



## **La procédure d'action concertée (DGRST)**

Jean-Marc Bouzat, Pierre-Antoine Grislain

### **► To cite this version:**

Jean-Marc Bouzat, Pierre-Antoine Grislain. La procédure d'action concertée (DGRST). Sciences de l'ingénieur [physics]. 1976. <hal-01909966>

**HAL Id: hal-01909966**

**<https://minesparis-psl.hal.science/hal-01909966v1>**

Submitted on 31 Oct 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

La Procédure d'action concertée (D.G.R.S.T.):  
L'exemple de la chimie macromoléculaire (1963-1975)

[Dossier lang Ing<sup>2</sup> Stagiaires Promo X 1970]

[52]



**Consultation  
sur place**

Juin 1976

Jean Marc BOUZAT  
Pierre Antoine GRISLAIN



MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE

Délégation Générale  
à la Recherche Scientifique  
et Technique

---

Ecole Nationale Supérieure  
des Mines de Paris

---

LA PROCEDURE D'ACTION CONCERTEE ( D.G.R.S.T. ) :

L'EXEMPLE DE LA CHIMIE MACROMOLECULAIRE ( 1963 - 1975 )

[Dossier Long Ing. Elève Promo X 1970]

[52]

Dossier long réalisé par :

Jean-Marc BOUZAT

Pierre-Antoine GRISLAIN

Ingénieurs des Mines



Sous la direction de M. BURGAUD  
Chef de la Division du Fonds de la Recherche  
à la D.G.R.S.T.

Juin 1976

**Consultation  
sur place**

AVANT - PROPOS

---

Cette étude, résultat d'un travail de troisième année d'enseignement, avait été proposée à deux ingénieurs des Mines par M. BURGAUD, de la D.G.R.S.T. Elle vise à décrire sur un exemple, les procédures et les effets d'une technique de choix en matière de recherche : l'action concertée.

Le cas de la chimie macromoléculaire nous a paru intéressant à deux titres : elle semble être un domaine où la concertation entre les chercheurs de l'université, de l'industrie et des centres techniques connaît un développement important; d'autre part l'histoire scientifique, industrielle, sociale de cette discipline va faire l'objet d'un ensemble d'études du Centre de Sociologie de l'Innovation (Ecole des Mines), pour lesquelles notre dossier constitue une première étape.

Nous avons choisi de le diviser en deux parties, correspondant à des points de vue assez différents. La première cherche à décrire l'action concertée et à évaluer ses résultats : outre les documents de la D.G.R.S.T., ses données proviennent d'une large consultation des utilisateurs de crédit et des membres de comités. La seconde est une analyse des procès-verbaux de séance; elle vise à reconstituer la logique selon laquelle les comités prennent leurs décisions, et à suivre son évolution depuis l'origine. On conclut sur quelques notes critiques concernant la composition de ces instances, dont on a cherché à montrer que les effets n'étaient pas nécessairement contrôlés.

Nous remercions vivement M. BURGAUD pour toute l'aide qu'il nous a apportée, et l'ouverture d'esprit avec laquelle il a bien voulu diriger ce travail, ainsi que MM. GAUDIN, de la Direction des Mines, et CALLON, du Centre de Sociologie de l'Innovation, pour leurs avis toujours fructueux.

- - - - -



TABLE DES MATIERES

## TITRE 1 : Des actions concertées de chimie macromoléculaire :

Fonctionnement, thèmes scientifiques, Résultat

## I - Généralités sur l'industrie et la recherche en chimie macromoléculaire

- 1 L'industrie des macromolécules dans le monde
- 2 Importance de la Recherche en chimie
- 3 L'aide publique à la recherche en chimie

## II - Fonctionnement d'une action concertée

- 1 Le principe
- 2 Le choix des membres du comité
- 3 Le choix des thèmes
- 4 L'attribution des aides financières
- 5 Le montant des contrats
- 6a Les rapports des AC avec les chercheurs de l'étranger
- 6b Le contrôle des travaux de recherche
- 6c Le cas des demandeurs d'aide - membres de comité

III - Evolution historique des Actions Concertées de Chimie Macromoléculaire  
1963 - 1975

- 1 La phase zéro 1962 - 1963
- 2 La prospective 1963 - 1966
- 3 Le développement 1966 - 1968
- 4 Les changements 1969 - 1971
- 5 La séparation en trois comités et les années récentes 1972 - 1975
- 6 Les réorganisations actuelles

.../...

/.... Suite

IV - Résultats et retombées des Actions Concertées de chimie  
Macromoléculaire

- 1 La concertation a marché
  - 2 Certaines recherches aidées par les AC ont eu d'importants débouchés industriels
  - 3 L'AC a favorisé inégalement les groupes de chercheurs
- Annexe .

V - Essai d'analyse des modalités d'action internes des trois  
comités MM, PNA, et TSM de 1972 à 1975

- 1 Principe
- 2 Analyse du comité MM - Matériaux Macromoléculaires
- 3 Analyse du comité PNA - Polymères nouveaux et améliorés
- 4 Analyse du comité TSM - Techniques de séparation par membranes

TITRE 2 : Une action concertée - Analyse des traces administratives

Introduction

- I L'affectation des crédits
- II Les thèmes scientifiques
  - a) Les grandes déterminations
  - b) Détail des thèmes de recherche
  - c) Discussions au sein des comités
- III Les critères de choix

Essai de synthèse

- Annexes
- I.1 Liste des principaux contractants
  - I.2 Distribution des crédits, comités cummulés
  - I.2Bis Distribution des crédits aux partenaires industriels

.../...



/..... Suite et fin

- 1.3 Distribution des crédits en pourcentage
- 1.4 et 1.5 Distribution des crédits depuis 1972
- 2.1 et 2.2. Classification des thèmes de recherche
- 2.3 Nombre annuel de contrats par thème
- 2.4 Dossier discussions au sein du comité Chimie-Macro
- 2.5. Dossier discussions au sein du comité Matériaux-Macro.
- 2.6. Dossier discussions au sein du comité Polymères  
nouveaux et améliorés
- 2.7 Dossier discussions au sein du comité Techniques de  
Séparation
- 3.1 Importance relative des critères de choix comité MM
- 3.2 Importance relative des critères de choix comité PNA
- 3.3. Importance relative des critères de choix comité TSM

TITRE 3 : Conclusion

TITRE 1 : UNE ACTION CONCERTÉE - FONCTIONNEMENT, THEMES SCIENTIFIQUES  
ET RESULTATS.

I - Généralités sur l'industrie et la recherche en chimie  
macromoléculaire

1 - L'industrie des macromolécules dans le monde.

C'est une industrie récente : l'usage des matières plastiques a véritablement commencé à la suite de la deuxième guerre mondiale.

C'est une industrie au développement très rapide : avant 1974, on notait un doublement de la production tous les cinq ans environ. Dans nombre de cas, les macromolécules remplacent le métal plus lourd, le verre plus fragile, le bois, les textiles naturels, etc.

C'est aussi une industrie de premier plan, car elle représente presque un tiers de l'industrie chimique dans son ensemble.

La France, avec une production annuelle de 2.000.000 tonnes de "plastiques" a, comme l'Italie ou la Grande Bretagne, une position moyenne, assez loin derrière les USA et l'Allemagne. Ces deux derniers pays produisent plus de la moitié du tonnage des pays occidentaux.

La production des plastiques se décompose en trois niveaux :

- production des grands monomères (oléfines, chlorure de vinyle, styrène, etc). C'est le domaine des "pétroliers" et des charbonnages.
- polymérisation
- transformation des polymères.



Les producteurs de monomères et les polymérisateurs sont peu nombreux (quelques dizaines) alors que les transformations sont au nombre de plusieurs milliers (en général de petites entreprises). Les grands groupes de la chimie sont à la fois polymérisateurs et transformateurs ou même producteurs de monomères, polymérisateurs et transformateurs.

## 2 - Importance de la Recherche en Chimie

Ces faits s'inscrivent dans le contexte de l'effort global de recherche français : la part de l'ensemble des dépenses de recherches en France, dans le PNB du pays a cru de 1959 (1,15%) à 1967 (2,1%) puis a diminué progressivement (1,7% en 1974). A ce titre de comparaison, les USA et la RFA consacrent respectivement 2,4 et 2,3 % de leur PNB à la recherche. Encore ces chiffres incluent-ils la recherche militaire, ce qui atténue la comparaison avec la RFA.

Le rapport préliminaire "Recherche-Chimie" de préparation du VIIème Plan souligne que la chimie française doit participer à l'équilibre économique extérieur du pays et que aujourd'hui seul le matériel incluant plus de 25% de RD dans sa valeur ajoutée s'exporte aisément. Ces nouveaux impératifs, d'exportation accrue de matériels et de technologie imposent une relance de la recherche alors même que la France sur ce plan n'est pas placée en tête des pays industrialisés ; le taux de couverture des échanges commerciaux "chimie" s'est progressivement dégradé depuis 10 ans (110% contre 200-250% pour des pays comparables). Et la balance des échanges techniques - brevets et licences - pour l'ensemble chimie organique non pharmaceutique, caoutchouc, transformation des plastiques est déficitaire de 40 à 70 millions de francs suivant les années.

Rappelons enfin que la recherche en chimie requiert le plus souvent des moyens lourds et que la durée des recherches reste grande. Pour fixer les idées, on se souviendra que Du Pont a commencé ses recherches sur les thermostables vers 1947, en a déposé les premiers brevets en 1966, et commercialise aujourd'hui seulement ces produits au niveau de la dizaine de tonnes par an.

.../...

### 3 - L'aide publique à la recherche en chimie

En France la recherche en chimie dépend assez peu de l'aide publique : seules les Actions Concertées de la D.G.R.S.T. et l'Aide au Développement y contribuent, mais l'absence de grands programmes et d'organismes spécialisés (à par l'I.R.C.H.A. et quelques centres techniques) fait contraste avec la situation dans d'autres secteurs.

L'aide publique à la recherche/développement est réalisée principalement au moyen de deux procédures :

L'Aide au Développement vise à promouvoir grâce à la participation de l'Etat aux risques pris par les entreprises, le développement des résultats de la recherche, c'est-à-dire la mise au point des produits ou des procédés nouveaux. L'aide intervient sous forme de subventions, remboursables en cas de succès, et limitées à 50% du coût des opérations. Pour 1976, le montant de ces subventions était de 295 MF (millions de francs).

Les secteurs qui en bénéficient le plus sont dans l'ordre la construction électrique et électronique, la métallurgie, la construction mécanique, la chimie, le textile et l'informatique (90% du total).

L'aide au pré-développement est plus récente et le montant de ses subventions n'est encore que de 30 MF pour 1976.

- Plus en amont, le Fonds de Développement de la Recherche Scientifique et Technique, recouvre les Actions Concertées (AC), les Actions Complémentaires Coordonnées (ACC), les Actions Spécifiques (ex-Actions Urgentes), les Actions sur Programmes et certains échanges de Chercheurs avec l'étranger.

.../...



