour terminer que la plupart des sous-traitants indépendants qui déclarent ne pas avoir trop de difficultés, réalisent une part importante de leur chiffre d'affaires grâce aux commandes publiques de R-D.

TITRE II : IMPORTANCE DE LA RECHERCHE SOUS CONTRAT

La sous-traitance est un mode d'organisation de la R-D qui ne vaut, d'un point de vue général, que pour autant qu'il favorise l'emploi plus rationnel de moyens limités. On doit se demander dès lors dans quelle mesure cet objectif est atteint.

Une analyse du bien-fondé et de la portée des arguments pour ou contre la sous-traitance nous montrera, dans les pages qui suivent, que cette forme d'organisation mérite comme telle une attention particulière. Nous la situerons ensuite dans le cadre général de la R-D et dans celui, plus général encore, de la structure industrielle de la Communauté.

CHAPITRE I : APPRECIATION DE L'ANALYSE QUALITATIVE

L'emploi plus rationnel des ressources de R-D et une plus grande ouverture d'esprit chez l'exécutant, sont des arguments en faveur de la sous-traitance aussi évidents que ceux invoqués à son encontre tels que les difficultés qu'éprouvent les donneurs d'ordres à obtenir des résultats exploitables, ou les petits exécutants, à équilibrer leur trésorerie.

Mais les arguments cités dans les pages qui précèdent ne sont pas tous également pertinents. Pour faire le point sur l'intérêt de la sous-traitance dans les quatre secteurs industriels étudiés, il semble donc nécessaire d'approfondir les arguments cités lors des entrevues et relatifs au secret, à la perte de savoir-faire et à l'efficience.

A - VALEUR DES ARGUMENTS PRESENTES

1. Le secret

Le risque lié à la divulgation du secret est probablement l'argument le plus souvent cité contre la sous-traitance au cours

des enquêtes nationales. Mais nous avons vu que la divulgation involontaire était crainte bien plus que la divulgation volontaire.

Notons tout de suite que pour le sous-traitant la deuxième s'exclut pratiquement d'elle-même. En effet, dans la mesure où il tire son revenu de contrats, il sait mieux que quiconque que si le secret n'est pas constamment assuré, il risque fort de voir ses ressources tarir car plus aucun donneur d'ordres ne lui accorderait sa confiance.

Le risque de voir un chercheur quitter un laboratoire de sous-traitance et fournir des renseignements à la concurrence existe également. Mais les donneurs d'ordres savent bien qu'ils courent le même risque avec leurs propres chercheurs.

Retenons donc que le sous-traitant a des raisons au moins aussi bonnes que son partenaire d'éviter toute indiscretion quant aux résultats des programmes qu'il poursuit car sa survie en dépend. Dans certains cas, le donneur d'ordres ne doit du reste pas se soucier d'indiscretions éventuelles, les conséquences d'un tel acte étant négligeables (1).

Dans l'exécution d'un programme de R-D à des fins d'innovation mutante, plus on est proche de la phase fondamentale et moins un tiers qui en prendrait connaissance aurait de points de repère pour reconnaître l'objectif commercial recherché. A l'opposé, plus le programme se situe dans les étapes finales de la R-D et moins un tiers pourra concurrencer le donneur d'ordres, qui aura alors pris trop d'avance pour que son concurrent puisse encore lancer au même moment un produit semblable au sien.

Il en est de même lorsque le donneur d'ordres peut subdiviser un programme de R-D en sous-programmes qui, isolément, ne permettent pas de reconnaître l'objectif final recherché.

(1) On pense ici à des indiscretions relatives aux aspects généraux d'un programme, et non à la divulgation des résultats précis d'une recherche.

En fin de compte, la sous-traitance en matière de R-D postule de manière quasi automatique une déontologie des sous-traitants, et souvent une indiscretion relative à un programme peut n'avoir que des conséquences limitées grâce au choix des travaux qui font l'objet du contrat. Cela est vrai notamment pour les programmes les plus importants. Plus le programme global est vaste, plus l'importance relative de chaque sous-programme décroît et plus il est difficile de reconstituer l'ensemble à partir d'un seul élément.

2. Le savoir-faire

Les entreprises des industries de pointe sont particulièrement sensibles au problème, car leur développement repose sur les résultats de programmes de R-D dont la qualité dépend à son tour de l'expérience et donc du savoir-faire des chercheurs.

Le progrès technique étant très rapide dans ces branches, il va sans dire que l'exécution d'un programme de R-D au dehors privera les chercheurs de l'entreprise d'une expérience qu'ils ne pourront que difficilement rattraper par la suite. Les conséquences de ce manque de savoir-faire seront d'autant plus importantes que la durée de vie du produit sera courte. C'est la raison pour laquelle certaines industries comme la chimie sous-traitent le moins possible de travaux de R-D.

Si cet argument paraît logique en principe, on doit se demander toutefois si le fait d'exécuter un maximum de R-D dans l'entreprise elle-même est rationnel sous l'angle de l'accumulation du know-how.

Pour qu'il en soit ainsi, il faudrait d'abord que le choix des programmes exécutés sur place soit parfait, en ce sens qu'ils aboutissent tous aux résultats recherchés. Autrement, les chercheurs risqueraient d'acquérir une expérience totalement inutile. Un tel inconvénient est évité avec la sous-traitance.

En admettant même qu'aucune erreur ne soit faite dans le choix des programmes, est-il utile que l'entreprise assure elle-même l'exécution de tous ses programmes ? Une question de stratégie se pose à ce propos. En effet, tout programme de R-D contient un ou plusieurs points névralgiques par lesquels les chercheurs doivent passer nécessairement s'ils veulent aboutir. En revanche, d'autres éléments peuvent être considérés comme moins importants. Il est donc possible pour le donneur d'ordres de faire exécuter intra-muros la R-D qui joue un rôle stratégique, et de sous-traiter la R-D qui peut être considérée comme secondaire, ce qui lui évite d'entretenir une capacité de R-D plus ou moins exploitée selon le cas. Il est vrai qu'une telle politique présuppose une coordination parfaite entre donneurs d'ordres et sous-traitant.

3. L'efficience

Nous avons vu que la sous-traitance présentait parfois l'avantage de rationaliser les dépenses de R-D en ce sens que le résultat recherché avait de meilleures chances d'être obtenu par le sous-traitant plutôt que par les chercheurs donneurs d'ordres, les spécialistes des premiers ayant la réputation d'être plus au fait des problèmes posés que ceux du second.

Il s'agit ici simplement d'une plus grande probabilité de réussite du sous-traitant, car le hasard, facteur important en matière de R-D, peut faire que l'équipe de chercheurs la moins qualifiée a priori trouve la première. C'est ce qui explique pourquoi certaines personnes qui ont passé un seul contrat de sous-traitance n'ont pas été satisfaites des résultats et ne se montrent guère disposées à renouveler l'expérience.

Il est bien entendu alors que la possibilité de rationaliser les dépenses de R-D par la sous-traitance deviendra d'autant plus évidente que le nombre de contrats passés sera grand.

x

x x

Dès maintenant, on peut se rendre compte que si la sous-traitance correspond bien à un mode d'organisation rationnel de la R-D, elle ne peut être utilisée avec la même efficacité par tous les agents économiques. Il semble bien que les grandes entreprises, au moins comme donneurs d'ordres, sont avantagées par rapport aux petites et moyennes entreprises.

B - LA SOUS-TRAITANCE, OUTIL DE RATIONALISATION DES
DEPENSES DE R-D

Il est évident que certaines des objections formulées contre la sous-traitance en R-D font obstacle au développement de ce mode d'organisation, même si, comme c'est le cas pour le secret et le savoir-faire, les arguments avancés relèvent plus d'une analyse partielle que d'une vue globale à long terme,

En revanche, les donneurs d'ordres estiment dans leur très grande majorité que la sous-traitance est un facteur non négligeable de rationalisation des dépenses qu'ils engagent dans la R-D. En outre, nous avons vu que certaines entreprises pensent que la sous-traitance comme mode complémentaire d'exécution de la R-D permet de tirer un meilleur rendement des dépenses de R-D. Ce fait mérite à lui seul de retenir notre attention, bien que cette rationalisation nécessite des conditions telles que le bénéfice n'en est pas accessible à toutes les entreprises, surtout les P.M.E. et celles qui n'ont pas leur propre service de R-D.

1. La sous-traitance optimise le rendement des
dépenses de R-D

a) Optimisation macro-économique des dépenses de R-D

Sur le plan économique, il appartient aux autorités publiques de rechercher et de favoriser les moyens permettant d'obtenir un output maximum pour un input minimum. Dans cette optique, la sous-traitance apparaît comme un moyen adéquat d'organisation de

la R-D. En étudiant l'aéronautique, nous avons pu démontrer que la sous-traitance évitait de nombreux doubles emplois. Il en résulte une économie directe pour la collectivité puisque cette solution évite l'immobilisation inutile de capacités de R-D dans un domaine d'activité. En outre, la collectivité réalise aussi une économie au niveau de la formation scientifique des chercheurs de même qu'au niveau de la fabrication des biens nécessaires à l'exécution des travaux de R-D. L'énergie libérée par la suppression des doubles emplois pourra être canalisée vers d'autres activités contribuant au progrès économique.

Toutefois, ce principe n'implique pas que la R-D doive être intégralement fondée sur la sous-traitance, c'est-à-dire concentrée entre les mains de certains groupes de chercheurs spécialisés, et seuls dans leur spécialisation, auxquels les donneurs d'ordres éventuels devraient obligatoirement s'adresser. Il arrive, en effet, que lorsque deux équipes de chercheurs travaillent chacune sur un même projet, la concurrence qui s'établit entre eux les amène à parfaire la rationalisation des travaux. De plus, on voit mal pourquoi les entreprises renonceraient à l'exécution des programmes de R-D qui représentent pour elles un élément stratégique et vital de leur croissance ou de leur survie.