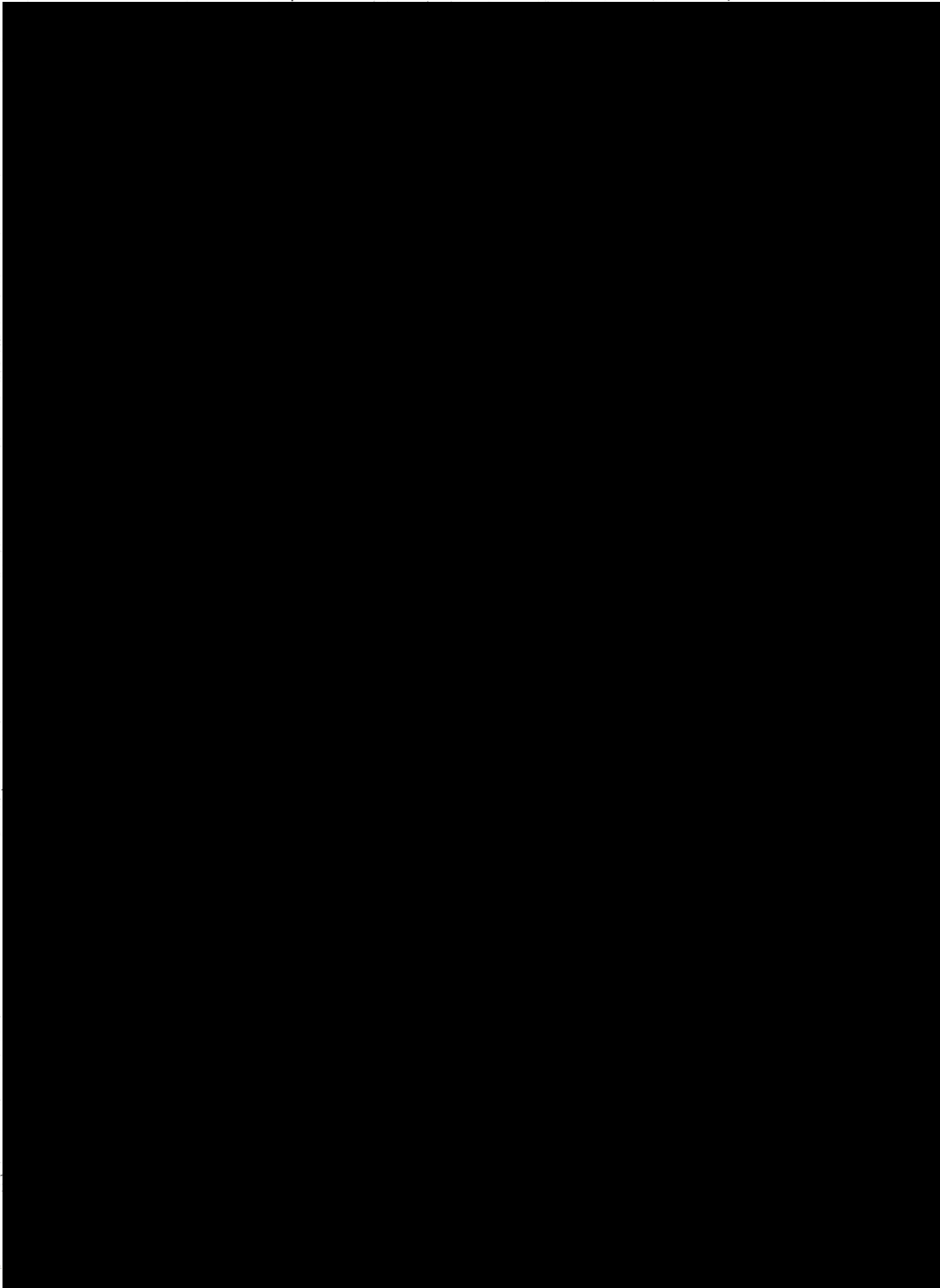
/....

Les trois dernières catégories forment le "Fonds" d'Intervention". Les AC et les ACC, avec 237 MF pour 1976 forment le gros des crédits du Fonds de la Recherche (344 MF ).

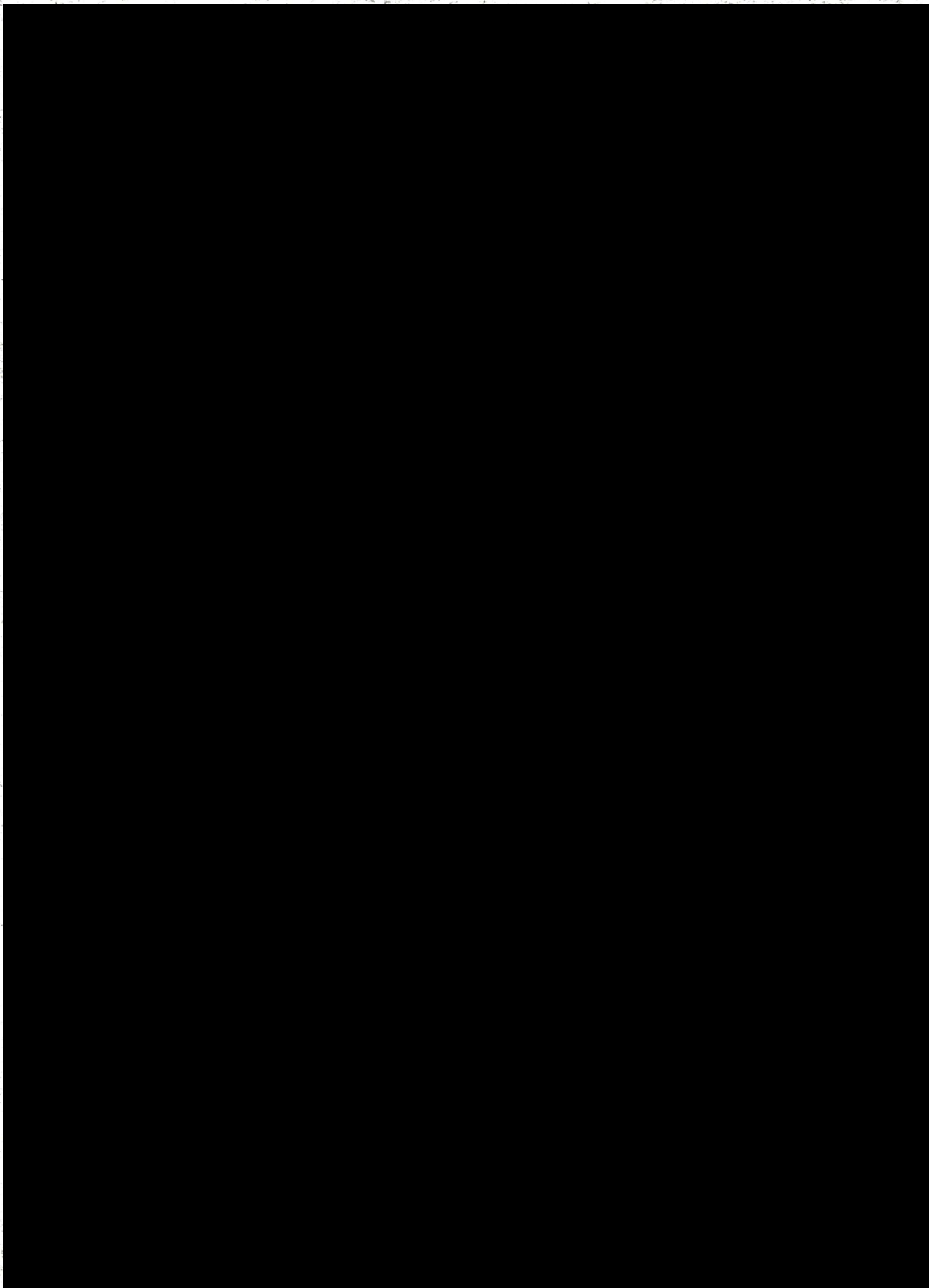
Les ACC ne diffèrent des AC que par le mode de nomination des comités qui résulte du Délégué Général à la Recherche et non d'un arrêté ministériel.

On trouvera plus bas une liste des AC et ACC actuellement en cours et un texte de M. BURGAUD définissant les lignes directrices du Fonds de la Recherche. On voudra bien en remarquer l'accent mis sur les notions d'incitation et de finalisation. De celles-ci découlent les caractéristiques du fonctionnement de ces AC que nous allons maintenant étudier sur un cas particulier : les actions concertées de chimie macromoléculaire.

.../...







## II - Fonctionnement d'une action concertée

### 1) le principe

Un comité d'experts nommés par arrêté ministériel se réunit sous la présidence d'un de ses membres et en présence d'un fonctionnaire de la D G R S T. Le comité lance un appel d'offres sur un faisceau de thèmes de recherche fondamentale et appliquée à moyen et à long terme ; puis il sélectionne les demandes d'aide qui lui sont parvenues en fonction de son budget. Le contrôle des recherches effectuées est assuré par un rapport annuel rédigé par le bénéficiaire et par des colloques annuels.

Nous allons maintenant examiner quelques points particuliers de ces modalités d'action d'une action concertée, en nous fondant sur celles de chimie macromoléculaire.

### 2) le choix des membres du comité

Les membres sont nommés pour 2 ans et leur mandat est renouvelable deux fois. Ils ne représentent qu'eux-mêmes et non pas l'organisme où ils travaillent. Ceci est la théorie. En fait le monde de la recherche macromoléculaire française est petit. Il comprend des entreprises, des centres techniques et des laboratoires universitaires. On constate que les grandes entreprises de chimie (Péchiney, Saint Gobain, Progil, Rhône Poulenc, Produits Chimiques Ugine Kuhlmann), les grands laboratoires universitaires (Centre de Recherches des Macromolécules de Strasbourg) et certains grands organisme de recher -

.../

che collective (IFP, Cerchar) ont toujours eu leur siège aux comités. Le choix des membres des Comités résulte en fait du dosage industriels, universitaires, centres techniques techniques, réalisé par le Président du comité et le Secrétaire Scientifique D.G.R.S.T. et il est soumis à l'approbation du Délégué Général qui y porte une attention particulière. Notons enfin que ces membres sont le plus souvent dans leur organisme des responsables et des gestionnaires de la Recherche.

Au fil des années, la structure des comités a évolué :

- en nombre. L'on est passé des 7 membres non DGRST au début (1963 du comité unique Chimie Macromoléculaire à un total à 44 membres non DGRST en 1975 pour l'ensemble des comités Matériaux Macromoléculaires (MM), Polymères Nouveaux et Améliorés (PNA) et Techniques Physico-Chimiques de Séparation (TPCS) ( anciennement Techniques de Séparation à l'aide de Matériaux Macromoléculaires ou TSM)

- en composition : Mais l'évolution de la composition des comités par "groupes" de chercheurs est bien moins sensible que l'augmentation de leurs effectifs. Les comités sont restés formés de représentants des grands groupes industriels de la chimie, des plus actifs laboratoires universitaires et des organismes spécialisés (IFP, Cerchar, I.R.C.H.A. etc.). Cependant il faut noter la présence depuis 1972 dans les comités, de membres un peu différents : ils proviennent de centres techniques professionnels spécialisés [ C.T. Papier, C.S.T. Bâtiment, Institut Textile de France au comité Matériaux Macromoléculaires MM ] et de grandes entreprises non chimiques [ la CGE à MM, Michelin à PNA, l'Air Liquide à TSM ].

.../...



### 3) le choix des thèmes

Un appel d'offres est lancé annuellement par chaque comité. En fait un appel d'offres "nouveau" est renouvelé à l'identique la 2ème et la 3ème année, puis est reformulé la 4ème année ; les années 1963, 1966, 1969, 1972 et 1976 marquent chacune une réorientation des thèmes scientifiques.

Qui choisit les thèmes ?

De 1966 à 1969, les thèmes, à l'exception de "membranes" introduit vers 1965, ont été les thèmes définis dans trois rapports datant de 1962 et rédigés par les hommes qui à quelques exceptions près formèrent un an plus tard le premier comité de l'AC Chimie Macromoléculaire.

Lors du grand tournant des années 1968 à 1972, les délibérations des groupes sectoriels (GS1 et GS8) du VIème Plan ont joué un rôle de premier plan dans l'introduction des thèmes de "matériaux" qui regroupèrent par la suite environ la moitié des subventions.

Actuellement, l'analyse est plus difficile : le sous groupe "chimie" de préparation du VIIème Plan s'est montré beaucoup moins directif que son homologue du Plan précédent.

D'un autre côté, les comptes-rendus récents de réunions de comités ne font pas état d'une réflexion globale sur les thèmes scientifiques des AC de chimie macromoléculaire dans les prochaines années.

/...

Il faut noter aussi que les tables rondes "chimie" rassemblant comme en 1972 plusieurs dizaines de chercheurs, membres ou non des comités, n'ont pas été poursuivies, ni non plus les réunions restreintes présidents de comités - secrétaires scientifiques DGRST.

Néanmoins, il semble que les acteurs principaux de ces choix de thèmes sont :

- la DGRTS (Délégué Général, Chef de la Division Fonds de la Recherche, Secrétaires Scientifiques).
- les Comités eux-mêmes

Les modalités de ces choix varient d'un comité à un autre. Nous y consacrons plus bas une partie de cette étude.

#### 4) l'attribution des aides financières

En 1974 est intervenue une réforme administrative qui a transformé les contrats de recherche d'action concertée en subventions. Il en est résulté :

- la suppression de l'imposition des contrats au titre de la T.V.A.
- Un certain raccourcissement des délais d'attribution des aides.