Il s'agit simplement de faire prendre conscience à un certain nombre de donneurs d'ordres potentiels qu'il existe une forme d'organisation de la R-D qui élimine les doubles emplois et donc les dépenses inutiles, et contribue de la sorte à une meilleure utilisation des ressources de la collectivité.

b) Optimalisation micro-économique des dépenses de R-D

Une entreprise qui dispose d'un budget de R-D trouve dans la sous-traitance un bon moyen de diversifier ses programmes de R-D. En effet, dans la mesure où elle produit des biens non durables, une telle entreprise déterminera les domaines où elle devra aller

de l'avant grâce à des préprogrammes confiés à des tiers. Si les résultats en sont négatifs, les projets qui en dépendaient devront être abandonnés sans que le donneur d'ordres ait eu à supporter les frais d'exécution des préprogrammes. Si, au contraire, les résultats sont positifs, l'entreprise aura de meilleures perspectives de réussite pour les programmes aboutissant à la mise en marche d'un produit nouveau. Il apparaît alors que la recherche sous contrat doit être considérée comme un outil de la stratégie de l'entreprise.

Une entreprise fabriquant un produit donné doit chercher à en connaître toutes les utilisations possibles. Dans les premières phases du processus de production, il est très difficile de connaître l'éventail des applications. La sous-traitance en matière de R-D peut alors jouer un rôle essentiel pour l'exploitation commerciale de l'output de l'entreprise. En effet, une fois que les caractéristiques et les principes de fonctionnement d'un produit sont connus, il devient possible d'interroger les branches d'activité complémentaires ou concurrentes par substitution sur l'intérêt et les caractéristiques du produit, ces dernières étant précisées par le biais de la sous-traitance, car l'utilisateur est le mieux placé pour déterminer les contraintes d'application.

Une telle politique impliquerait dans de nombreux cas une révision du processus de R-D. En effet, on constate qu'un certain nombre de laboratoires de R-D qui découvrent un nouveau principe mettent immédiatement au point un nouveau produit et ne posent qu'ensuite le problème de la commercialisation de ce produit techniquement parfait. Or une telle démarche ne répond pas à des critères rationnels, car bien souvent un produit techniquement parfait pour les chercheurs ne l'est pas pour la commercialisation. Il faudrait alors, pour garantir la rentabilité de la R-D, que les chercheurs prospectent à l'extérieur toutes les applications possibles du nouveau principe et que le produit soit mis au point définitivement compte tenu des contraintes imposées par les utilisateurs, soit au sein de l'équipe de R-D qui a découvert le principe, soit à l'extérieur.

La sous-traitance procure donc un avantage incontestable à l'entreprise car elle lui permet une grande souplesse dans la programmation des études en réduisant au maximum ses investissements de R-D. De plus, au stade de la commercialisation, elle permet d'orienter la production vers toutes les branches d'activité utilisatrices. Ces avantages de la sous-traitance sont d'autant plus grands que le donneur d'ordres est mieux informé des problèmes de la R-D et que ses moyens financiers sont plus substantiels.

2. Les problèmes posés par l'application de la sous-traitance

La sous-traitance en matière de R-D paraît être un moyen particulièrement bien adapté aux besoins des petites et moyennes entreprises qui désirent bénéficier aux moindres frais du progrès technique. Toutefois, les petites entreprises, qu'elles soient donneurs d'ordres ou sous-traitantes, rencontrent de multiples difficultés.

a) Les petites et moyennes entreprises donneurs d'ordres

Les petites et moyennes entreprises souffrent souvent de difficultés de financement. La sous-traitance leur permet de réduire le volume des investissements d'équipement et d'adapter leur dépenses engagées dans la R-D aux ressources disponibles.

Cette analyse purement financière montre qu'il est pratiquement impossible aux petites entreprises de passer des contrats à long terme, lesquels exigent la mobilisation de ressources pour une longue période. Il semble bien que, d'une manière générale, les petites et moyennes entreprises doivent se contenter de contrats portant sur du développement.

Il convient en outre de distinguer les entreprises dotées d'un département de R-D et celles qui n'en ont pas. Les premières sont le plus souvent des établissements spécialisés et la part des coûts de la R-D dans les charges totales n'est pas négligeable.

Elles ne recourent à la sous-traitance que dans le cas d'une surcharge de travail, sans quoi elles n'auraient aucune raison d'être. Les secondes vont devoir faire face aux problèmes posés par la définition des programmes sous-traités et le contrôle des résultats, alors qu'elles n'ont aucune expérience dans ce domaine.

Notons aussi qu'une entreprise de petites dimensions n'aura pas les moyens financiers de passer régulièrement des contrats de sous-traitance, de telle sorte que si le premier contrat se solde par un échec, elle ne sera guère disposée à renouveler l'expérience. Ce phénomène a son importance, surtout pour les entreprises disposant d'un laboratoire car, pour accroître, dans un souci d'efficacité, l'efficience dans l'exécution d'un programme, elles peuvent être amenées à confier le travail à un tiers. Or la réussite d'un programme de R-D est toujours incertaine, si bien que la rationalisation de l'exécution ne relève jamais que du domaine des probabilités lorsqu'un entrepreneur se décharge de l'exécution sur un tiers, a priori plus qualifié pour résoudre la difficulté rencontrée. Si le premier contrat de sous-traitance n'est pas couronné de succès, le donneur d'ordres risque de renoncer à la sous-traitance pour assez longtemps.

Enfin, selon que l'innovation est d'actualisation ou mutante, les conséquences de l'opération seront très différentes pour l'entreprise donneur d'ordres. Dans le premier cas, elle ne devra supporter que les coûts d'adaptation de son processus de production en plus du coût de la sous-traitance, ce qui n'est pas excessif. Dans le second cas, en revanche, les charges de l'entreprise comprendront le coût de la sous-traitance et aussi celui des investissements nécessaires à la commercialisation des résultats de R-D obtenus. Si l'on sait que les petites et moyennes entreprises considèrent déjà la sous-traitance comme coûteuse, il est permis de supposer qu'elles ne seront le plus souvent pas en mesure de financer seules la fabrication d'un produit nouveau, par exemple. Elles en seront alors réduites à accepter une prise de participation bancaire ou se laisser absorber par une grande entreprise. Ceci met d'ailleurs en évidence les problèmes posés par ce mode d'organisation de la R-D lorsque le rapport des forces entre les co-contrac-

tants est inégal. En effet, certaines entreprises ou laboratoires appartenant à de grandes entreprises peuvent, par une tactique judicieuse, forcer les donneurs d'ordres dont la puissance économique et financière est plus faible à renoncer à leur indépendance. Le même problème se pose du reste aussi pour les sous-traitants ayant une dépendance trop grande vis-à-vis d'un seul donneur d'ordres.

b) Les sous-traitants de petites dimensions

On imagine assez mal un système où il n'y aurait que quelques grands laboratoires sous-traitants, qu'ils soient indépendants ou fassent partie d'un groupe ou d'une entreprise, car les petits donneurs d'ordres se trouveraient alors en position d'infériorité. En outre, il est fondamental de tenir compte de l'attitude des chercheurs, dont beaucoup préfèrent nettement les petites unités aux grands centres de R-D.

Les grands laboratoires de R-D peuvent diversifier leurs activités, et sont donc pratiquement assurés d'obtenir suffisamment de contrats pour couvrir leurs frais. De plus, ils sont en mesure de consacrer suffisamment de temps et de moyens à la prospection du marché et d'obtenir ainsi des programmes gouvernementaux qui leur apporteront des ressources complémentaires.

En revanche, les petites unités de R-D indépendantes (1) ont pour principal objectif de s'assurer suffisamment de ressources financières pour survivre. Sauf dans le cas où elles détiennent un monopole de know-how dans une spécialité intéressant un assez grand nombre d'entreprises pour une période suffisamment longue, les petites entreprises ne pourront espérer survivre que dans la mesure où une ou plusieurs entreprises leur fournissent régulièrement des contrats. Elles devront accepter alors de dépendre de ces quelques

(1) Nous n'envisageons ici que le cas des unités de R-D qui tirent exclusivement leurs ressources de la R-D, et non celles qui sont intégrées à une unité de production.

donneurs d'ordres qui, pour des raisons purement financières, peuvent provoquer leur ruine du jour au lendemain (1).

Il importe par conséquent de savoir si l'on veut effectivement accepter que les laboratoires de R-D indépendants disparaissent brutalement de la profession, car il faut alors poser le problème du reclassement de chercheurs ayant une spécialité devenue inutile. En effet, la volonté d'indépendance de certains chercheurs pousse ceux-ci à créer leur propre unité de R-D. Or, les progrès techniques sont à ce point rapides que leur spécialisation peut rapidement perdre toute valeur alors que d'autres chercheurs créeront des petits laboratoires florissants qui remplaceront ceux qui auront disparu.

Accepter une extension importante de la sous-traitance en matière de R-D, équivaut pour les autorités publiques à choisir entre une aide systématique (2) aux petits laboratoires existants afin qu'ils puissent se reconvertir selon les besoins (3), ce qui revient à leur accorder une rente de situation, ou l'acceptation d'un taux de renouvellement élevé des sous-traitants, ce qui revient à veiller au reclassement des chercheurs en chômage. Le choix de la première solution entraînera très vraisemblablement l'apparition d'un excédent de laboratoires sous-traitants.

-
- (1) D'une manière générale, les coûts fixes des laboratoires de R-D représentent une part très importantes des coûts totaux, de telle sorte qu'une diminution même minime des commandes, et donc des ressources, a toutes les chances d'entraîner un déficit, les frais fixes n'étant plus totalement couverts.
 - (2) Cette aide ne se traduit pas nécessairement par une contribution financière, mais peut consister en contrats accordés par l'Etat afin d'assurer aux sous-traitants une valeur ajoutée constante.
 - (3) Cela n'exclut pas une augmentation du nombre des laboratoires, mais il est certain que les nouveaux laboratoires devront être soutenus à leur tour.