La simplification des formalités est à mettre au crédit de la DGRST, qui assure des délais d'attribution de crédits équivalents ou inférieurs aux délais courants dans d'autres pays, en RFA particulièrement. Entre la notification au bénéficiaire de la décision d'aide, la rédaction des documents administratifs, l'examen du contrôleur financier, la transmission à la paie et la mise en paiement, s'écoulent environ deux semaines. Les délais "amont" d'instruction et d'examen des projets,

.../...

par les comités restent par nature incompressibles.

D'autre part, avant le 1.1.1974, les projets de recherche concertés faisaient l'objet d'un seul contrat entre la D G R S T et le chef de fil du projet, charge à ce dernier de transmettre leur part de crédits à ses co-contractants. Il s'en est parfois suivi des retards très gênants et aujourd'hui encore en 1976, certaines "transmissions" de crédits de contrats antérieurs au 1.1.1974 n'ont pas été apurées.

#### 5) Le montant des contrats

Il existe à ce sujet, une règle indicative. Elle n'a pas toujours été suivie mais le taux réel moyen des contrats en est resté proche.

Dans les années 1960 : 100 000 F/12 mois

Dans les années 1970 :

120 000 F/12 mois pour les universitaires

180 000 F/12 mois pour les centres techniques

240 000 F/12 mois pour les industriels.

Ces indications correspondent au paiement du coût marginal de la recherche. De fait les demandes de crédits d'action concertée pour des achats de gros matériel ont été, à une exception, refusées par les Comités.

On peut s'étonner de la régression de fait du montant des aides entre 1963 et 1976 pour les universitaires. En fait, les universitaires étaient beaucoup moins aidés par ailleurs en 1963 qu'ils ne le sont ac-



tuellement. Néanmoins, plusieurs des laboratoires universitaires sont au plafond (soit 30%) du ratio : montant des aides d'AC / crédit de fonctionnement hors salaires.

Pour les aides consenties aux industriels, on constate une grande dispersion des taux accordés. On peut distinguer 3 cas suivants la valeur de I taux de l'aide accordée à un industriel :

$I \leq 50.000 \text{ F}/18 \text{ mois}$  : il s'agit de recherches concertées, ou l'industriel "assiste" une recherche menée ailleurs.

$I > 50.000 \text{ et } 150.000 \text{ F}/18 \text{ mois}$  : c'est le cas général des recherches concertées

$I > 150.000 \text{ F}/18 \text{ mois}$  (jusqu'à 350.000 F) : il s'agit en général de recherches menées par 1 contractant, et ayant un caractère applicatif prononcé.

La "règle des 50%", comme pour l'Aide au Développement, reste impérative : l'aide consentie à un industriel ne peut excéder la moitié des dépenses totales.

L'étude du taux des contrats appelle l'examen du problème des "hors statuts", c'est-à-dire des chercheurs rétribués sur les crédits d'A.C. et dont l'emploi peut être menacé lorsque la recherche bénéficiant de l'aide est terminée. Ce problème a été périodiquement évoqué lors des réunions de comité d'abord sans y mêler d'inquiétude -- " le CNRS et l'industrie y pourvoiront " -- vers les années 65, puis avec de plus en plus d'insistance. Lors de nos entretiens avec des bénéficiaires de l'AC, ce problème a paru réglé dans tous les cas.

6)

Pour terminer ce rapide examen des procédures,

.../...

/...

il paraît utile d'examiner trois points sur lesquels il y a eu parfois discussion ou même polémique. Ce sont les rapports de l'AC avec les chercheurs étrangers, le contrôle des travaux de recherche aidés par l'AC et le cas des bénéficiaires d'aides qui sont aussi membres de comité.

6 a) Les rapports de l'AC avec les chercheurs de l'étrangers

Il y en a eu fort peu et on peut les examiner cas par cas.

Dans le cas des sociétés étrangères, la doctrine est de "ne pas subventionner l'étranger " . Pour les filiales françaises de sociétés étrangères présentant des demandes d'aide pour leurs laboratoires implantés en France, le dialogue, théoriquement ouvert, est difficile : un contrat "membranes " de Diaprosim, n'a pas été renouvelé en 1966 devant la crainte d'"interférences" avec la société-mère, Diamond-Alkali. Les demandes de Batelle ont été refusées devant son refus de publier ses résultats de recherche.

Plus fructueuses, une collaboration entre laboratoires étrangers et français s'est instaurée dans le cadre de l'AC, mais toujours ponctuellement :

- Des contrats du Pr. Chapiro ont financé (entre autres) des missions chez MM. Munari et Rossi, de Milan, sur des thèmes de membranes et de polyelectrolytes en vue du dessalement d'eau de mer.

- Sur les mêmes thèmes, l'AC a permis de faire venir en France, un des meilleurs chercheurs au monde,

.../...

l'Israélien Katchalsky, chez lequel un élève nancéïen de M. Neel est parti en stage par la suite.

Cette collaboration avec l'extérieur est restée au niveau universitaire-universitaire. Sous cette condition, elle était admise par les comités et par la DGRST mais sans être mise en avant. La situation est assez bien résumée par un chercheur strasbourgeois parlant des puissants (et proches) "Institut für Kunststoffverarbeitung" d'Aix-la-Chapelle, de Stuttgart ou de Darmstadt : "on se connaît, on se rend visite, mais on ne travaille pas ensemble".

#### b) Le contrôle des travaux de recherche

Il n'y a pas de contrôle direct des travaux sous forme de visite des laboratoires.

Un rapport annuel sur l'avancement des recherches est demandé aux bénéficiaires, mais il ne semble pas qu'il ait une grande importance en tant que moyen de contrôle, en raison de l'existence des colloques :

Une fois par an, les bénéficiaires d'aides venant d'achever leurs recherches présentent devant leurs collègues le résultat de leurs travaux. Ce système est tout à fait remarquable, d'abord parce qu'il remplit de manière peu coûteuse, peu contraignante mais très efficace<sup>+</sup>, un office de contrôle des travaux ensuite parce qu'il permet une circulation instantanée de ces résultats dans le monde français de la recherche, et enfin parce qu'il offre à l'ensemble des chercheurs français la possibilité de se retrouver durant deux jours,

(+) les collègues formant le meilleur jury.



chaque année.

6c) Le cas des demandeurs d'aide-membres de comité.

Il est bien sûr très fréquent qu'une demande d'aide émane d'un chercheur qui soit membre du comité qui statuera sur cette demande.

La règle DGRST est impérative : ce membre doit quitter la salle de réunion du comité pendant que le comité examine sa demande. A son retour dans la salle, il ne peut relancer la discussion à propos de sa demande. Cette règle a été suivie dans la très grande majorité des cas.

On constate cependant que les demandes d'aide présentées par des membres du comité correspondant ont toujours été acceptées, à de très rares exceptions près. Les demandes d'aide présentées par des chercheurs travaillant dans des entreprises, des centres ou des laboratoires représentés au Comité Correspondant par un autre chercheur, ont été acceptées dans leur grande majorité.

Peut-on faire pour autant un procès d'intention aux membres des comités ? Il ne le nous semble pas pour la raison suivante : les membres des comités sont choisis pour leur compétence. En général, ils proviennent des grandes entreprises, des gros centres et des meilleurs laboratoires universitaires. C'est-à-dire précisément des lieux où la recherche s'élabore avec les plus puissants moyens où elle est d'habitude fructueuse, et d'où émane une grosse partie des demandes d'aide.

/...

Il est intéressant à ce sujet de rapprocher les aides à la recherche d'action concertée des contrats de recherche passés par la Direction des Recherches et Moyens d'Essai. La DRME gère annuellement 200 MF environ de contrats de recherche avec des laboratoires civils. Il n'y a ni comité, ni appel d'offres ; mais un ensemble de 80 fonctionnaires, est chargé de définir des programmes d'étude, de choisir les labos bénéficiaires de contrats et enfin de contrôler l'exécution des recherches. Le DRME n'a donc pas les problèmes évoqués plus haut mais connaît des difficultés pour recruter des compétences techniques de haut niveau aux salaires en vigueur. La DGRST, elle, s'assure les compétences dont elle a besoin, au moindre coût puisque l'assistance aux comités est bénévole, au remboursement des frais de déplacement près.

/....

### III Evolution historique des Actions Concertées de chimie Macromoléculaire 1963 - 1975

#### 1) La phase zéro 1962 - 1963

A la suite des premières actions concertées portant sur l'électronique, la décision est prise au début de 1962 de lancer une action concertée de chimie macromoléculaire.

Cette époque suit directement celle du lancement industriel des derniers grands polymères de consommation de masse : le polypropylène et les polycarbonates ( 1957 ).

En 1962, la recherche continue d'être axée sur l'obtention de produits nouveaux. Et de fait, jusqu'en 1965, on trouvera dans le monde de nouveaux polymères qui auront par la suite un certain succès commercial : les polysulfones, l'oxyde de polyphénylène, les polyimides, les résines de ionomère, le parylène etc..

La recherche sur les procédés est aussi très vive chez les industriels, particulièrement dans le domaine des polymérisations stéréos spécifiques, après le succès des catalyseurs Ziegler-Natta qui ont mené au polyéthylène basse pression 1954 ) et au polypropylène.

L'image du "plastique" dans la société est alors très favorable et le champ de ses applications paraît en constante expansion. De même l'image de la recherche : c'est l'époque du "gap technologique", de la route 128 etc.

En octobre 1962, sont remis à la DGRST 3 rapports rédigés par des groupes d'experts. La plus grande partie de ceux-ci se retrouve en Janvier 1963 à la première séance du comité d'AC présidé par le Pr. Champetier de l'ESPCI.

.../...

## 2) La prospective 1963-1966

On trouvera plus bas un tableau présentant le détail des thèmes scientifiques affichés par le comité et regroupés en :

- a - Polymères spéciaux (thermostables et semi-conducteurs organiques).
- b - Méthodes nouvelles de polymérisation
- c - Propriétés classiques des polymères (rhéologie, structure, vieillissement).

La recherche française en chimie macromoléculaire se caractérise alors par une pénurie de chercheurs et une pénurie de locaux. D'un autre côté, le programme scientifique du comité est très vaste et procède semble-t-il d'une volonté de présence française sur tous les fronts de la recherche en chimie macromoléculaire.

L'objectif du comité est dans ces conditions, de contribuer au mieux à la nécessaire "montée en puissance" de la recherche française. D'autre part pendant ces 3 ans, la Comité répartit ses 25 MF de crédits sans vouloir privilégier un axe, une piste ou une méthode de recherche plutôt que d'autres. Voyons comment :

- a) Le thème des "Polymères spéciaux" envisage deux sous thèmes :



/...

- Les polymères résistant à la chaleur ou thermostables.

De multiples efforts de recherche se poursuivent alors dans cette voie, dans l'industrie particulièrement ( Du Pont aux USA, Rhône-Poulenc, Péchiney, Saint-Gobain et Ugine en France, etc) mais sans avoir encore abouti. Les contrats accordés par le comité se répartissent entre plusieurs axes de recherche :

liaisons moins oxydables que C-C (silicones, organo-minéraux à l'introduction de substituants volumineux (fluoruration, ramification) dans les chaînes stabilisation de ces chaînes par résonnance.

- Les semi conducteurs organiques

Cette voie de recherche est moins avancée en 1963 que celle des thermostables et son histoire est différente ; la révolution de la physique du solide et du transistor est alors toute récente; l'idée est de remplacer le germanium, cher et difficile à mettre en oeuvre, par des "plastiques" en utilisant le fait que la résistivité des polymères - très élevée - diminue quand augmente le degré de "conjugaison" (lié à la présence de liaisons C = C) des chaînes. D'autres applications sont envisagées : photo reproduction

Scientifiquement, ce thème est assez proche des thermostables. Mais la comparaison s'arrête là.

Ici, l'idée est neuve et les recherches très en "amont".

Le comité aura plutôt un rôle de "démarreur".

- Le sous-thème des membranes est placé en 2ème urgence et ne bénéficiera pas de contrats avant 1965. Nous y reviendrons.

..../...

b) Le thème "Propriétés classiques des polymères" répond à trois préoccupations :

- identifier rapidement un polymère et en déterminer ses propriétés en vue par exemple du contrôle de fabrication (sous-thème structures).

- avoir de meilleures théories liant la structure d'un polymère à ses propriétés mécaniques (propriétés élastiques, visco-élastiques et d'écoulement aux grandes déformations lors de la mise en oeuvre par injection extrusion, etc.). C'est le sous-thème rhéologie.

- mieux connaître l'évolution des propriétés des polymères dans le temps : vieillissement, jaunissement, perméabilité, etc. (Sous thème vieillissement).

Les crédits accordés dans le cadre de ce thème sont répartis à parts à peu près égales entre les trois sous-thèmes.

Les recherches relevant de ce thème ont un caractère applicatif et industriel très prononcé ; mais si à l'époque on sait fabriquer beaucoup de matières plastiques, on en connaît encore très mal les propriétés simples, surtout dans le cas des plastiques "chargés" récents. Les recherches bénéficiant de contrats dans ce domaine sont assez en amont car elles relèvent souvent de l'élaboration de théories :

c) Le thème "Méthodes nouvelles de polymérisation" regroupe cinq sous-thèmes.

Deux en sont au stade du tout début des recherches :

- les polymérisations pseudobiologiques : l'idée est d'imiter les polymérisations qui se réalisent dans la nature, comme celle du caoutchouc naturel.

- les polymérisations à l'état solide : il s'agit d'obtenir une meilleure "régularité microscopique" du polymère (stéréospecificité) en partant du monomère à l'état cristallin.

Ces deux sous-thèmes auront une part restreinte dans la demande et l'attribution de contrats.

Les trois autres sous-thèmes retenus sont :

- les polymérisations ioniques : plus difficiles à réaliser que les polymérisations radicalaires courantes (PVC, polystyrène, polyéthylène HP), elles polarisent de gros efforts de recherche à l'étranger.

- les modifications chimiques de polymères ont pour but d'améliorer les propriétés de polymères connus (couleur, inflammabilité, antistatisme, etc.) par des greffages de groupements divers sur les chaînes. Ce sous-thème très vaste, garde aujourd'hui encore son importance et gardera sa place tout au long de l'action concertée.

- les polycyclisations : la formation de cycles dans les chaînes au cours de polycondensations est un axe de recherche tout à fait proche des thermostables et des semiconducteurs organiques.

Ici une remarque importante doit être faite : suivant les conclusions du rapport de 1962 concernant les "Méthodes Nouvelles de Polymérisation", le Comité a affiché en priorité numéro un les polymérisations pseudobiologiques, ioniques, à l'état solide, les polycyclisations et les transformations chimiques de polymères, et en priorité numéro deux (cest-à-dire pas de priorité), les polymérisations stéréospécifiques.

Or à l'époque les méthodes affichées en priorité 1 n'en sont qu'au stade de recherches fondamentales ou appliquées à long terme. Et c'est bien au niveau des polymérisations stéréospécifiques que se livrent alors d'après batailles industrielles puisque sont concernés le polypropylène, le polyéthylène BP, le polybutadiène, c'est-à-dire des polymères au marché extrêmement étendu.

Par la suite, le comité ne prendra en compte les recherches sur la stéréospécificité que dans la mesure où elles portent sur des domaines "plus neufs" ou "moins connus" (sic) et non sur des domaines importants industriellement.

Ainsi nous devons observer que dès sa naissance, le comité d'action concertée s'est refusé à débattre d'un enjeu industriel important. On peut objecter que la règle de publication des résultats de recherche obtenus grâce aux crédits d'AC n'a certes pas incité les industriels à mettre en action concertée leurs recherches les plus importantes. Mais il faut voir aussi que dans la situation de démarrage et de pénurie des moyens en 1963, le comité d'action concertée disposait de sommes non négligeables de crédits, donc d'un certain pou-



voir.

Le comité à notre sens, n'a donc pas voulu gérer de conflits ou articuler les débats d'une politique de la recherche industrielle en ce domaine.

### 3) Le développement 1966-1968

Les années 1965, 66 et 67 sont marquées par plusieurs modifications des thèmes scientifiques. Moyennant, celles-ci, l'action concertée se poursuit sur la lancée de 1963. Enfin les contrats commencent à se concerter.

a) En "Polymères spéciaux", on assiste à :

- l'apparition vers 1965 des thèmes de membranes, d'enoblissement de fibres textiles, et d'adhésifs.
- la disparition du thème de "semi conducteurs organiques".
- la réduction du thème "thermostables".

Le thème "membranes" était déjà au sommaire de l'inventaire des thèmes de recherches contenu dans le rapport de 1962 mais en deuxième urgence seulement, à cause du manque de crédits. La DRME avait lancé en 1962 un programme de contrats portant sur les piles à combustibles, donc sur les membranes.

Fin 1964, le comité d'A.C. met au point à son tour, un programme d'axes de recherche " membranes ".  
Ses premiers contrats d'action concertée datent de 1965.

/...

Les membranes macromoléculaires sont alors perçues comme une solution possible à de multiples problèmes parmi lesquels les séparations gaz-gaz ou liquide-liquide. Il faut noter que le comité s'est d'abord posé la question : "comment obtenir des membranes macromoléculaires" : c'est seulement plus tard que l'AC a vu les membranes en se posant la question "comment résoudre tel problème de séparation - en utilisant par exemple des membranes". Le champ des possibilités d'utilisation des membranes est alors très grand :

- Pour les membranes ioniques : la désalinisation de l'eau de mer les piles à combustibles, l'hydrométallurgie.

- Pour les membranes non ioniques : la séparation de coupes d'hydrocarbures, le rein artificiel, la décontamination nucléaire, l'enrichissement en oxygène du vent pour les hauts fourneaux, la préparation de jus de fruits ou de produits laitiers , etc.

En 1965, ces recherches sont déjà bien en cours à la Thomson (piles à combustibles), chez Rhône-Poulenc ( dialyse et rein artificiel), à l'Air Liquide (séparation gazeuse), à l'IRCHA, au CNRS etc. L'action concertée n'a donc pas un rôle de "démarreur", mais elle apporte un appoint de moyens financiers non négligeable.

On verra plus bas que vers 1968 le comité d'AC a incité les chercheurs à présenter des projets concertés de recherche, c'est-à-dire à se regrouper sur une étude déterminée. Hors, les contrats membranes ont été assez peu " concertés" (jusqu'en 1971), malgré d'importantes exceptions comme les contrats Rhône-Poulenc/Air Liquide. Ceci est à notre sens un indice de plus

.../...

de ce que au niveau des membranes, l'AC a soutenu des efforts de recherche individualisés, dont les objectifs applicatifs étaient prépondérants, mais sans peut-être les orienter de façon marquée.

Le thème "ennoblissement des fibres textiles" provient d'une demande de l'ITF (Institut Textile de France). Il restera d'importance restreinte jusqu'au tournant des années 70.

Le thème "adhésifs" correspond plus à une volonté du comité de ne pas négliger les applications des polymères dans les secteurs de la mécanique et du bâtiment. Les premiers contrats datent de 1966 et vont principalement à des industriels. C'est à cette occasion que la CGE fait son entrée dans le groupe, encore assez peu étendu, des contractants de l'AC de chimie macromoléculaire.

C'est à la même époque que se fait jour la désillusion sur les semi-conducteurs organiques. Les recherches, que le comité a fortement incitées, n'ont pas été sans résultats : par dopage, la conductivité de certains polymères a été multipliée par  $10^{10}$  mais au prix d'une rigidification du matériau qui met à bas les avantages qu'on lui supposait sur les semi-conducteurs traditionnels. Ce sous-thème est alors "éteint".

Le thème thermostables décline en 1966 après avoir constitué la plus grosse part des contrats de "Polymères spéciaux". C'est qu'en effet les polymères rencontrent dans ce domaine la très forte concurrence des métaux et que d'autre part il apparaît que les



thermostables seront très coûteux : leur marché est donc très réduit (la construction de Concorde n'en utilisera pas). Au comité certains membres, dont le représentant de l'IFP mettent en avant le fait qu'au niveau français, il n'est besoin que d'un seul producteur de thermostables. Péchiney Saint Gobain a décidé d' "arrêter les frais", mais d'autres chercheurs (contrat IRCHA/SNPA) présentent des demandes au comité dans ce domaine. D'autre part Rhône Poulenc décide alors d'industrialiser les recherches thermostables menées à l'IFP avec l'appui des crédits d'AC, par la construction d'une unité de production à Lyon (fibres Kinel et Kernel).

Après 1967, le thème thermostables est en gros éteint, ou plutôt il est relayé par l'Aide au Développement. Rhône Poulenc est aujourd'hui un des leaders avec Du Pont de l'étroit marché des thermostables de hautes performances, mais là encore, le comité ne semble pas avoir tenu de débat d'une politique de la recherche dans ce domaine.

b) Les deux autres thèmes ne subissent pas de grands changements.

Il faut cependant noter l'accent mis sur les copolymérisations et sur la stéréorégularité pour "Méthodes nouvelles de polymérisation". Il s'agit cependant d'études fondamentales ou appliquées à long terme mises en oeuvre surtout par des universitaires.

Pour "Propriétés Classiques", les recherches sur les structures se concentrent sur les méthodes de fractionnement.



Après la phase de prospective où dominait le souci de gonfler rapidement les effectifs de recherche, le comité se pose vers 1968 la question de la capacité d'une équipe à résoudre un problème déterminé.

En même temps que les demandes de contrats augmentent en nombre la sélection de ceux-ci va s'affirmer. D'autre part le comité va favoriser la concertation entre les équipes. Nous en examinerons ultérieurement les modalités et les résultats.

#### 4 - Les changements 1969-1971

Vers la fin de 1967, le comité doit faire face à la prévision d'extinction de l'AC Chimie macromoléculaire que doit relayer une AC Chimie Organique. Les membres du comité de chimie macromoléculaire rassemblent leurs arguments "pro domo" et les portent auprès du Délégué Général : l'AC de chimie macromoléculaire doit se poursuivre car :

- la chimie des polymères est toujours en très vive expansion.

- il faut continuer de soutenir le rythme de la recherche à l'étranger.

- si l'action concertée s'arrête, la concertation amorcée à son occasion retombera.

Pour le comité le resserrement des crédits distribuables s'ajoute alors aux incertitudes pour l'avenir. En effet les crédits distribués en 1966, 67, 68 se montent à 19,5 MF et dépassent de 2 MF les autorisations

de programme pour ces trois années. La dotation 1969 doit donc être diminuée d'autant. A l'automne 1969, le gouvernement dévalue, encadre le crédit et bloque certaines dépenses budgétaires, dont celles relatives aux actions concertées : après la distribution des 3,5 MF de crédits en 1969, les réunions du comité s'interrompent de fait pendant les dix premiers mois de 1970.

De 1968 à 1970, le comité, loin de rester inactif sur le plan des thèmes scientifiques, suit l'évolution marquée dans les réflexions de la commission recherche du VIème Plan. Ce point nous paraît d'une importance extrême dans l'évolution de l'AC de chimie macromoléculaire. Sous l'impulsion du plus haut échelon de l'Etat, la volonté d'une relance du développement industriel français va se faire sentir puissamment au niveau des recherches de base et surtout au niveau des recherches industrielles. La part des aides de l'Etat en R-D pour les secteurs concurrentiels passe de 5 à 15 % du secteur programmé, soit 3 300 MF dont 2000 MF pour l'aide au développement et 700 MF pour les actions concertées. Parmi ces secteurs concurrentiels, la chimie occupe avec la métallurgie, la mécanique et l'électronique une situation horizontale, car son développement conditionne celui de toutes les autres industries.

Dans cette perspective, les crédits de l'action concertée de chimie macromoléculaire sont multipliés par plus de cinq, en francs courants : ils passent de 25 MF pour le Vème Plan à 134 MF pour le VIe Plan.

Ces 134 MF proviennent de deux sources : 39 MF sont

prévus au titre de l'Etude de la matière et du rayonnement (groupe sectoriel n° 1 de la commission Recherche du Plan), c'est-à-dire au titre de la recherche fondamentale ou appliquée à long terme.

95 MF sont prévus au titre des Recherches Industrielles (groupe sectoriel n° 8). Le rapport du GS8 préconise une "vigoureuse politique d'incitation à l'innovation" et affiche trois objectifs "techniques" :

- l'automatisation des procédés
- l'élaboration de matériaux nouveaux et de techniques nouvelles,
- les relations recherche publique-industrie.

Les thèmes scientifiques de l'action concertée avaient déjà évolué dans ce sens :

Le thème "Polymères spéciaux", rebaptisé "Polymères à propriétés spéciales" n'envisage plus ni les semi conducteurs organiques, ni les thermostables mais les membranes, les adhésifs, les matériaux renforcés et chargés.