CHAPITRE II : PERSPECTIVES

Quel que soit l'intérêt intrinsèque de la sous-traitance il ne faut pas oublier qu'elle doit entièrement son existence à l'organisation de la R-D et que celle-ci est conditionnée par les structures industrielles, encore que celles-ci subissent simultanément l'influence des progrès techniques. Nous serons donc amenés à voir quelles seront à l'avenir les incidences de l'accroissement des dépenses de R-D sur la sous-traitance et dans quelle mesure l'organisation industrielle peut la favoriser.

A - L'ORGANISATION DE LA R-D ET LA SOUS-TRAITANCE

La sous-traitance en matière de R-D au sein de la Communauté peut augmenter en volume, soit parce que les dépenses totales de R-D s'accroissent, la répartition entre les modes d'exécution de R-D étant constante, soit parce que la part relative de la sous-traitance dans les dépenses totales de R-D tend à s'élever, soit qu'elle subit les effets conjugués de ces deux facteurs. Le taux de croissance du volume de la sous-traitance dépasserait alors celui des dépenses totales de R-D.

1. La croissance des dépenses de R-D

Il est permis de s'attendre qu'en chiffres absolus, les dépenses totales de R-D seront en hausse dans la Communauté au cours des prochaines années. Cependant, les taux d'accroissement varieront probablement d'un pays à l'autre. En effet, rappelons que l'équilibre est censé atteint lorsque les dépenses totales de R-D avoisinent 2,5 % du P.N.B. Dans la mesure où l'on admet une telle limite, on peut s'attendre que les dépenses de R-D croîtront sensiblement au même rythme que le P.N.B. en France et aux Pays-Bas, pays où la D.N.B.R.D. (1) représente déjà plus de 2 % du P.N.B. Le volume de

(1) D.N.B.R.D. : Dépense Nationale Brute de R-D

la sous-traitance ne marquera donc un progrès appréciable que s'il se produit un revirement dans le comportement des donneurs d'ordres effectifs et potentiels.

Il est probable, en revanche, que le taux d'accroissement des dépenses de R-D s'élève plus rapidement en R.F.A. où la D.N.B.R.D. n'atteignait pas 2 % du P.N.B. en 1967, et surtout en Belgique et en Italie où, la même année, la D.N.B.R.D. représentait moins de 1 % du P.N.B. Cette évolution probable des dépenses de R-D ne manquera pas d'influer le développement de la sous-traitance. En effet, l'accroissement brut du volume de la R-D entraîne une augmentation de la sous-traitance, et l'augmentation du nombre et de la taille des sous-traitants incite les entrepreneurs à sous-traiter davantage puisqu'ils ont de meilleures chances d'obtenir qu'un programme complet soit intégralement exécuté par un seul tiers et de trouver le sous-traitant qui leur convient.

2. La sous-traitance et les autres formes de R-D extra-muros

Il s'agit de déterminer dans quelle mesure les différentes formes de R-D extra-muros que sont la sous-traitance, la collaboration inter-entreprises et la R-D professionnelle se font concurrence et quelle sont les solutions les plus intéressantes pour l'avenir.

Il est d'autant plus difficile de trancher que cette étude porte essentiellement sur la sous-traitance dans quatre branches d'activité seulement. Il nous semble néanmoins possible d'apporter quelques éléments d'appréciation.

La métallurgie lourde des ferreux est la seule branche représentative des industries traditionnelles. On constate que la recherche professionnelle y joue un rôle vital en raison du coût élevé des investissements de R-D et de l'identité des préoccupations des entreprises. Il semble dès lors que ce mode d'organisation soit le plus avantageux pour les industries fabriquant des biens durables dont la qualité et la présentation relèvent de la R-D interne ou de la sous-traitance. En pareil cas, la sous-traitance porte essen-

tiellement sur le développement et sera donc limitée de ce fait puisqu'il est indispensable de connaître les procédés de fabrication.

Les autres branches étudiées sont représentatives d'industries de pointe et d'industries caractérisées par des productions aux caractéristiques extrêmement diversifiées. Il s'agit en outre de produits dont la durée de vie est relativement courte. La recherche professionnelle présente alors moins d'intérêt car les entreprises ont des préoccupations trop différentes et recherchent surtout l'utilisation immédiate des résultats. Il semble donc que sauf là où la sous-traitance est en quelque sorte inéluctable, l'initiateur du programme choisisse entre la sous-traitance et la collaboration en fonction de ses moyens financiers au regard du marché que lui ouvrira la commercialisation des résultats. En effet, si les investissements nécessaires à la mise en marche d'un nouveau produit, ou le coût de la recherche sont jugés trop élevés, l'entreprise cherchera un ou plusieurs partenaires afin de pouvoir amener à bien l'opération envisagée. Une telle association peut notamment conduire à la création d'une filiale commune (1).

Lorsque l'entreprise peut au contraire supporter et les charges de R-D et les investissements nécessaires à l'exploitation des résultats, alors que sa capacité propre de R-D est jugée insuffisante, elle aura généralement intérêt à tenter l'aventure seule, et donc à sous-traiter l'exécution du programme de R-D (2). Ainsi elle s'assurera le monopole des bénéfices de l'innovation.

Notons pour terminer qu'il se développe des contrats de cessions réciproques de licence inter-entreprises, ce qui a pour effet de limiter le volume de la R-D extra-muros et donc celui de la sous-traitance.

-
- (1) On notera que plusieurs entreprises peuvent collaborer au stade de la commercialisation, mais que le programme conditionnant cette intervention sur le marché peut être sous-traité par un donneur d'ordres qui comprend plusieurs personnes.
 - (2) C'est impossible à vérifier lorsqu'une stratégie visant à rechercher systématiquement une collaboration avec des entreprises disposant d'une capacité de R-D importante est appliquée. Il est possible qu'une association permette aux partenaires d'accéder à un quasi-monopole sur le marché.

B - LES STRUCTURES INDUSTRIELLES ET LA SOUS-TRAITANCE DE R-D

A l'heure actuelle les structures de l'industrie européenne subissent un véritable bouleversement. Il se produit simultanément un vaste mouvement de concentration dont le but est d'étendre et de renforcer l'assise financière de l'industrie européenne face aux géants américains et japonais, et un allongement du processus de production et cette double évolution a des conséquences diverses pour la sous-traitance de R-D.

1. Concentration industrielle et sous-traitance en matière de R-D

On a observé ces dernières années un mouvement de concentration directe par fusion ou absorption dans les branches d'activité étudiées. Il s'opère en Europe une large restructuration de l'informatique (1) et de la fabrication des composants (2) grâce à des accords inter-entreprises. Une telle évolution semble à première vue contrarier le développement de la sous-traitance, car les capacités de R-D devraient logiquement être fusionnées en même temps que les entreprises. En outre, la constitution de centres de recherche communs dans les groupes économiques et financiers aura pour effet de substituer une sous-traitance interne à la sous-traitance proprement dite. Ce phénomène tend à prouver la valeur intrinsèque de la sous-traitance comme mode d'organisation de la R-D.

Il n'est pas exclu qu'à la longue, les grandes entreprises ainsi constituées se rendent compte qu'elles ont tout intérêt à sous-traiter une grande partie de leurs programmes de R-D, comme elles le font actuellement au niveau de la production.

(1) Voir, en particulier, les accords C.I.I. - Siemens et Nixdorf - AEG - Telefunken.

(2) Voir dans l'élaboration du VI^e plan français les propositions de la Commission Permanente de l'Electronique du Plan visant à la création d'une société multinationale européenne.

2. Allongement du processus de production et sous-traitance en matière de R-D

Sous l'influence d'un certain nombre de facteurs, les entreprises éprouvent de plus en plus de difficultés à s'assurer le contrôle absolu de tous les éléments qui entrent dans la fabrication d'un bien donné. La complexité des techniques actuelles rend presque obligatoire la coopération entre spécialistes de disciplines très différentes. Aussi, une entreprise isolée aura peu de chances de disposer à tout moment des chercheurs dont elle aura besoin pour assurer l'exécution d'un projet et donc elle devra faire appel à l'extérieur.

De même, la recherche d'une meilleure qualité de vie (1) obligera les producteurs à recourir de plus en plus souvent à de spécialistes extérieurs.

On est donc fondé à croire que la notion actuelle de la sous-traitance va se modifier dans les années à venir. A l'heure actuelle, en effet, la sous-traitance fait passer l'exécution du programme de R-D du donneur d'ordres au sous-traitant. On peut cependant imaginer que, lorsque les travaux confiés à des tiers relèvent essentiellement de la matière grise, ce soit l'équipe de chercheurs qui se déplace chez le donneur d'ordres, ce qui aurait pour avantage immédiat de confronter directement les chercheurs aux problèmes pratiques du donneur d'ordres.

x

x x

On se soucie de plus en plus aujourd'hui d'améliorer la qualité de la vie. Il en résulte que le producteur sera toujours plus souvent amené à interroger des spécialistes des sciences pures sur les effets secondaires exercés sur l'homme par certains proces-

(1) Cette qualité de vie peut s'exprimer aussi bien par la lutte contre la pollution que par une recherche esthétique au niveau de la production (p.ex. l'esthétique de l'implantation industrielle).

sus de production et de certains produits de consommation, et à demander aux spécialistes des sciences humaines de l'éclairer sur les contraintes imposées par la société. Or ces spécialistes appartiennent dans leur majorité aux milieux universitaires, et l'on sait les difficultés suscitées par la coopération entreprise-université; cependant, une telle coopération pourrait se concrétiser par des contrats de sous-traitance.

C O N C L U S I O N

Compte tenu de l'ensemble des éléments qui favorisent ou contrarient la sous-traitance en matière de R-D, les rapporteurs nationaux s'accordent à penser que la sous-traitance ne dépassera jamais 10 % des dépenses totales de R-D. Il n'empêche que s'il devait atteindre ce niveau, le volume de la recherche sous contrat serait multiplié par 2, 3 ou 4 selon les pays, sur la base des données actuelles, c.à.d. compte non tenu de la croissance des dépenses totales de R-D. En outre, même s'il est vrai que les entrepreneurs montrent plus d'intérêt pour ce mode rationnel d'organisation de la R-D, il ne faut pas s'attendre dans le court terme à un changement de comportement fondamental des donneurs d'ordres. L'Italie est le seul pays où le taux de croissance de la sous-traitance pourrait augmenter sensiblement, car les dépenses de R-D y sont encore faibles et l'on note dans ce pays un intérêt grandissant pour ce mode d'organisation de R-D.