Le thème "Propriétés classiques des polymères" voit son importance diminuer.

Le thème "Méthodes Nouvelles de Polymérisation" met de plus en plus l'accent sur des recherches assez fondamentales sur les copolymérisations et la stéréospecificité. Il est ainsi rebaptisé "Polymérisations stéréospécifiques" puis "Polymérisations spécifiques et



copolymères séquencés". Pourquoi ? C'est que depuis quelques années, on ne cherche plus à polymériser des monomères toujours nouveaux, mais à partir d'un ensemble fini de monomères connus, on cherche des polymérisations assurant une meilleure structure (stéréorégularité) ou bien mélangeant les qualités des deux polymères connus (une copolymère - AB - doit avoir à la fois les qualités du polymère - A - et celles du polymère - B -.)

Face à un environnement nouveau (restrictions budgétaires et réflexions internes au Plan) le comité d'AC concentre son action en 1969 sur quatre axes :

- adhésifs et matériaux composites (plastiques renforcés et chargés) forment le thème des "matériaux macromoléculaires hétérogènes")

- membranes (thème "membranes")

- stéréo régularité et copolymères séquencés (thème id.)

A la fin de 1969, les crédits de l'AC relatifs au Vème Plan sont épuisés. Le comité voit son mandat arriver à son terme. Mais en un an à peine, ce même comité a lancé l'idée de concertation entre les équipes et réorienté profondément ses thèmes scientifiques parallèlement au Plan.

Les interventions de son Président, M. Champetier auprès de la DGRST s'y ajoutent pour que fin 1970, un nouveau comité de chimie macromoléculaire prenne place avec une autorisation de programme prévue de 12 MF



pour 1971.

Cette année 1971 s'appuie sur les thèmes définis en 1969, avec deux modifications pour "Matériaux macromoléculaires hétérogènes" : y sont inclus aux côtés des adhésifs et des composites, d'une part des axes de recherche applicative relatifs aux industries du papier, du textile et du cuir, d'autre part des axes portant sur la mise en oeuvre, la transformation des polymères.

#### 5 - La séparation en trois comités et les années récentes 1972-1975.

Le comité établi à la fin de 1970 comporte seize membres non DGRST (6 industriels, 7 universitaires, 3 membres d'organismes de recherche collective). Ses effectifs ont plus que doublé par rapport au comité de 1963, mais quatre des sept membres de ce dernier sont encore membres en 1970. D'autre part, la très forte augmentation des crédits accompagne une inflation des thèmes scientifiques. Ces thèmes s'éloignent les uns des autres ; membranes en particulier est peu lié aux deux autres. Enfin, il semble nécessaire d'appeler au comité des compétences plus diversifiées, et en particulier des représentants de l'industrie non spécifiquement chimique, ou du textile-papier, des médecins etc.

L'idée de l'éclatement de l'action concertée de chimie macromoléculaire en trois actions concertées n'est pas neuve. Elle a été évoquée au comité dès 1967 et sera mise en application en 1972.

En juin 1972, démarrèrent les trois actions concertées filles de celle de chimie macromoléculaire : ce sont :

Matériaux macromoléculaires (MM), Polymères nouveaux et améliorés (PNA), Techniques de séparation à l'aide de matériaux macromoléculaires (TSM). Elles sont les héritières directes des thèmes scientifiques de chimie macromoléculaire pour 1971.

- "Matériaux macromoléculaires" (MM) se scinde en comportement des matériaux d'une part et en procédés de mise en oeuvre d'autre part.
- "Techniques de séparation à l'aide de matériaux macromoléculaires" (TSM) regroupe les axes de recherche de "membranes" mais ceux-ci sont maintenant abordés autant sur le plan de l'étude des systèmes de séparation (sous-thèmes processus et procédés) que sur le plan de l'élaboration des membranes (sous-thème matériaux de séparation).
- "Polymères nouveaux et améliorés" (PNA) reprend les thèmes de la copolymérisation et de la stéréorégularité ainsi que ceux plus anciens de "méthodes nouvelles de polymérisation (polymérisations ioniques, polycyclisation, modifications chimiques, stabilité au feu et à la lumière, etc.)

L'arbitrage des crédits s'effectue en 1972 au sein d'une réunion restreinte qui rassemble les trois nouveaux présidents de Comité (M. Fillet de Progil pour MM ; M. Neel, universitaire, pour TSM ; M. Sigwalt, universitaire, pour PNA) ainsi que M. Champetier, ancien président de l'action concertée unique jusqu'en 1972, et les secrétaires scientifiques de la DGRST. Il est décidé que "Matériaux Macromoléculaires" recevra la moitié des crédits, PNA et TSM chacune un quart.

Enfin, ce nouveau départ de l'action concertée est orchestré par une table-ronde qui rassemble la grande majorité des macromolécularistes français, qu'ils soient membres ou non des nouveaux comités.

Nous consacrerons plus bas une partie de ce rapport à l'analyse fine de l'action de ces comités de 1972 à 1975.

#### 6) Les réorientations actuelles

Suivant l'habitude d'une réorientation tous les trois ans, l'époque actuelle marque certaines évolutions.

Il faut cependant noter que les réflexions de la commission Recherche du VIIème Plan auront beaucoup moins guidé ces évolutions que lors du Plan précédent. Le rapport d'avril 1975 du sous groupe chimie recommande bien de "maintenir l'effort de recherche et l'orienter en fonction de la crise" mais n'indique pas de prévisions chiffrées.

Il apparaît cependant que :

- l'action concertée TSM, rebaptisée "Techniques physico-chimiques de séparation", s'éloigne de la chimie macromoléculaire en considérant tous les problèmes originaux de séparation et de purification des produits.

- l'action concertée PNA semble en cours de redéfinition, car la recherche ne se porte plus tant sur



l'obtention de nouveaux produits que sur les procédés : c'est bien un effet de la crise récente que l'orientation actuelle de la recherche vers des procédés moins coûteux, moins polluants et consommateurs de moins d'énergie.

- les problèmes de résistance des polymères au feu ont toujours figuré à l'ordre des appels d'offres d'A.C. : d'abord en "propriétés classiques", puis en PNA et en MM. Ils ont été regroupés à partir de 1976 dans une nouvelle action complémentaire coordonnée<sup>4</sup>.

- le thème des matériaux garde toute son importance et devrait encore croître. Les axes de recherche ont été réorientés à la suite de la crise énergétique et de la perspective de productions importantes des plastiques courants dans les pays proches des sources d'énergie et de matières premières. Sont privilégiées :

les recherches visant à économiser l'énergie ou les matières premières (matériaux isolants, diminution de déchets, prépolymères liquides)

les recherches de matériaux élaborés (matériaux imperméables, transparents, allégés, etc.)



/...

#### IV Résultats et retombées des actions concertées

Cette question a une importance centrale dans toute approche des actions concertées.

En effet, l'interrogation la plus formulée à propos des AC est bien celle de leurs résultats tangibles et cernables dès aujourd'hui.

En même temps que la plus fréquente, l'interrogation du "à quoi ça sert" n'a que des réponses partielles, que nous examinons dans cette partie.

Cependant, même si ces réponses partielles ont déjà été jugées assez positives pour que se justifient la poursuite et le développement de ces actions concertées, il nous semble que ces réponses restent insuffisantes : en effet, pour avoir réponse au "à quoi ça sert" nous pensons nécessaire de passer d'abord par l'interrogation du "comment ça fonctionne". C'est un peu ce que nous avons essayé de faire au long des différentes parties de l'étude.

Avant d'évaluer les résultats des actions concertées de chimie macromoléculaire, notons que ces résultats ne peuvent se chiffrer en termes monétaires; la question de la rentabilité directe des AC ne se pose donc pas (voir l'annexe).

Cette remarque faite, nous pouvons dégager à propos de l'évaluation, les trois observations suivantes :

.../...

1) à l'occasion de l'A.C. des liens multiples se sont créés entre les chercheurs polyméristes français.

2) certaines recherches ont débouché sur d'importantes applications industrielles.

3) les différentes catégories de chercheurs (universitaires, grands groupes industriels, petites et moyennes industries ont été inégalement aidés par l'A.C.

#### 1) "La concertation a marché"

C'est en 1968 que le comité a décidé de favoriser, toutes choses égales par ailleurs, les demandes concertées, c'est-à-dire présentées par plusieurs laboratoires. La concertation a été spontanée le plus souvent, mais dans quelques cas les Présidents de Comité y ont contribué, jouant quelque peu le rôle d'entremetteurs.

Cette concertation a marché et c'est un succès de l'action concertée : elle s'est développée moins vite sur certains thèmes, membranes en particulier), mais un niveau très correct a été atteint après 1972 :

Pour les années 72 à 76 :

Au comité TSM, un contrat sur trois est concerté.

Au comité PNA, un contrat sur deux.

Au comité MM, 59 contrats sur 111 sont concertés (dont 48 à deux partenaires, 8 à trois partenaires et 3 à quatre partenaires.

/....

Cette concertation s'est traduite par une meilleure interconnaissance des chercheurs polyméristes français. Certains d'entre eux font remarquer que cette interconnaissance est bien moindre dans des secteurs où il n'y a pas eu d'action concertée.

Cette concertation enfin s'est appuyée autant qu'elle y a contribué sur le succès grandissant des colloques. Elle a été renforcée d'ailleurs par la création en 1970 du Groupement Français des Polymères.

L'objectif initial de rapprochement des chercheurs est aujourd'hui atteint : des "liaisons" préférentielles ont été établies entre des universitaires et des industriels ou entre des universitaires et des centres techniques.

La recherche universitaire semble s'être plus tournée vers les préoccupations industrielles et les industriels ressentent l'importance de l'amont.

b) Certaines recherches aidées par l'AC débouchent sur d'importantes applications industrielles

Bien qu'il soit très tentant de pouvoir afficher des résultats industriels dûs à l'action concertée, on ne peut oublier qu'en chimie la durée des recherches et les difficultés de réalisation d'une innovation technique sont telles que le recul dont nous disposons aujourd'hui est très faible.

L'examen des retombées possibles des trois actions concertées MM TSM et PNA, créées en 1972 ne peut donc être que succinct. On peut citer pour le comité MM, plusieurs applications localisées : adhésifs, colles, vernis peinture, et des améliorations de technologie de mise en oeuvre - le développement de l'utilisation des composites devrait se poursuivre -

.../...

/...

Les applications industrielles des recherches d'AC qui sont le mieux perceptibles aujourd'hui sont plutôt relatives à des thèmes développés par le comité unique, c'est-à-dire de 1963 à 1971 :

- Thermostables

Rhône-Poulenc a, nous l'avons vu, repris les recherches de l'IFP et commercialise aujourd'hui des thermostables de hautes performances - résistant jusqu'à 300-400°C - très coûteux, sur un marché très étroit, militaire principalement.

Un succès technique donc, mais le résultat commercial est à la mesure du marché - le thermostable "grand public", c'est-à-dire relativement bien marché, n'a pas été développé - Est-ce à regretter?

- Membranes

On peut déjà parler d'un nombre déjà élevé d'applications industrielles localisées des membranes.

On en trouvera une liste dans le tableau de la page suivante .

Les " grandes applications " auxquelles on pensait en 1965 n'ont pas été réalisées : piles à combustibles, enrichissement en oxygène du vent de haut fourneau - le dessalement de grandes quantités d'eau de mer n'est pas au point.

- Méthodes nouvelles de polymérisation; polymères nouveaux et améliorés.

Les polymères de grande consommation sont restés les mêmes depuis quinze ans et le nombre de polymères du marché "moyen" a peu augmenté - les recherches de nouveaux polymères et en particulier celles sur la stéréospécificité et les copolymérisations n'ont pas débouché sur l'industrialisation.

On peut relever l'obtention de polymères colorés et de polymères photodégradables dans le cadre des "Modifications chimiques de polymères".

L'ensemble de ces thèmes reste décevant cependant au plan des retombées industrielles.

.../...



/....

- On a déjà cité également l'échec du thème des semi conducteurs organiques.

- D'un autre côté, certaines recherches n'ont pas connu d'applications directes, mais ne peuvent être négligées dans une appréciation globale - il s'agit

. des techniques d'analyse en laboratoire (thème structure du 1er comité de 1963, chromatographie et absorption pour le comité TSM)

. des mécanismes chimiques des polymérisations, pour lesquels les connaissances ont nettement progressé

. du comportement et de la rhéologie des matériaux qui sont un paramètre important de leur mise en oeuvre.