Au vu de ces prévisions, il est permis de se demander s'il serait judicieux que les autorités européennes décident d'agir sur l'évolution de la sous-traitance de R-D. Il semble évident que si l'on voulait rentabiliser davantage les investissements de R-D, il serait souhaitable de faire mieux connaître le phénomène de la sous-traitance, mais on voit assez mal comment peuvent être imposées des mesures incitatives, ni à fortiori, des mesures contraignantes.

On compare parfois la situation dans les pays européens à celle des Etats-Unis, et au cours des entrevues qui ont été accordées, il a même été suggéré que l'on s'inspire de "la route 128" (1). Toutefois, il ne faut pas oublier que "la création de ce pôle

(1) La route 128 est une autoroute de contournement de Boston (Etats-Unis) de part et d'autre de laquelle se trouve une concentration très dense d'industries de pointe. Rappelons que la ville de Cambridge, qui jouxte Boston, abrite deux célèbres universités : la Harvard University et le Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.).

de R-D ne résulte pas d'un effort concerté des pouvoirs publics, mais que le phénomène 128 est né d'une série d'évènements isolés et non planifiés, qui se sont cristallisés, en même temps au même endroit" (1). En outre, on peut se demander si les chercheurs européens ont dans l'ensemble l'esprit d'entreprise aussi développé que les Américains. Aussi paraît-il peu judicieux de vouloir créer de toutes pièces en Europe, par des mesures purement administratives, un système copié sur celui qui est né spontanément de la conception américaine de la libre entreprise.

C'est ainsi qu'intervenir directement auprès des entreprises en exigeant par exemple qu'une partie des contrats de R-D passés par l'Etat avec les grandes entreprises soit sous-traitée, ou en accordant des avantages fiscaux aux entrepreneurs qui recourent à ce mode d'organisation de la R-D, paraît être une solution peu réaliste, car les grandes entreprises opposées à la sous-traitance pourront toujours s'adresser aux laboratoires des filiales ou à des laboratoires juridiquement autonomes, mais dont le capital social appartient au donneur d'ordres. De toute manière une telle politique a été appliquée aux Etats-Unis et il semble bien, si l'on en croit la Small Business Association, que les résultats ne soient pas convaincants.

Quant aux petites entreprises, et surtout celles qui ne font pas de R-D, elles n'en tireront guère de bénéfice, car aucun avantage financier ne suffira, dans la grande majorité des cas, ni à compenser leurs difficultés financières (coût de la R-D et coût des investissements nécessaires à l'exploitation des résultats) auxquelles elles s'exposent, ni à résoudre les difficultés de définition des programmes sous-traités ainsi que celles du contrôle des résultats.

(1) Rapport de la société américaine de conseil Arthur D. Little remis à M. François Xavier ORTOLI (Ministre français) sur "la route 128 et les nouvelles entreprises technologiques".

Dans la mesure où l'on admet que de telles mesures n'augmenteraient pas la propension des donneurs d'ordres à sous-traiter, il est inutile d'encourager les sous-traitants à agrandir leurs capacités de R-D, car l'offre et la demande doivent nécessairement coïncider.

Cela ne signifie pas que l'on doit se cantonner dans l'attentisme. On constate, en effet, que ce sont souvent le manque d'information et les préjugés des donneurs d'ordres qui entravent le développement de la sous-traitance.

Il semble indispensable d'adopter une politique d'information systématique; celle-ci doit permettre aux donneurs d'ordres qui ne connaissent que superficiellement la sous-traitance de s'en faire une idée précise en ce sens que si les avantages du système doivent être développés, le récepteur de l'information doit aussi en connaître les inconvénients et pouvoir calculer le risque auquel il s'expose.

Une telle politique présente un certain nombre d'avantages. En premier lieu, elle contribuerait à dissiper le climat de suspicion qui entoure la sous-traitance, ce qui pourrait faire peu à peu disparaître l'actuel obstacle psychologique. En second lieu, elle permettrait aux sous-traitants de mieux comprendre les motivations des donneurs d'ordres, si bien qu'il pourrait se créer en quelque sorte un code déontologique de la sous-traitance. Enfin, il est probable qu'un certain nombre d'entreprises qui ignoraient tout de ce mode d'organisation, y aient recours pour l'exécution de programmes de R-D.

Dans la mesure où une telle politique serait couronnée de succès, ce qui impliquerait que la majorité des entreprises examineraient systématiquement, et pour tous leurs programmes de R-D, si elles ont un intérêt réel à sous-traiter ou non, des dispositions pourraient être prises pour assurer un contact satisfaisant entre l'offre et la demande. Il existe dans tous les pays de la Communauté

des organisations professionnelles qui couvrent l'ensemble des activités d'un secteur. Ces organismes pourraient jouer un rôle plus actif en indiquant à leurs adhérents les laboratoires indépendants ou non qui seraient le mieux placés pour exécuter les programmes projetés. En ce qui concerne les sous-traitants, et dans la mesure seulement où ils seraient temporairement mis en difficulté à la suite d'une réduction passagère des dépenses de R-D dans le secteur privé, les pouvoirs publics pourraient alors assurer leur survie par la mise en oeuvre de programmes d'appoint de R-D, au même titre qu'ils le font pour les investissements, afin que la capacité globale de R-D ne soit pas entamée.

Notons enfin que le manque de contacts qui existe entre les universités et les entreprises entraîne un gaspillage considérable d'énergie. Les universités disposent souvent de matériel peu utilisé dont les entreprises ont besoin, tandis que les entreprises sont parfois obligées d'exécuter des programmes de R-D qui ont déjà abouti dans les universités parce qu'elles ne peuvent pas connaître tous les travaux réalisés. Cette constatation n'a rien de nouveau et certains efforts ont au demeurant déjà été faits au niveau national en vue d'améliorer ces contacts. Là aussi, une politique d'information est peut-être nécessaire pour dissiper la méfiance qui existe entre les universitaires et les producteurs.

A N N E X E S

ANNEXE I - LA NOTION DE RECHERCHE - DEVELOPPEMENT

A - LA NOTION DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT

La grande difficulté des comparaisons internationales provient généralement de ce qu'une notion donnée ne s'exprime pas par des termes parfaitement équivalents dans toutes les langues.

Dans la théorie, cette difficulté est désormais résolue, puisque les pays européens se sont alignés sur les travaux de la Conférence de Frascati tenue en juin 1963, à la suite desquels il est convenu que l'on entend :

- par recherche, tous les travaux systématiques entreprises pour reculer les limites de la connaissance sans avoir en vue une application pratique spécifique (recherche fondamentale), ou en ayant en vue une application pratique spécifique (recherche appliquée).

- par développement, l'utilisation systématique des résultats de la recherche appliquée et de connaissances empiriques pour mettre en usage de nouveaux matériaux, dispositifs, produits, systèmes et processus, et pour améliorer ceux qui existent déjà; sont à inclure dans le champ de la R-D, la réalisation et les essais de prototypes, la construction et l'utilisation des installations pilotes...

Sur le point de savoir "où finit le développement, et où commence la production ?", on admet que :

- si le but principal est d'apporter des améliorations supplémentaires au produit ou au procédé, alors ce travail relève de la R-D.

- si le produit ou le procédé est déjà substantiellement défini et arrêté et que le but principal est de développer un marché ou de préprogrammer la production, ou d'organiser de façon harmonieuse la production, il ne s'agit pas alors de R-D.

Ces critères sont ceux qui ont été retenus dans les différents rapports nationaux (1). Dans la pratique, toutefois, les difficultés ne sont pas toutes éliminées pour autant, car l'ensemble des entreprises ne tient pas forcément sa comptabilité analytique en retenant les critères adoptés à la conférence de Frascati. De plus, un même programme de R-D peut être considéré comme recherche fondamentale ou comme recherche appliquée, la classification se faisant selon la phase du processus de production où fonctionne l'entreprise. C'est pourquoi nous serons amenés à préciser les critères qui différencient la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement, et à préciser certains termes utilisés dans les appréciations portées sur le phénomène de la sous-traitance en matière de R-D.

1. Recherche fondamentale, recherche appliquée, développement

Les entreprises distinguent en général la recherche fondamentale de la recherche appliquée d'après le nombre des applications possibles d'un résultat donné. Lorsqu'un programme de R-D concerne l'application d'un principe général à un produit ou à un processus spécifique, par exemple, on parle de recherche appliquée. Si, en revanche, à l'occasion de travaux portant sur la recherche appliquée et en vue de résoudre un problème particulier, l'entreprise doit faire entreprendre une recherche dont les résultats seront valables pour plusieurs domaines, on parlera alors de recherche fondamentale orientée. En effet, ces travaux ont des applications multiples (recherche fondamentale) et un objectif très précis. Prenons l'exemple de l'industrie aéronautique où un programme de recherche appliquée peut étudier un métal pour un modèle de cellule donné.

(1) Dans certains pays, les définitions de la R-D préconisées par des organismes nationaux officiels coïncident avec les définitions retenues à la Conférence de Frascati, notamment en R.F.A. en ce qui concerne le "Bundes Ministerium für Bildung und Wissenschaft" et la "Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft" et en France en ce qui concerne la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique.

Dans le cas où la solution d'une difficulté particulière apparue lors de l'exécution du programme de recherche appliquée, nécessite une étude portant sur ce métal, laquelle peut déboucher sur d'autres applications intéressant d'autres modèles, ces travaux relèvent de la recherche fondamentale orientée pour l'entreprise aéronautique, alors que pour une entreprise de métaux, il ne s'agirait que de recherche appliquée.

Nous pouvons donc retenir d'abord que l'expression de recherche fondamentale, désigne en fait la recherche fondamentale orientée car, dans la plupart des cas, les entreprises n'acceptent de faire de la R-D que dans la mesure où cela leur permet, de se développer ou de survivre. En second lieu, il ne faut pas se méprendre sur la valeur de la distinction recherche fondamentale - recherche appliquée, même si les entreprises peuvent fournir des statistiques indiquant la répartition de leurs dépenses de R-D entre recherche fondamentale, recherche appliquée et développement.

La distinction recherche appliquée - développement se révèle aussi difficile à observer que la précédente, car bien souvent le développement implique un retour vers la recherche appliquée proprement dite, alors que toutes les opérations sont comptabilisées sous la rubrique développement. Enfin, le développement et la production sont liés. Les coûts de conception aussi bien que les frais auxiliaires de fabrication, de garantie ou de contrôle de la qualité, sont du reste comptabilisés indifféremment sous les rubriques développement et production.

Rechercher une précision plus grande que celle de la comptabilité des entreprises semble utopique. On devra donc se résoudre à dire que la recherche fondamentale est celle qui aboutit à des résultats permettant plusieurs applications possibles et que le développement se situe au stade ultime de la recherche, c'est-à-dire celui qui débouche directement sur la production; quant à la recherche appliquée, c'est-à-dire celle qui porte sur un bien ou une méthode, elle se situe entre ces deux notions.

Cette répartition classique de la R-D fournit un critère pour situer la recherche par rapport aux deux extrêmes que sont la production et la science pure, mais elle n'a pas l'exclusivité de la classification des différentes formes de R-D. D'autres critères peuvent être appliqués pour distinguer les diverses formes de R-D.

2. Autres classification des formes de R-D

Nous serons amenés à nous servir dans un certain nombre de cas de la terminologie employée dans les entreprises, et qui se fonde, soit sur le critère de la méthodologie retenue pour les travaux de R-D, soit sur le critère de l'enchaînement des différents stades de R-D, soit, enfin sur le critère du résultat de la R-D.

a) Le critère de la méthodologie

Les travaux de R-D peuvent être organisés de trois façons. En premier lieu, ils peuvent être conduits selon un schéma original, en ce sens que le problème est abordé et résolu d'après des méthodes entièrement nouvelles, conçues par le chercheur ou l'équipe de recherche, et qui n'ont donc pas encore été testées. En second lieu, la R-D peut être organisée sur le modèle de travaux déjà réalisés par le laboratoire, et assez semblables à ceux qu'il est appelé à réaliser. Enfin, la méthode suivie pour exécuter un programme de R-D peut résulter d'une transposition. Dans ce cas, on se laisse guider par des travaux qui n'ont rien de commun avec l'étude entreprise, mais on adoptera des méthodes analogues en tenant compte des contraintes imposées par le projet spécifique de R-D. C'est ainsi que des méthodes employées en physique peuvent par exemple être transposées dans le domaine de la chimie.

b) Le critère de l'enchaînement des différents stades de la R-D

Les entreprises peuvent être amenées à s'interroger sur toutes les applications possibles des résultats de R-D, que ce soit au niveau fondamental, appliqué ou même quelquefois à celui du

développement. Cette recherche d'entraînement, appelée encore recherche d'application, ne doit pas être confondue avec la recherche appliquée. La seconde, en effet, se limite à un produit ou processus, tandis que la première pourrait être appelée recherche appliquée multiple du fait qu'elle est susceptible d'intéresser plusieurs branches d'activité, même celles qui n'ont rien de commun.

Prenons, pour illustrer notre propos, l'exemple du laser : à partir d'un principe connu, il peut se révéler nécessaire de prospecter systématiquement toutes les branches d'activité, de la médecine à la métallurgie en passant par les télécommunications, pour découvrir toutes les applications utiles d'un rayon tel que le laser. Les différentes branches intéressées indiqueront alors les spécifications auxquelles doit répondre l'appareil générateur du laser.

Dans la réalisation de certains projets, il est possible de passer du stade du développement au stade de la recherche appliquée et inversement, et du stade de la recherche appliquée à celui de la recherche fondamentale. En raison de ce va-et-vient, qui peut du reste être parfaitement normal dans l'exécution d'un programme donné de R-D, et que l'on appelle entraînement vertical, il est difficile d'apprécier les coûts afférents à chacun des stades de R-D.

Cette terminologie peut être complétée par la notion d'entraînement latéral. Elle signifie que les chercheurs spécialisés dans une discipline doivent faire appel à des chercheurs spécialisés dans une autre discipline. C'est fréquemment le cas pour les programmes portant sur une réalisation importante et complexe. Les physiciens devront recourir aux chimistes, par exemple, mais à un niveau plus élevé encore, les spécialistes des diverses disciplines des sciences pures devront combiner leurs efforts avec ceux des spécialistes des sciences humaines et sociales.

c) Le critère du résultat de la R-D

L'exécution d'un programme de R-D peut aboutir à une innovation, au niveau du produit ou à celui d'un processus de production; on parle alors de R-D mutante parce que le produit ou le processus nouveau ne peut pas être comparé avec des réalisations antérieures. Un cas particulièrement typique est celui où un nouveau bien de consommation ou moyen de production va permettre de répondre à un besoin qui, jusque-là, n'avait jamais été satisfait ou ne l'avait été qu'incomplètement. En revanche, certains résultats permettent simplement d'améliorer ou de mettre au goût du jour des produits ou des processus déjà connus. Il s'agit alors de R-D d'actualisation.

x

x x

Cette terminologie peut paraître dans l'ensemble assez difficile à manipuler mais elle est indispensable car si les définitions proposées à la conférence de Frascati permettent d'obtenir des statistiques montrant en gros la répartition des dépenses de R-D sur les différents stades de R-D, c'est en utilisant les critères indiqués - qui, bien qu'incomplets, nous ont paru essentiels - que nous pourrions analyser le phénomène de la R-D et, en particulier, les problèmes posés par ce mode d'organisation de la R-D qu'est la sous-traitance.

ANNEXE II - LES CARACTERISTIQUES DES QUATRE BRANCHES D'ACTIVITE (1)

Les quatre branches faisant l'objet de cette étude sont :

- l'aéronautique (cellules, moteurs et équipements),
- la chimie, y compris la pharmacie et la photo-chimie,
- l'électronique (équipements, électroniques, calculateurs, radars et systèmes de guidage, télécommunications, équipements radio-phoniques et télévision), et
- la métallurgie des métaux ferreux et des métaux non-ferreux.

Les enquêtes réalisées dans les six pays n'ont pas permis en général de mettre en évidence les caractéristiques de chacune des subdivisions énoncées. Dans certains cas, en effet, les entreprises comprennent plusieurs établissements qui fabriquent des biens différents mais ne disposent pas d'une comptabilité analytique suffisante pour permettre d'isoler les résultats d'exportation respectifs avec la précision requise. Dans d'autres cas, il a été constaté que le producteur national d'un produit bénéficie dans son pays d'une position de marché si forte que le respect du secret statistique oblige à insérer sa production dans un ensemble plus large.

Etant donné que cette étude ne porte que sur quatre secteurs de l'activité économique, il paraît essentiel de les situer au moins par rapport à l'ensemble des activités industrielles afin d'établir si nos conclusions sont valables ou non pour l'ensemble de l'industrie.

(1) Nous serons amenés à parler de branches d'activité et de secteurs d'activité. Ces deux notions ne se recoupent que partiellement et, pour les distinguer, nous dirons que la branche désigne le produit, et le secteur, l'entreprise, de telle sorte que l'entreprise peut exercer des activités relevant de plusieurs branches. Toutefois, le fait de classer une entreprise dans un secteur donné signifie que l'activité principale de l'entreprise relève de la branche correspondant au secteur.

Pour ce faire, nous examinerons rapidement le rôle joué par ces quatre secteurs dans la croissance de la C.E.E. au cours des dernières années, et nous étudierons ensuite la structure propre de chacun des secteurs au niveau national.

A - LES QUATRE BRANCHES ET LA CROISSANCE DE L'ACTIVITE
INDUSTRIELLE

Lorsqu'on souhaite montrer à l'aide de données chiffrées l'importance relative d'une branche d'activité dans la croissance de la production, on est fatalement amené à poser le problème des statistiques, surtout lorsqu'il s'agit d'effectuer des comparaisons internationales.

L'Office Statistique des Communautés Européennes a été en mesure de fournir des statistiques harmonisées pour les six pays, de telle sorte que les données relatives aux quatre secteurs sont homogènes quant à leur contenu. Toutefois, on ne dispose pas encore des valeurs ajoutées par branche, et la croissance du volume de l'activité des quatre branches doit donc être mesurée à l'aide, soit du chiffre d'affaires, soit de la population occupée. Ce dernier critère ne sera pas retenu, car pour l'appliquer correctement, il faut connaître le capital par travailleur et celui-ci peut varier sensiblement selon la taille des établissements ou selon le niveau de développement technologique des firmes nationales.

Remarquons cependant que le chiffre d'affaires est lui aussi un critère tout à fait insuffisant car plus le degré d'intégration des processus de production est élevé, plus le chiffre d'affaires sera représentatif de la valeur ajoutée. On peut dire, à l'inverse, que plus les entreprises seront spécialisées quant au processus de production et plus souvent on verra apparaître une même valeur ajoutée dans le chiffre d'affaires global. Ceci nous amène donc à l'hypothèse que, dans l'ensemble, et par branche d'activité envisagée, le degré de spécialisation des firmes par pays est sensiblement le même; cette supposition semble plausible du fait que le niveau moyen de développement industriel est relativement homogène au sein de la C.E.E.

Les données dont nous disposons sont exprimées en unités de compte, ce qui entraîne certains inconvénients pour la comparaison des taux de croissance par branche, car, sur une période donnée, le taux moyen annuel d'augmentation des prix peut différer selon les branches et les pays. Comme notre propos n'est pas de faire une étude comparative des taux de croissance internationale par branche, mais simplement d'établir si les branches étudiées jouent chacune un rôle identique dans la croissance industrielle des pays étudiés, nous échappons à ce problème d'interprétation statistique.