.../...

Les retombées industrielles des thèmes de recherche " membranes et techniques de séparation à l'aide de matériaux macromoléculaires ".

Procédé	Application en phase industrielle	Application en phase de développement
dialyse	rein artificiel Kolff séparation de coupes d'hydrocarbure	décontamination nuclé- aire
Ultrafiltration	Membranes AN69 (Rhône-Poulenc) rein artificiel 5 traitement de l'ascite  Membranes IRIS 3022&3042 (RP) Procédé MMV de préparation de fromages obtention de protéines	Régénération d'huiles de vidange Purification de fuels dépollution d'effluents de papeterie production d'eau stérile
Osmose inverse	dessalement d'eau saumâtres  dessalement d'eau de mer en petites quantités (sous-marins)  traitement d'eaux de forage	dessalement d'eau de mer  traitement d'effluents dilués
Perméation gazeuse	oxygénateur d'hôpital  conservation de fruits au stockage	
Séparation gaz/liquide		Poumon artificiel
Autres		Séparations hydromé- tallurgiques Cassages de mousses

On doit rester cependant très prudent dans ces affirmations. Il n'est que de se rappeler l'exemple des organo-métalliques. Ceux-ci ont été étudiés à la suite des organo-magnésiens de Grignard, vers 1920/25. Puis ils ont été oubliés pendant près de 30 ans, jusqu'à ce que Ziegler et Natta les redécouvrent avec le succès que l'on sait pour la fabrication du polyéthylène et du polypropylène.

c) L'action concertée a favorisé inégalement les groupes de chercheurs

Nous avons évoqué - sans nous faire cependant l'écho de toutes les critiques - le fait que les organismes, les centres et les entreprises qui étaient en fait représentés au comité, avaient été favorisés dans la répartition des contrats. Il s'agit des grandes entreprises de la chimie (Rhône Poulenc, PCUK, Pont à Mousson), des grands centres de recherche collective (IFP, CERCHAR, ONERA, puis IRCHA) et des grands centres universitaires liés au CNRS (CRM).

Il reste à préciser quelle a été la position des comités à l'égard des autres chercheurs.

- les petits centres universitaires n'ont été ni favorisés ni dépréciés. La doctrine de l'AC n'était pas de développer soit les petits, soit les grands centres universitaires, mais bien de ne considérer que la capacité de l'équipe demandeuse de crédits à réaliser un programme de recherches. Ce type de centres a été représenté par la suite en comité, en PNA principalement.

/....

- de grandes entreprises non chimiques se sont intéressées à l'action concertée puis ont été représentées aux comités : CGE à Matériaux macromoléculaires, Michelin à PNA, l'Air Liquide à TSM.

- les centres techniques spécialisés du secteur textiles, papiers, cuirs ont quelque peu bénéficié au comité MM de l'importance que la commission Recherche du VIème Plan avait donné à ce secteur.

- les petites et moyennes industries ont été longtemps absentes de l'action concertée. Les rares demandes de contrats étaient refusés pour des motifs de mauvaise rédaction, mauvaise concertation, manque de précisions sur l'intérêt économique, etc.

Vers la fin des années soixante, le comité essaie de faciliter l'accès des PMI à l'action concertée en les faisant "parrainer" par les centres techniques de la chimie, c'est-à-dire en les incitant à présenter des demandes de contrats concertés PMI/centre technique. Il semble que ces centres techniques n'aient pu jouer ce rôle.

C'est seulement après le démarrage de l'AC Matériaux macromoléculaire que les PMI se sont fait une place un peu moins congrue ; mais ce sera au travers de contrats concertés avec des centres techniques textiles, des universitaires ou encore seuls. Citons pour les années 1972 à 75 :

- la Société Textile de l'Ardèche - SOTEXA, avec l'Institut Textile de France - ITF .

.../...



- Soprosoie avec le CRTM et le CRSIT (dépendant de l'ITF)
- Silec et Taraflex avec le Pr. Guyot de Rouen
- Le Quadrimétal Offset avec le CRM
- Le Fil Isolé avec l'Ecole Supérieure de Chimie de Mulhouse.
- Aviaplastique avec Armines
- Jalatte.

A l'occasion de ces contrats, il semble avoir été vérifié que de petites entreprises soient parfaitement capables d'effectuer de bonnes recherches appliquées à long et moyen terme et ce dans l'esprit même de concertation d'une A.C.

La place des PMI dans l'AC devrait encore croître en fonction de l'importance que revêtent les questions de mise en oeuvre et de transformation des polymères. En particulier, leur représentation à tel ou tel comité pourrait être envisagée.

Annexe de la partie IV du TITRE IPeut-on évaluer les résultats et les retombées d'une action concertée par un bilan coûts-avantages ?

La recherche scientifique est pour les économistes un bien collectif au même titre que les émissions de télévision ou le système routier.

Il est d'usage de décider de l'implantation d'une autoroute après un bilan comparant ses coûts de construction et d'entretien à ses recettes d'exploitation augmentées des économies externes nettes qu'il procurera à la collectivité : un gain de temps, une réduction du nombre des tués et des blessés.

On peut penser que certains thèmes scientifiques de l'action concertée se prêteraient à de tels calculs. Par exemple, on comparerait l'ensemble des dépenses de recherche, de développement et de fabrication engagées pour le rein artificiel à l'avantage social que la collectivité retire aujourd'hui de la survie des 3 000 personnes qui mourraient chaque année d'insuffisance rénale. Le coût du mort étant évalué au barème en vigueur dans les calculs d'investissements de sécurité routière, soit 400 000 F., le bilan serait sans doute largement favorable !

Une telle méthodologie, appliquée à l'évaluation d'une action concertée, suscite évidemment trop de critiques et de difficultés pour qu'elle soit réalisée ici.

V Essai d'analyse des modalités d'action internes des  
trois comités MM, PNA, TSM de 1972 à 1975.

1) Principe

La description de l'évolution du comité d'AC de 1967 à 1971 et le rappel de ses efforts pour répondre à la menace d'une extinction de l'AC de chimie macromoléculaire montre qu'au fond un comité est une sorte de système vivant.

La question qui se pose alors est "comment vit un comité". Nous avons vu à propos du rejet du thème "polymérisation stéréospécifique" que le comité avait refusé de s'engager dans un débat explicite sur un problème industriel important. Les comités prennent cependant des décisions : ils lancent des appels d'offres puis choisissent ou refusent d'aider les recherches. Il y a donc, avant les prises de décisions, des débats explicites ou implicites.

La lecture des archives DGRST (procès verbaux de réunions, appel d'offres) fournit une approche réalisée par ailleurs, des débats explicites des comités.

Nous nous intéressons ici aux débats implicites des trois comités postérieurs à 1972.

Nous avons vu qu'on pouvait distinguer des classes différentes de contractants d'action concertée : universitaires, grands groupes industriels, PMI, centres techniques, etc. La même classifica-

/....

tion peut être opérée dans la composition des comités.

Dans des organisations telles que ces comités, l'unanimité est rarement réalisée et la règle est plutôt la divergence. D'autre part un comité ne peut éclater sous ces divergences sous peine de disparaître. Des liens privilégiés, des relations d'influence, des coalitions s'établissent entre les membres. La concertation grandissante des contrats à partir de 1968 n'a pu qu'amplifier ces relations.

Ainsi certaines orientations sont privilégiées et expriment la supériorité de certains groupes sur les autres. Ces orientations ont un cadre de référence, qui est la conception de la "bonne politique" de recherche des groupes dominants, et que M. Karpik appelle logique d'action<sup>+</sup>.

L'étude qui suit envisage, pour chaque comité :

- la recherche des relations entre contractants qui se sont établies à l'occasion de contrats concertés ;

- la définition des contractants les plus actifs et les plus "concertés", dans chaque AC . Nous vérifierons que ceux-ci ont toujours des représentants au comité correspondant.

- la confrontation entre contractants et les objectifs scientifiques affichés par le comité,

---

(+) Sur la notion générale de Logique d'Action, voir L. Karpik Sociologie du Travail, 1, 1972

La logique d'action de puissance vise à favoriser la participation de la firme à l'oligopole dominant le marché mondial. Elle met en oeuvre des objectifs de diversification interbranches des produits par l'intégration directe de la science à la production industrielle, en permettant à des innovations majeures de se faire jour.

La logique d'action néo libérale valorise les structures compétitives, la libre concurrence et le calcul économique à court terme. Elle s'incarne dans des objectifs de différenciation des produits et s'appuie soit sur la mise en oeuvre de connaissances scientifiques immédiatement mobilisables, soit sur des



/....

études techniques relevant d'une sorte de bricolage savant.

La logique d'action traditionnelle postule la division en branches du système économique et une concurrence limitée. Elle s'appuie de préférence sur des recherches destinées à réduire les coûts de fabrication des produits considérés comme stables.

/....

- l'essai d'une détermination de la "logique d'action" de chaque comité.

Enfin nous tâcherons de juger de la position de chaque comité dans le système de pouvoir qu'il forme avec son environnement, et de son degré d'intervention dans cet environnement. Nous reprendrons pour cela la distinction réalisée par Callon, Pardoux et Vignolle (+), dans une étude similaire portant sur des centres techniques professionnels.

## 2) Analyse du comité Matériaux Macromoléculaires

On trouvera plus bas la liste des contrats concertés avant 1972 dans le cadre de "Matériaux macromoléculaires hétérogènes" et après 1972 dans le cadre de l'AC Matériaux Macromoléculaires.

L'examen de cette liste montre que les premiers contractants à concerner leur recherches, donc avant 1972, sont par la suite restés très actifs au comité MM. Il s'agit de Progil (lié à Rhône-Poulenc à partir de 1971) de l'IRCHA, de l'ITF, de l'ESC Mulhouse et du CERCHAR. Après 1973 se sont également montrés très actifs par le nombre des contrats concertés la SNPA et ATO, la CGE, l'Ecole d'Application des Hauts Polymères (EAHP) et Rhône-Poulenc Textiles.

Il faut noter que l'EAHP et l'ITF ont alors amené des petites entreprises à l'AC par le biais de contrats concertés.

Ce comité semble marqué par une grande pluralité des groupes de chercheurs, mais sans dominance prononcée de l'un ou de l'autre. L'examen des

---

(+) in Annales des Mines - Oct-Nov 1974 :

" Un centre administrateur se contente de prendre en charge la seule organisation-programmation des tâches, les buts de l'activité étant fixés de l'extérieur ".

L'autonomie d'un centre organisateur peut au contraire s'étendre jusqu'à la

.../...

/....

définition des buts de la recherche, en collaboration plus ou moins étroite avec les partenaires industriels.

L'influence spécifique des chercheurs qui en font partie est liée à leur capacité de définir d'un point de vue technico-scientifique le champ des études possibles, leurs chances d'aboutir et leurs conditions de faisabilité "

" Un centre mobilisateur se distingue par le fait que la politique de recherche qu'il définit embrasse jusqu'au choix même des champs de recherche à explorer ou des domaines scientifiques à développer, le soin de gérer les retombées étant éventuellement laissé aux industriels ".

/....

thèmes scientifiques confirme cette impression, car leur large faisceau (et l'importance des autorisations de programme financières permettrait de répondre aux attentes des différentes catégories de chercheurs - sauf peut-être à celles des universitaires.

Ce comité paraît caractérisé par l'hétérogénéité interne, et par un relatif équilibre de pouvoir. Les débats, explicites ou implicites, ont dû y être importants. Ceci expliquerait que les thèmes scientifiques aient été rapidement réorientés à la suite de la crise de l'énergie et des matières premières.

L'aspect "aval" des thèmes et la relative ouverture de cette AC aux petits transformateurs de polymères et aux entreprises non chimiques permettent d'avancer l'hypothèse d'une logique d'action néo-libérale.

La relative autonomie du comité dans la définition des buts de recherche nous incline à classer ce comité comme organisateur plus que comme administrateur.