TABLEAU I

Taux de croissance moyen annuel du chiffre d'affaires dans les secteurs étudiés entre 1963 - 1969, en %

	R.F.A. 63-69	France 63-67	Italie 63-69	Pays-Bas 63-69	Belgique 63-68	Luxembourg 63-69	R.U. 63-68	E.U. 63-69
Aéronautique	4,2	16,4	-	-	-	.	5,5	10,3
Chimie	12,5	8,75	10,0	32,5	18,4	.	5,3	8,6
dont :								
Pharmacie	17,5	10,25	-	32,5	17,6	.	7,4	11,3
Electronique	10,5	14,25	-	-	-	.	-	-
Ferreux (1)	10,0	5,6	13,8	9,4	10,1	7,9	1,5	6,75
Non-ferreux	19,5	11,1		30,2	26	.	8,75	13,1
Total des industries extractives et manufactur.	9,5	7,5	9,85	10,9	9,8	10,0	4,45	8,85

(1) Sidérurgie, tubes d'acier, tréfilage, étirage, profilage à froid de l'acier

Source : Tableau tiré de l'annexe III

Ce tableau fait immédiatement apparaître que, du point de vue quantitatif, trois branches d'activité jouent un rôle moteur dans la croissance de l'ensemble des industries extractives et manufacturières : la chimie, l'électronique et les métaux non-ferreux qui, pour la période 1963-1969, enregistrent un taux de croissance moyen annuel supérieur à celui de l'ensemble des industries extractives et manufacturières.

Pour les données relatives aux non-ferreux, la période 1963-1969 doit être scindée en deux sous-périodes : 1963-1967 et 1968-1969. En effet, l'évolution de la conjoncture a provoqué durant les deux dernières années de la période une croissance très rapide de la production de fonte et d'acier, ce qui a eu pour conséquence de faire monter fortement le taux de croissance moyen annuel de cette branche d'activité sur la période 1963-1969. Alors qu'en Belgique, les ferreux ont incontestablement joué un rôle moteur dans la croissance économique du pays de 1963 à 1968, il est permis d'affirmer que, de 1963 à 1967, le taux de croissance des non-ferreux a contribué à atténuer le développement industriel de la R.F.A., de la France, des Pays-Bas et du Luxembourg. Il est impossible de se prononcer pour l'Italie, les données n'ayant pas été désagrégées selon la ventilation ferreux - non-ferreux.

L'aéronautique est une branche pour laquelle il n'existe que les données incomplètes. On peut toutefois constater que si, quantitativement, l'aéronautique doit être considérée en R.F.A. comme exerçant un effet de freinage sur la croissance, elle n'en est pas moins rangée dans les secteurs de pointe et joue un rôle d'entraînement dans la R-D.

Il semble que les branches d'activité étudiées ne soient pas représentatives de l'activité industrielle des Six. En effet, le tableau suivant montre que la majorité d'entre elles exerce une activité relevant des techniques de pointe qui ont en général un rôle moteur dans la croissance alors que les métaux ferreux, représentatifs des activités traditionnelles, ont en fait un poids assez faible dans cette étude, surtout si l'on sait que ce secteur est surévalué en raison de la haute conjoncture de 1968-1969.

TABLEAU II

Poids relatif des branches d'activités étudiées dans l'ensemble des industries extractives et manufacturières (en %)

	R.F.A. 1969	France 1967	Italie 1969	Pays-Bas 1969	Belgique 1968	Luxembourg 1969	R.U. 1968	E.U 1969
Aéronautique	0,30	1,85	-	-	-	.	2,15	3,30
Chimie	9,10	8,15	9,15	11,60	8,85	1,40	7,70	7,50
Electronique	1,60	2,30	-	-	-	.	-	-
Ferreux	6,40	5,50	7,40	3,50	9,50	53,50	5,90	4,90
Non-ferreux	2,10	2,10		1,30	3,50	2,50	3,10	3,70
Total des industries extractives et manufactur.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Un seul pays, le Luxembourg, fait toutefois exception, puisque les ferreux y représentent plus de la moitié des activités industrielles de ce pays et qu'ils tendent à freiner l'activité. Ce cas mis à part, on voit que l'étude porte essentiellement sur des branches d'activité qui ont un effet d'entraînement sur la croissance économique.

Nous remarquerons enfin que, dans les pays anglo-saxons, c.à.d. au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, le poids relatif des industries de pointe dans l'activité industrielle totale est plus important qu'en Europe, exception faite pour la chimie.

B - STRUCTURE DES QUATRE SECTEURS D'ACTIVITE

Les caractéristiques et la structure des secteurs étudiés nous mettront en mesure, à propos des appréciations que nous serons

amenés à porter sur la sous-traitance en matière de R-D, d'expliquer pourquoi celle-ci est plus ou moins développée.

1. L'aéronautique

L'aéronautique, considérée comme un secteur de pointe est dominée en Europe par la France qui réalise plus de 60 % du chiffre d'affaires européen, et elle se caractérise par l'intervention des pouvoirs publics.

a) Taille des entreprises

En 1969, cinq sociétés, dont trois françaises, enregistrent un chiffre d'affaires supérieur à un milliard de francs français (1). La S.N.I.A.S., première entreprise européenne, qui emploie sensiblement le même nombre de salariés que la British Aircraft Corporation et dont le chiffre d'affaires atteint le double de celui du groupe néerlandais Fokker, est environ six fois plus petite que la société américaine Boeing. Cette dernière réalise un chiffre d'affaires légèrement inférieur à celui de MaxDonnell Douglas et légèrement supérieur à ceux de North American Rockwell, General Dynamics et United Aircraft.

D'une manière générale, il est permis de dire que sur le plan international, les firmes européennes font figure de moyennes, voire de petites, entreprises. Cet handicap est compensé par une spécialisation poussée et notamment en France. En effet, si l'on prend les résultats de la balance commerciale comme critère de la compétitivité au niveau international, on s'aperçoit que, si ce pays ne fabrique pas de longs courriers, le solde de ses échanges extérieurs est largement excédentaire.

(1) Se reporter à l'annexe IV-1.

Notons enfin que la production des entreprises aéronautiques des cinq pays européens est essentiellement axée sur les besoins de la défense, surtout en Italie, où 90 % du chiffre d'affaires résultent des commandes militaires.

b) L'intervention des pouvoirs publics

En R.F.A., 80 % des commandes passées à l'industrie aéronautique proviennent des pouvoirs publics; en Italie, comme nous l'avons vu, 90 % des commandes proviennent du Ministère de la Défense Nationale; en France, la S.N.I.A.S. ainsi que la S.N.E.C.N.A. sont des sociétés dont le capital est aux mains de l'Etat; quant au groupe privé Dassault-Bréguet, qui doit une part non négligeable du chiffre d'affaires aux livraisons d'avions militaires, il dépend pour une bonne part du Ministère de la Défense.

La dépendance de cette branche d'activité vis-à-vis des pouvoirs publics n'est pas un phénomène propre à l'Europe des Six. Les firmes américaines sont largement dépendantes des programmes fédéraux, même en ce qui concerne l'aviation civile (1); quant à la Grande-Bretagne, l'influence des pouvoirs publics n'a fait que se renforcer avec l'intervention de l'Etat dans les affaires de Rolls-Royce.

Du point de vue quantitatif, on serait tenté de dire que l'aéronautique est encore une industrie marginale sur le continent européen, compte tenu de la puissance industrielle des Six. En revanche, son rôle est loin d'être négligeable en raison des qualités technologiques qu'elle exige. Toutefois, l'importance de l'intervention des pouvoirs publics est telle qu'une politique européenne de l'aéronautique à un quelconque niveau exige une coopération des autorités publiques des Etats membres.

(1) On l'a vu avec la récente affaire du S.S.T.

2. La chimie

Dans cette branche d'activité, aucun pays de la Communauté ne domine nettement les autres. L'industrie chimique allemande représente près de 40 % de l'activité européenne, l'industrie chimique française, comparable par son chiffre d'affaires à celle de la Grande-Bretagne, plus de 30 %, et celle de l'Italie environ 20 %. Les Six totalisent un peu plus de la moitié du chiffre d'affaires américain.

Les caractéristiques de ce secteur sont sa compétitivité au plan mondial et sa forte concentration.

a) La compétitivité de la chimie européenne

Cette compétitivité apparaît de deux manières.

- Dans certains pays, la production est essentiellement axée sur des produits de base n'exigeant pas un haut niveau technologique. Par une production de masse, ils peuvent se placer sur les marchés internationaux; c'est le cas de l'Italie et, pour partie, de la France et de la Belgique.
- Certaines entreprises européennes se sont imposées sur le marché mondial par leur haut niveau technologique et leur souci constant de l'innovation. Elles se sont davantage orientées vers la chimie organique et cette activité bien particulière qu'est la pharmacie. C'est surtout le cas de l'Allemagne et de la France si l'on prend comme critère la quantité produite.

b) La concentration des entreprises chimiques européennes

En 1969, cinq entreprises européennes ont réalisé un chiffre d'affaires supérieur à 10 milliards de francs français et une sixième entreprise approche ce niveau (1), tandis que la septième,

(1) Se reporter à l'annexe IV 2.

n'enregistre plus qu'un chiffre d'affaires de 5,15 milliards de francs français.

Dans trois pays, la production chimique est dominée par un seul groupe; il s'agit de l'Italie avec Montedison, des Pays-Bas avec Akzo et de la Belgique avec Solvay, malgré l'existence d'Agfa-Gevaert dont le chiffre d'affaires représente la moitié de celui de Solvay. En R.F.A., trois groupes dont les chiffres d'affaires sont sensiblement supérieurs à ceux des firmes américaines Monsanto ou Dow Chemical occupent les premières places. En France, cette branche est en pleine restructuration avec la fusion de groupes aussi importants que Péchiney-Ugine-Kuhlmann et des échanges de participations entre des groupes chimiques et d'autres dont l'activité principale ne relève pas de cette branche.

La chimie européenne est donc une branche d'activité compétitive caractérisée par des firmes européennes indépendantes qui, sans égaler les géants américains et britanniques que sont Du Pont de Nemours ou I.C.I., sont néanmoins d'une taille comparable à celle des grandes firmes américaines.