## Liste des contrats concertés "Matériaux Macromoléculaires

Comité de Chimie Macromoléculaire (1963 - 1971 )

Propriétés classiques

Matériaux Macromoléculaires hétérogènes

ITF + IRCHA

UK + IRCHA

Progil + ESCM

ITF + Cerchar

Progil + CTP

ENSMP + IRCHA

CERCHAR + CNERA

Progil + ESCM Mulhouse

PSG + CRM + Centrale

Comité Matériaux Macromoléculaires ( 1972 - 1975 )

CRSIT + SOPROSOIE + CRTM + UER Lyon

Fil isolé + ESCM

Armines + IRCHA

CGE + RPT

Bordeaux I + CEA + La Cellulose

ESCM + Rhône-Progil

PCUK + IRCHA

CERCHAR + IRCHA

Plastimer + ESCM

SNPA + CRM

Rhône-Progil + CNRS Pr.Delbcurgo + Lille

ITF + SOTEXA

CTC + CTP

Armines + RPT

Saint-Etienne + Lyon

LRCC + CRM

Essilor + EAHP

/....

EAHP + Grenoble  
 CGE + IRCHA  
 RP + CTTB  
 CGE + Kléber Colombes  
     Thomson CSF + Lyon I  
 ATO + CGE Toulouse + ESPCI  
 Bertin + EAHP  
 Institut du Pin + SNPA + ELF + LCPC  
 SNPA + CRM  
 Rhône Progil + CST Bâtiment  
Essilor + IRCHA Le Mans  
 Bertin + Rhône-Poulenc Textiles  
 EF Papeterie + CRM  
 EF Papeterie + IFP  
Lambiotte + EAHP + Le Mans  
 SN Poudres et Explosifs + LRC caoutchouc  
Avioplastique + Armines  
 ATC + CT Cuir  
 CdF + Lille  
 CT Papier + ESC Mulhouse

NB: Toulouse = Université de Toulouse (Etc)

les contractants petites et moyennes industries sont soulignés

### 3) Analyse du comité Polymères nouveaux et améliorés

La liste des contrats concertés avant 72 dans le cadre des thèmes "Méthodes nouvelles de polymérisation" et "Polymérisation stéréospécifiques; copolymères séquencés" montre l'existence d'un réseau de liens tissés entre d'une part des grandes entreprises chimiques (Rhône-Poulenc, Etylène Plastique, PCUK) et d'autre part des laboratoires universitaires, relevant du CNRS principalement.

Ces deux "groupes" de chercheurs semblent dominer le comité TSM.

Les thèmes scientifiques se répartissent en études de long terme (polymères réticulés, séquencés, bifonctionnels) et en recherche très appliquées (polymères colorés, photodégradables). Le comité s'est refusé à prendre en charge un certain nombre de contrats médicaux au caractère applicatifs prononcé.

L'examen des contrats accordés pendant la période permet d'en distinguer deux sortes :

Quelques "gros" contrats, en général concertés entre un industriel et un universitaire, répondant à des besoins de recherche industrielle appliquée.

La majorité des contrats est de montant plus faible et concerne des recherches fondamentales menées par des universitaires sur les copolymérisations et les modifications chimiques de polymères principalement.

Qu'en conclure ?

Il ne nous semble pas que le comité PNA ait organisé les débats d'une politique de la recherche dans son secteur. Il aurait ainsi agi comme administrateur au sens défini plus haut, c'est-à-dire administré ses crédits pour répondre aux attentes de ses groupes dominants, c'est-à-dire : des besoins de recherche industrielle appliquée, provenant de grandes entreprises de la Chimie.

.../...

/...

Liste des contrats concertés  
comité Chimie Macromoléculaire (1963 - 1971 )

Méthodes nouvelles de polymérisation

Polymérisation stéréospécifique : copolymères séquencées

1966 Pr. Sigwalt + SNPA + Etylène Plastique  
1969 Pr. Guyot + SNPA  
1970 Pr. Benoît + SNPA  
1971 UK + Lyon  
1971 CGE + Rhône-Poulenc Textiles  
1970 CTP + CRITER + Degremont  
1971 Lille + Le Mans + Etylène Plastique  
1970 Rhodiaceta + ESCI Lyon

Comité Polymères Nouveaux et Améliorés

Univ. Paris Nord + CNRS Pr. Sigwalt + Etylène Plastique  
PCUK + CNRS Pr. Mester.  
SUCRP + CRM  
SUCRP + CNRS Delburgo  
Univ. Lille + Univ. Le Mans + Etylène Plastique  
CRM + EAHP + L'Oréal  
C d F + EAHP

.../...



et des besoins de recherche fondamentale, provenant d'universitaires, c'est-à-dire au fond "endogènes" à la recherche universitaire.

## 2) Analyse du comité Technique de Séparation à l'aide de Matériaux Macromoléculaires - TSM

L'examen des contrats concertés de membranes, puis de TSM montre deux choses :

Jusqu'en 1971, la concertation est très faible, sans doute en raison du très large champ des recherches.

Après 1972, on voit se former deux types de liens l'un entre des grandes entreprises (Rhône-Poulenc, PCUK et CGE) et des universitaires (Ecole Supérieure de Physique et Chimie industrielles, CRM, Université de Grenoble, INSA Toulouse), l'autre en les mêmes grandes entreprises et des centres techniques (IFP, IRCHA, CRITER textiles).

La composition du comité et les procès-verbaux de réunion renforcent l'opinion suivante : le comité TSM a vécu une situation d'hétérogénéité relative avec une dominance des grandes entreprises chimiques.

Il est à noter que la concertation des contrats ne s'est pas élevée au niveau des deux autres comités et que les discussions "politiques" dont les archives ont gardé trace sont peu nombreuses.

Nous en concluons que les débats internes au comité ont été faibles. Il est d'ailleurs difficile de rele-

/....

ver des réorientations des thèmes consécutives à la Crise de 1974.

Là encore, le comité nous paraît avoir été seulement un " administrateur ". Cependant le cadre de son action semble être celui d'une logique d'action de puissance au sens de Karpik car le comité visait bien le passage rapide d'innovations techniques importantes au sein de la grande production industrielle.

.../...

/...

## Liste des contrats concertés

Comité Chimie Macromoléculaire ( 1963 - 1971 )

## Membranes

66/68 Pr. Chapiro CNRS + Rouen + ONIA  
68/72 Air Liquide + Rhône-Poulenc RP  
71 CGE/CRITER

Comités Techniques de Séparation ( TSM , TPCS 1972/1975 )

CGE/ESPCI  
CNRS Pr. Rinaudo / Lyon  
RP + ESPCI  
SNPA + CRM  
INSA Toulouse + PCUK  
RP + IRCHA  
IFP + RP  
CGE + CRITER  
RP + Grenoble I

## TITRE II

## UNE ACTION CONCERTEE

### ANALYSE DES TRACES ADMINISTRATIVES

Cette étude est le dépouillement d'une archive.

La question, à l'origine très imprécise : "Quelle a été l'action de la D.G.R.S.T. dans le domaine de la chimie macromoléculaire ?" nous a conduits à isoler, comme objets d'étude, les Comités d'actions concertées chargés en cette matière de proposer des thèmes aux recherches, et des financements aux projets : Comité "Chimie macromoléculaire" de 1963 à 1971; puis Comités "Matériaux macromoléculaires", "Polymères nouveaux et améliorés", et "Techniques de séparation à l'aide de matériaux macromoléculaires", depuis 1972.

Par "isoler", nous entendons ne rien prendre en ligne de compte qui ne vienne des documents secrets, au long de leur histoire, par ces instances : procès-verbaux de séances, recommandations, appels d'offres.

Il nous semble en effet que la connaissance précise du fonctionnement, à une échelle parfois microscopique, des institutions vouées aux choix en matière de recherche, est une étape au moins préliminaire à toute rationalisation de ces choix; et la question qu'il nous importe de poser devient : "Que peut-on savoir, sans témoignage extérieur, de l'organe chargé d'élaborer les choix de la D.G.R.S.T. dans le domaine qui nous intéresse ?". Et partant : "Cet organe, que saurait-il de lui-même s'il lisait ses archives ?".



Nous remercions la D.G.R.S.T. de nous avoir permis d'en être les lecteurs, et souhaitons en avoir tiré ici une "leçon" (puisque'on désigne ainsi les divers états transcrits d'un ancien texte) fidèle, et profitable.

## INTRODUCTION

L'intention et la méthode que nous venons brièvement de proposer appellent plusieurs critiques, que nous examinerons maintenant, et qui nous serviront à préciser notre projet :

### 1 - Insuffisance de l'écrit.

On n'a pas manqué de souligner que l'examen de dossiers, de simples procès-verbaux, ne pouvait offrir que des données lacunaires, souvent déposés pour le seul besoin d'une formalité administrative, et qu'un tel procédé nous enseignerait beaucoup moins que le témoignage des participants et de leurs partenaires.

A cela plusieurs réponses :

a) Il nous a semblé nécessaire de reconstruire l'histoire des Comités, aussi exactement que possible. L'expérience prouve que les souvenirs des personnes concernées sont parfois devenus flous, leur activité à la D.G.R.S.T. n'ayant en général constitué qu'un aspect de leurs occupations. Les témoignages recueillis nous ont fourni plus d'anecdote que d'histoire.

b) Sans doute, dans une certaine mesure, un relevé exhaustif des débats, s'il avait existé, nous aurait permis d'accéder à plus de "faits" que les archives, en effet lacunaires, dont nous disposions. Mais il se trouve que l'écriture de ces procès-verbaux n'est pas le fait d'un enregistrement extérieur, disposé, au hasard, tantôt pour le détail et tantôt pour les grandes lignes et l'insignifiance. Les comptes-rendus de séance sont établis

Secrétaires scientifiques des Comités et reflètent, plus que le bon vouloir de leurs auteurs, l'urgence des préoccupations du Comité, la manière plus ou moins autoritaire dont les décisions sont prises, le degré de justification dont les débats se contentent, entre les données purement concernant l'allocation des crédits et le choix des directions de recherche.

c) Enfin, si nous ne sommes pas en possession de tout ce qui s'est énoncé, aux époques considérées, concernant les décisions de recherche dans le domaine étudié, nous pouvons néanmoins être certains que nous disposons uniquement d'énoncés datés originaux des seuls Comités choisis. Aux qualités déjà citées, d'exactitude et de signification étendue (à la fois de forme et de fait), le matériau utilisé ajoute celle d'une cohérence sans mélange, d'une localisation parfaite des énoncés.

Cette localisation nous amène à discuter une seconde série de problèmes, relatifs à l'étendue du champ pris en compte.

## 2 - Insuffisance du domaine d'études

A vouloir étudier pour lui-même le Comité chargé d'un domaine scientifique donné, en négligeant les informations venant de l'extérieur (les centres de recherche concernés, l'Administration, la D.G.R.S.T. elle-même), ne risquons-nous pas de n'obtenir qu'une vue très partielle, et de nous fermer l'accès à certaines questions, en particulier :

- Qu'a-t-il résulté de ces Actions concertées ?
- Pour quelles raisons les Comités ont-ils fonctionné comme ils l'ont fait, plutôt qu'autrement ?

a) Il est clair que ce travail, qui s'est voulu précis et limité, ne prétend pas dessiner à lui seul une image d'ensemble de la politique française des macromolécules. Il s'insère dans un dossier qui prend aussi en compte le réseau de relations des Comités d'Actions Concertées; (et il doit être suivi d'études du Centre de Sociologie de l'Innovation (Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris), concernant l'histoire scientifique et l'histoire des scientifiques en cause, ainsi que les stratégies des industriels.

b) En interrogeant industriels, chercheurs, et administrateurs sur les résultats de l'Action concertée, on obtient en général pour réponse : quelques réussites industrielles *ponctuelles* (dont on souligne souvent le peu de poids commercial), une forte croissance des effectifs de recherche, enfin l'établissement de liens parfois étroits entre des centres de recherche industriels et universitaires. On pourrait quantifier de telles rubriques et y lire des "résultats".

Si l'on a préféré s'en tenir ici à l'étude exclusive et livresque d'un Comité, c'est qu'il est le lieu où s'articulent une distribution de crédits, selon certaines modalités, une série de choix de recherche, et tout un ensemble de discours justificatifs, de critères, de reconstructions. En ce noeud, se décide une certaine notion du "résultat". Nous n'avons pas cherché ici à juger l'Action Concertée selon un système défini a priori, nous avons tenté d'exhumer les systèmes qui ont soutenu ses décisions au cours de l'histoire.

c) Mais, dira-t-on, le Comité n'est pas pour autant un objet hors nature, que l'on pourrait ainsi isoler d'un ordre des causes; il faut bien lui trouver un ensemble de déterminations qui puisse rendre compte de ses comportements.