3. L'électronique

L'électronique est une branche pour laquelle l'étude des structures offre quelques difficultés. En effet, non seulement on distingue habituellement les composants, les biens d'équipement et les biens de consommation, mais dans la plupart des cas, on constate que les entreprises de cette branche exercent une activité parfois très développée dans la construction électrique. De plus, les différentes sources d'information fournissent des données hétérogènes.

Il est néanmoins possible d'affirmer qu'il existe une spécialisation européenne au niveau des biens d'équipement et que l'industrie européenne de l'électronique, quoique concentrée, n'est encore en rien comparable à celle qui existe aux Etats-Unis.

a) Spécialisation européenne

Dans le domaine des calculateurs et des ordinateurs, l'Italie est spécialisée dans la fabrication des mini-calculateurs, la firme Olivetti couvrant environ 30 % du marché mondial de ce type d'appareils. Les ordinateurs de moyenne ou grande taille proviennent essentiellement de R.F.A. et de France. Dans ce dernier pays, l'influence des autorités publiques est notamment perceptible avec le Plan Calcul.

b) L'électronique européenne et l'électronique américaine

Seule la firme néerlandaise Philips N.V. peut être assimilée aux grandes firmes internationales. Son chiffre d'affaires, orienté pour une bonne part vers la fabrication de biens de consommation, ne représente toutefois que la moitié environ de celui de l'I.B.M. (1). Il convient de mentionner en outre l'I.B.M. International dont les filiales I.B.M. Deutschland et I.B.M. France se placent en 9e et 10e position en Europe. Cette présence américaine se traduit aussi par l'existence de firmes comme Honeywell, Control Data, Texas Instruments, Westinghouse ou I.T.T., pour n'en citer que quelques-unes, qui se sont directement installées en Europe ou qui ont pris le contrôle d'entreprises existantes.

On doit cependant noter que, face à cette hégémonie américaine, surtout dans le domaine des ordinateurs et des composants, on observe des accords internationaux entre sociétés européennes.

L'électronique européenne, sauf en ce qui concerne la fabrication de biens de consommation, n'a pas encore atteint la dimension internationale, surtout dans le domaine des ordinateurs et des composants (2). Outre la concurrence américaine, elle doit

(1) Se reporter à l'annexe IV 3.

(2) Rappelons que I.B.M.-Bull-Honeywell couvraient 69 % du marché européen des calculateurs en 1969 (R.U. inclus).

subir la concurrence japonaise qui s'exerce surtout dans le domaine des biens de consommation. Cette compétition internationale oblige les entreprises à se concentrer non seulement au niveau national mais aussi sur le plan communautaire. Ce mouvement est d'ailleurs encouragé par les pouvoirs publics nationaux qui éventuellement interviennent aussi en participant au capital des sociétés orientées vers la fabrication d'ordinateurs.

4. La métallurgie

Pour les trois pays les plus grands de la Communauté, la situation dans la métallurgie peut se comparer globalement à celle de la chimie quant à son importance. En effet, la part relative du chiffre d'affaires de l'industrie métallurgique allemande approche 40 %, celle de la France avoisine 33 % et celle de l'Italie, 20 %. Néanmoins, par rapport aux géants américains, les entreprises européennes sont en général de dimensions moyennes, ce qui n'empêche pas la métallurgie européenne d'être compétitive sur le marché international notamment grâce au haut niveau technologique atteint dans le domaine des aciers spéciaux.

Nous distinguerons la métallurgie des ferreux de la métallurgie des non-ferreux en raison de l'écart de production qui existe entre ces deux sous-branches : pour l'ensemble de la métallurgie, la production de l'Europe des Six représente plus de 40 % de la production américaine, (1) alors que la production des non-ferreux peut être évaluée au quart de la production américaine.

a) Les ferreux

Cette branche d'activité est dominée en 1969 par les firmes allemandes dont six se rangent parmi les sept plus grandes entreprises européennes (2).

(1) Cf. Annexe III : en 1967, la production métallurgique européenne s'élève à 19.562 u.c., celle des Etats-Unis atteint 46.731 u.c.

(2) Cf. Annexe IV 4

La domination de quelques firmes est ici moins nette que dans les autres branches d'activité; en effet, le chiffre d'affaires de l'entreprise européenne classée 10e dans les ferreux n'est que trois fois plus petit que celui de la première, alors que dans l'électronique, il est sept fois plus petit, dans la chimie six fois plus petit, et dans l'aéronautique, quinze fois plus petit.

Notons, enfin, que cette branche d'activité déploie des efforts considérables actuellement afin de rationaliser sa production et de comprimer ainsi son prix de revient.

b) Les non-ferreux

Dans ce domaine, les deux plus grandes firmes européennes, Pechiney et Metallgesellschaft, ont une surface financière comparable à celle des firmes nord-américaines, de la taille de l'Alcan (Canada). Le chiffre d'affaires des firmes suivantes (1) tombe très rapidement, de telle sorte que les deux firmes dominantes doivent faire cavalier seul face aux entreprises nord-américaines, leur croissance reposant sur la conjoncture internationale et non pas sur la conjoncture nationale.

Remarquons aussi que le poids relatif des non-ferreux dans le total des industries extractives et industrielles représente plus de 3 % dans les pays anglo-saxons, alors qu'il n'est que de 2,10 % en France et en R.F.A. Seule la Belgique se trouve dans une situation comparable à celle des Etats-Unis.

x

x x

La caractéristique structurelle des différents secteurs que nous venons de passer en revue est la concentration, qui existe au niveau de chaque pays. Un seul secteur fait exception à la règle : il s'agit des ferreux et cela provient de ce que la fabrication des aciers courants requiert une taille minimum importante.

(1) Cf. Annexe IV 5

Nous noterons aussi qu'en dehors de la chimie et des non-ferreux, les entreprises européennes sont habituellement de dimensions modestes par rapport aux géants américains, mais il apparaît très nettement que dimension et degré de compétitivité sont deux notions bien distinctes.

Enfin, s'il est vrai que les pays de la Communauté sont comparables quant à leur niveau de vie, on voit que non seulement le volume de l'intervention des pouvoirs publics en matière de R-D, mais surtout les modes d'interventions retenus et les canaux de distribution des fonds affectés à la R-D varient considérablement d'un pays à un autre.

ANNEXE III - CHIFFRES D'AFFAIRES PAR BRANCHE ET PAR PAYS

Sources : Office Statistique des Communautés Européennes

BELGIQUE

en millions U.C. (1)

	1963	1967	1968
Aéronautique	-	-	-
Chimie	621,5	971,4	1.193,7
dont Pharmacie	80,4	123,3	150,5
Electronique	.	.	.
Métallurgie	1.060,2	1.563,2	1.757,5
dont ferreux (2)	854,9	1.165,0	1.286,0
non ferreux	205,3	398,2	471,5
Total des industries extractives et manufacturières	9.073,4	12.337,8	13.517,2

(1) 1 U.C. = F.B. 50

(2) Sidérurgie, tubes d'acier, tréfilage, étirage, profilage à froid de l'acier

FRANCE

en millions U.C. (1)

	1963	1967
Aéronautique	952,7	1.578,2
Chimie	5.115,1	6.896,8
dont pharmacie	956,6	1.350,4
Electronique	1.234,9	1.935,8
Métallurgie	5.055,0	6.459,3
dont ferreux (2)	3.814,8	4.668,2
non ferreux	1.240,2	1.791,1
Total des industries extractives et manufacturières	65.286,2	84.802,6

(1) 1 U.C. = F.F. 4,93 706

(2) Cf. note 2 Belgique

ANNEXE III suite

ITALIE

En millions U.C. (1)

	1963	1967	1969
Aéronautique	63,2	.	.
Chimie	3.107,4	4.124,1	4.995,2
dont Pharmacie	.	.	.
Electronique	.	.	.
Métallurgie	2.209,1	3.166,7	4.043,8
dont ferreux (2)	1.787,2	.	.
non ferreux	421,9	.	.
Total des industries extractives et manufacturières	34.440,4	45.096,8	54.702,7

(1) 1 U.C. = L. 625,00

(2) Cf. note 2 Belgique

LUXEMBOURG

En millions U.C. (1)

	1963	1967	1969
Aéronautique	-	-	-
Chimie	-	1,1	1,2
dont Pharmacie	-	-	-
Electronique	-	-	-
Métallurgie	317,4	340,5	467,9
dont ferreux (2)	315,6	339,2	465,8
non ferreux	1,8	1,3	2,1
Total des industries extractives et manufacturières	511,6	612,0	823,8

(1) 1 U.C. = F.L. 50

(2) Cf. note 2 Belgique

ANNEXE III suite

PAYS-BAS

En millions U.C. (1)

	1963	1967	1969
Aéronautique	.	.	.
Chimie	997,8	1.788,0	2.304,6
dont Pharmacie	105,2	174,5	241,9
Electronique	.	.	.
Métallurgie	529,3	692,9	944,4
dont ferreux (2)	(a) 436,7	523,3	683,0
non ferreux	92,6	169,6	261,4
Total des industries extractives et manufacturières	11.986,5	16.779,9	19.845,8

(1) 1 U.C. = Fl. 3,62

(2) Cf. note 2 Belgique

(a) non compris l'étirage et le laminage à froid.

REPUBLIQUE FEDERALE

En millions U.C. (1)

ALLEMANDE

	1963	1967	1969
Aéronautique	276,6	250,1	345,4
Chimie	6.215,5	8.716,8	10.809,9
dont Pharmacie	690,0	1.124,0	1.420,3
Electronique	1.176,3	1.307,0	1.928,4
Métallurgie	5.923,0	7.340,7	10.077,9
dont ferreux (2)	4.773,8	5.600,4	7.573,4
non ferreux	1.149,2	1.740,2	2.504,6
Total des industries extractives et manufacturières	78.827,3	95.164,8	119.470,5

(1) 1 U.C. = D.M. 4,00 1963-1968 ; = D.M. 3,93 852 en 1969

(2) Cf. note 2 Belgique

ANNEXE III suite

<u>ETATS-UNIS</u> <u>d'AMERIQUE</u>	En millions U.C. (1)		
	1963	1967	1969
Aéronautique	13.776	21.064	22.291
Chimie	31.773	42.148	48.165
dont Pharmacie	3.716	5.302	6.228
Electronique	.	.	.
Métallurgie	35.621	46.731	55.152
dont ferreux (2)	22.320	27.410	31.366
non ferreux	13.301	19.321	23.786
Total des industries extractives et manufacturières	420.528	557.398	643.490

(1) 1 U.C. = 1 dollar U.S.

(2) Cf. note 2 Belgique

<u>ROYAUME-UNI</u>	En millions U.C. (1)	
	1963	1968
Aéronautique	1.540,6	1.962,2
Chimie	5.529,2	6.991,9
dont Pharmacie	602,6	825,1
Electronique	.	.
Métallurgie	7.009,5	8.242,3
dont ferreux (2)	5.039,2	5.411,3
non ferreux	1.970,4	2.831,0
Total des industries extractives et manufacturières	74.407,5	90.949,7

(1) 1 U.C. = 0,357 143 en 1963 ; = 0416 667 en 1968

(2) Cf. note 2 Belgique

ANNEXE IV - TAILLE DES ENTREPRISES PAR SECTEUR D'ACTIVITE

C.A. en millions de F.F.

Source : Entreprise n° 23, Paris, octobre 1970

IV 1 - AERONAUTIQUE

Europe 1969

1. Société Nationale Aérospatiale	F.	2.563
2. Groupe Fokker	P.B.	1.350
3. Messerschmitt-Bölkow-Blohm	R.F.A.	1.286
4. Avions Marcel Dassault	F.	1.281
5. SNECMA	F.	1.255
6. Groupe Dornier	R.F.A.	540
7. Engins Matra	F.	327
8. Turboméca	F.	260
9. Bréguet Aviation	F.	166
10. Messier	F.	152

Etats-Unis 1968

MacDonnell Douglas	16.782
Boeing	15.731
United Aircraft	13.044
Lockheed Aircraft	11.514

IV 2 - CHIMIE

Europe 1969

1.	Montedison	I.	15.856
2.	Bayer	R.F.A.	15.337
3.	Farbwerke-Hoechst A.G.	R.F.A.	13.392
4.	BASF-Wintershall	R.F.A.	13.338
5.	Rhône-Poulenc	F.	10.193
6.	AKZO	P.B.	9.739
7.	Ugine-Kuhlmann	F.	5.155
8.	Henkel International	R.F.A.	4.500
9.	Solvay	B.	4.152
10.	Glanzstoff (AKU)	R.F.A.	2.582

Etats-Unis 1968

Du Pont de Nemours	20.286
Union Carbide	16.278
Eastman Kodak	15.246
Monsanto	10.760
Dow Chemical	9.973

IV 3 - CONSTRUCTION ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE

Europe 1969

1.	Philips N.V.	P.B.	19.966
2.	Siemens A.G.	R.F.A.	14.527
3.	AEG - Telefunken	R.F.A.	10.560
4.	R.W.E.	R.F.A.	7.625
5.	Robert Bosch	R.F.A.	7.050
6.	Société Générale d'Electricité	F.	5.415
7.	Thomson-Brandt	F.	5.252
8.	Montedison	I.	5.188
9.	I.B.M. Deutschland	R.F.A.	3.844
10.	I.B.M. France	F.	2.813

Etats Unis 1968

General Electric	46.886
I.B.M.	39.944
I.T.T.	30.384
Western Electric	27.101
Westinghouse Electric	19.475

IV 4 - METALLURGIE DES METAUX FERREUX

Europe 1969

1. Thyssen-Oberhausen	R.F.A.	13.648
2. Friedr. Krupp	R.F.A.	8.235
3. Mannesmann	R.F.A.	7.590
4. Denain-Nord-Est Longwy	F.	7.520
5. Rheinstahl	R.F.A.	7.083
6. Klöckner	R.F.A.	6.589
7. Hoesch	R.F.A.	5.840
8. Italsider	I.	5.463
9. Wendel Sidelor	F.	4.322
10. Usinor	F.	3.904

Etats-Unis 1968

U.S. Steel	26.385
Bethlehem Steel	16.248

IV 5 - METALLURGIE DES METAUX NON FERREUX

Europe 1969

1. P�echiney	F.	7.373
2. Metallgesellschaft	R.F.A.	6.419
3. Degussa	R.F.A.	3.571
4. Viag	R.F.A.	2.262
5. Norddeutsche Affinerie	R.F.A.	2.054
6. W. und O. Bergmann	R.F.A.	1.950
7. Billiton Maatschappij	P.B.	1.914
8. Preussag	R.F.A.	1.890
9. Penarroya	F.	1.453
10. Fag Kugelfischer	R.F.A.	1.354



ANNEXE V - DEPENSE NATIONALE BRUTE EN R-D (D.N.B.R.D.)
EN EUROPE ET AUX ETATS-UNIS D'AMERIQUE EN 1963 - 1967

Source : O.C.D.E. : Conférence des Ministres de la
 Science, octobre 1971

1. DNBRD en Europe et aux Etats-Unis par principales sources de
 financement en pourcentages

	Secteur des entreprises		Secteur de l'Etat		Autres secteurs I.S.B.L. & étrang.		DNBRD
	1963	1967	1963	1967	1963	1967	
Belgique	65,5	61,2	30,0	31,4	4,5	7,4	100
France (1) (5)	32,7	30,8	63,9	65,3	3,4	3,9	100
Italie	61,9	57,7	33,6	35,2	4,5	7,1	100
Pays-Bas (3)	54,5	57,3	39,9	39,0	5,6	3,7	100
R.F.A. (2)	57,2	57,5	41,0	41,3	1,8	1,2	100
Royaume Uni (2)	41,4	43,4	54,6	51,3	4,0	5,3	100
E.U. (4)	30,6	36,0	65,3	59,2	4,1	4,8	100

(1) y compris sciences sociales et humaines

(2) 1964 et non 1963

(3) 1966/1967 et non 1967

(4) y compris sciences sociales

(5) DIBRD

2. DNBRD en Europe et aux Etats-Unis par secteurs d'exécution en pourcentages

	Secteur des entreprises		Secteur de l'Etat		Secteur des ISBL		Secteur de l'enseignement supér.		DNBRD
	1963	1967	1963	1967	1963	1967	1963	1967	
Belgique	69,0	66,8	9,8	10,4	1,3	1,3	19,9	21,4	100
France (1)(5)	48,9	53,1	35,9	31,8	0,5	1,0	14,7	14,1	100
Italie	62,1	60,6	23,5	28,2	0,0	0,0	14,4	11,2	100
Pays-Bas (3)	59,5	58,1	2,8	2,7	21,1	17,7	20,6	21,5	100
R.F.A. (2)	66,0	68,2	3,4	5,1	11,0	10,4	19,6	16,3	100
Royaume Uni (2)	65,3	64,9	24,9	24,8	2,5	2,5	7,3	7,8	100
E.U. (4)	70,3	69,5	14,8	13,8	3,3	3,6	11,6	13,1	100

(1),(2),(3),(4),(5) : Cf. notes du tableau précédent

BUREAUX DE VENTE

Les documents publiés par la Commission des Communautés Européennes sont vendus par l'Office des Publications aux adresses et au prix indiqués ci-dessous. Lors de la commande, bien indiquer la référence exacte et le titre du document.

FRANCE

Service de vente en France des publications des Communautés européennes
26, rue Desaix
75 Paris-15^e — Tél. (1) 306.5100
CCP Paris 23-96

BELGIQUE — BELGIË

Moniteur belge — Belgisch Staatsblad
Rue de Louvain 40-42 — Leuvenweg 40-42
1000 Bruxelles — 1000 Brussel. — tél. 12 00 26
CCP 50-80 — Postgiro 50-80

Sous-dépôt :
Librairie européenne — Europese Boekhandel
Rue de la Loi 244 — Wetstraat 244
1040 Bruxelles — 1040 Brussel

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Office des publications officielles des Communautés européennes
Case postale 1003 — Luxembourg 1
et 29, rue Aldringen, Bibliothèque
Tél. 4 79 41 — CCP 191-90
Compte courant bancaire : BIL 8-109/6003/200

ALLEMAGNE (RF)

Verlag Bundesanzeiger
5 Köln 1 — Postfach 108 006
Tél. (0221) 21 03 48
Télex : Anzeiger Bonn 08 882 595
Postscheckkonto 834 00 Köln

ITALIE

Libreria dello Stato
Piazza G. Verdi 10
00198 Roma — tél. (6) 85 09
CCP 1/2640

Agences :
00187 Roma — Via del Tritone 61/A e 61/B
00187 Roma — Via XX Settembre (Palazzo Ministero delle finanze)
20121 Milano — Galleria Vittorio Emanuele 3
80121 Napoli — Via Chiaia 5
50129 Firenze — Via Cavour 46/R
16121 Genova — Via XII Ottobre 172
40125 Bologna — Strada Maggiore 23/A

PAYS-BAS

Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf
Christoffel Plantijnstraat
's-Gravenhage — tel. (070) 81 45 11
Postgiro 42 53 00

GRANDE-BRETAGNE ET COMMONWEALTH

H.M. Stationery Office
P.O. Box 569
London S.E. 1

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

European Community Information Service
2100 M Street, N.W.
Suite 707
Washington, D.C. 20 037

IRLANDE

Stationery Office
Beggar's Bush
Dublin 4

SUISSE

Librairie Payot
6, rue Grenus
1211 Genève
CCP 12-236 Genève

SUÈDE

Librairie C.E. Fritze
2, Fredsgatan
Stockholm 16
Post Giro 193, Bank Giro 73/4015

ESPAGNE

Libreria Mundi-Prensa
Castello, 37
Madrid 1

AUTRES PAYS

Office des publications officielles des Communautés européennes
Case postale 1003 — Luxembourg 1
Tél. 4 79 41 — CCP 191-90
Compte courant bancaire : BIL 8-109/6003/200

Prix: FB 150,—