Il est de bon sens de supposer que les décisions d'un Comité sont fortement influencées par l'origine de ses membres, par un environnement administratif, par les tendances du Gouvernement en matière de recherche et d'industrie, par la situation économique du pays, par la structure des branches industrielles concernées, etc... On pourrait entreprendre de faire le tableau, pour la période en jeu, de ces divers paramètres, et de les mettre en regard des décisions prises par l'Action Concertée. Or, entre le fait que ces paramètres sont étroitement dépendants les uns des autres, leur chaîne circonscrit, découpe le système de perception du Comité qu'ils instaurent, et dont nous lisons les vestiges. Nous disposons en somme d'un point d'ancrage de ces déterminations, autrement flottantes : il nous faut commencer par mettre à jour les perceptions et les intérêts de l'institution qui nous occupe, pour ensuite pouvoir faire des hypothèses sur les changements dont ce système est susceptible.

----

Les préoccupations dont nous venons de faire état nous permettent d'utiliser le plan suivant :

- 1 - Examen des attributions de crédits par les Comités,
- 2 - Evolution des thèmes scientifiques proposés aux recherches; essai d'analyse des justifications correspondantes
- 3 - Etude des critères choisis par les Comités pour la sélection des projets de recherche
- 4 - Essai de synthèse des examens précédents, et retour sur la question de l'action de la D.G.R.S.T.

NB. - Les Comités étudiés seront respectivement désignés  
par les abréviations suivantes :

Chimie macromoléculaire : CM

Matériaux macromoléculaires : MM

Polymères nouveaux et améliorés : PNA

Technique de séparation à l'aide de matériaux  
macromoléculaires : TSM

## I.- L'AFFECTATION DES CREDITS

On trouvera dans les Annexes 1 à 5 la liste des principaux organismes bénéficiaires de contrats, ainsi que la répartition des crédits, en volume et en pourcentage, entre l'Industrie, l'Université et les Centres Techniques.

Nous pouvons faire sur ces tableaux plusieurs remarques :

1) Notons d'abord que les chiffres ici exposés ont été calculés directement d'après les procès-verbaux de séance et les recommandations des Comités. Sans en être très éloignés, ils ne recouvrent pas exactement la réalité comptable établie par la D.G.R.S.T. : d'une part, nous ne prétendons pas avoir été rigoureusement exhaustifs; de plus, des crédits recommandés ont pu être distribués avec retard; enfin et surtout, avant 1974, pour les contrats faisant l'objet d'une concertation entre plusieurs laboratoires, le Comité désignait parmi ceux-ci un chef de file - souvent industriel - chargé de distribuer les crédits aux divers participants. Les parts accordées à chacun ne sont en général pas précisées.

La Délégation a décidé, à partir de 1974, de signer avec chaque participant, un contrat séparé, de manière à remédier aux défauts de l'ancien système : possibilité de retards dans la distribution des sommes, danger de confier un trop grand pouvoir à l'un des contractants.

2) La vie des Comités est, dans une certaine mesure, rythmée par les mises au point opérées à l'occasion de chaque nouveau plan. Nous verrons quelle a pu être l'im-

portance de cette détermination. Mais nous allons tenter ici d'observer si les séries de chiffres relatifs aux divers partenaires contiennent d'autres singularités.

a) Industrie.

En proportion (Annexe 1-3), les crédits accordés aux industriels montrent une évolution assez caractéristique : dans la période 1962-66, d'abord importants, ils subissent en deux ans une perte qui les rend minoritaires. Le phénomène se reproduit en 67-68; la période 1969-73 les rixe de nouveau à leur niveau supérieur (40%), puis ils tombent en 1974, et sont ramenés en 1975 à une proportion presque équivalente (37%).

En fait, il convient d'examiner plus précisément cette dernière période : c'est à partir de 1971 qu'un certain nombre d'entreprises indépendantes des grands groupes industriels deviennent clientes des Actions Concertées qui nous intéressent. Et si l'on calcule les totaux relatifs aux grandes entreprises, on obtient les chiffres suivants :

	1971	1972	1973	1974	1975
(AF)	5000	4600	3700	2800	3900

Soit, en proportion des crédits accordés :

%	36,1	37,7	27,1	18,8	28,7
---	------	------	------	------	------

(Notons que ces chiffres reproduisent quasiment le cycle 1963-1967)



On peut donc raisonnablement imputer aux crédits dirigés vers les grandes entreprises (publiques et privées, mais la part des entreprises publiques ne dépasse jamais le quart de l'ensemble) ce type de fonctionnement : déclin par périodes, suivi d'un rehaussement brutal.

Il est intéressant, à cet égard, de comparer les trois Comités fondés depuis 1972 (Annexe 1-5).

Le Comité "Matériaux macromoléculaires", qui a regroupé ses thèmes, nous le verrons, en études de comportement et de mise en oeuvre des matériaux, et s'est le plus nettement efforcé d'ouvrir ses portes aux industriels extérieurs aux grandes sociétés, ne pas du tout, de 1974 à 1975, la même évolution que les Comités PNA et TSM, où les recherches sont le fait, dans l'industrie, de sociétés capables d'investissements très importants : pour ces deux actions concertées, a lieu le processus de déclin progressif et de réveil brutal des allocations de crédits.

(Nous verrons dans la dernière partie quelles interprétations on peut tenter d'en faire. Bornons-nous pour le moment à décrire les phénomènes que nous avons dégagés).

#### b) Université, CNRS

Nous observons à nouveau (Annexe 1-3) les deux cycles : 1963-67 et 1969-75, composés cette fois-ci d'une décroissance à partir d'une valeur de l'ordre de 35%, suivie d'une montée jusqu'aux alentours de 50%, et d'une discontinuité qui a pour effet de diminuer cette proportion. Notons que cette discontinuité, importante en 1967, est extrêmement réduite en 1975.

L'évolution est claire (Annexe 1-5) pour les

Actions PNS et TSM. Pour le Comité Matériaux macromoléculaires, l'année 1975 correspond, au contraire, au premier dépassement de l'industrie par l'université. (Comme nous l'avons signalé, la "relance" en 1975 des crédits à l'industrie ne se produit pas de la même façon qu'en 1967. Mais il serait plus juste, étant donné le peu d'importance des crédits de 1967, de raisonner sur la moyenne entre 1967 et 1968. On obtient alors pour l'université une discontinuité du même ordre).

### c) Centres Techniques.

Au regard de ce qui précède, les centres techniques et laboratoires divers reçoivent une part résiduelle qui, de 1963 à 1968, est de l'ordre du tiers. A partir de 1971, tout se passe comme s'ils étaient amenés à partager cette allocation avec les industriels extérieurs aux grandes sociétés. (Notons d'ailleurs que c'est souvent grâce aux centres techniques, dans le cas de l'industrie textile en particulier, que la D.G.R.S.T. a été en mesure d'informer ces entreprises et de leur offrir son aide). Cette part (centres techniques et petites entreprises) est en diminution lente depuis 1973.

Au schéma que nous venons de dégager - évolutions contraires des crédits de la grande industrie et de l'université, part résiduelle relativement constante offerte aux centres techniques et à la petite industrie - il ne convient pas d'accorder une trop grande exactitude numérique. Il nous semble toutefois révéler un certain type de fonctionnement, sur lequel nous reviendrons lorsque nous aurons examiné les autres dimensions de l'action des Comités.

## II.- LES THEMES SCIENTIFIQUES

Nous nous sommes promis de retracer l'histoire des perceptions et des décisions des Comités, en commençant par isoler les diverses couches de données et de discours selon lesquelles elles nous parviennent. Après l'histoire des allocations de crédits, qui ne mettait en jeu qu'un code purement logique (ou presque), nous voici affrontés à une dimension de l'étude où les choix techniques, scientifiques, sociaux, s'ancrent plus profondément dans une épaisseur sémantique - le vocabulaire et les articulations des domaines scientifiques considérés, c'est-à-dire toute leur "logique" - qu'il nous faudra sonder avec précaution pour y lire les contours de notre objet.

Décrivons d'abord les grands blocs qui ont servi, au cours de l'histoire des Comités, à regrouper les thèmes de recherche; nous examinerons ensuite le détail de leur contenu, et tâcherons de suivre la dynamique de leur évolution.

### a) Les grandes déterminations

L'annexe 2-1, qui retrace grossièrement, mais selon les termes mêmes des Comités, l'organisation des thèmes, nous permet déjà de repérer plusieurs événements.

- Il est clair que cette organisation a connu deux formes très stables, de 1963 à 1969, et de 1972 à 1976. Dans la première, les études regroupées sous le titre "Propriétés classiques" (rhéologie, vieillissement, structure, fractionnement, etc...) tenaient, face aux deux autres domaines considérés comme plus innovateurs, une place relativement réduite (24% des crédits, contre deux fois



38%, pour les années 1966-67). A partir de 1972, au contraire, c'est le domaine des matériaux et de leur mise en oeuvre qui prend l'avantage sur les autres comités, voués à des recherches dont l'aboutissement est à plus long terme (voir annexe 1-4).

- Cette transformation, même si elle a eu lieu en un temps relativement court, ne doit pas forcément être envisagée comme une mesure brutale, un changement de cadre qui se serait soudain imposé au comité. Il faut noter que les Thèmes de 1969, qui semblent définis dans un esprit dirigiste, recouvrent en fait deux choix : en faveur d'une étude de l'adhésivité, et d'une étude du renforcement des matériaux par des charges diverses. Le passage de "méthodes nouvelles" à "polymérisation stéréospécifique et copolymères séquencés" n'apporte pas, on le verra, de modification essentielle à cet ensemble de recherches (au niveau des Thèmes). L'abandon du titre "Propriétés spéciales" est le résultat de décisions déjà claires en 1967, concernant thermostables et semi-conducteurs. Enfin l'abandon des "Propriétés classiques" semble venir d'une certaine absence de renouvellement dans les études proposées.
- Toutefois, les discontinuités mises à jour dans l'organisation des Thèmes, même si elles traduisent des évolutions plus lentes, plus souterraines, nous permettent d'assigner des dates à un certain nombre d'événements et, dans une certaine mesure, de préjuger de leur importance.

On pourrait ainsi isoler, en première approximation :

1965 : Introduction du thème "Membranes",



- 1967 : Désintérêt à l'égard des Thermostables
- 1969 : Priorités étroitement définies - adhésifs, matériaux composites, stéréorégularité, membranes.
- 1972 : Organisation en "Matériaux" , Polymères nouveaux , et techniques de séparation. Première place accordée aux matériaux.

- - -

Il nous faut, pour en apprendre davantage sur cette évolution, interroger maintenant le détail des Thèmes, ainsi que les traces des discussions dont nous pouvons disposer.

#### b) Détail des Thèmes de recherche

On trouvera dans l'annexe 2-2 une liste des principaux Thèmes de recherche constituant les groupements que nous venons d'examiner.

- Remarquons d'abord l'extrême stabilité des formulations scientifiques de recherche : la liste des Thèmes regroupés en "Polymères nouveaux et améliorés" ne diffère pas essentiellement du chapitre "Méthodes nouvelles de polymérisation", de même pour la partie "Membranes" de TSM, et pour les études de matériaux axés sur les structures.

- les facteurs de changement, dans l'organisation des recherches ont donc été des décisions relatives ,

non pas tellement à une stratégie scientifique, mais plutôt à des choix pratiques d'objets et de problèmes : l'abandon des polymères semi-conducteurs et thermostables permet l'éclatement de la catégorie des "propriétés spéciales"; l'étude des matériaux composites et des phénomènes d'adhésion ouvre un domaine, plus proche de l'utilisation qu'auparavant, de modification des matériaux et d'adaptation à des tâches déterminées; enfin le choix d'une série de problèmes pratiques, les techniques de séparation, suscite une quantité de recherches nouvelles.

- L'annexe 2-3 décrit, en nombre annuel de contrats, l'évolution des groupes de Thèmes. On notera :

. le resserrement, de 1967 à 1970, de la partie "méthodes nouvelles de polymérisation", qui a accompagné l'établissement progressif des matériaux et des membranes ,

. la diminution continue du nombre de contrats concernant les propriétés classiques,

. le fait que le Comité PNA établit, d'une manière régulière à partir de 1973, le nombre de ses contrats à un niveau équivalent à celui atteint en 1966. Cette date (1965-66) n'est pas indifférente : elle correspond, dans la définition des urgences par le Comité "Chimie macromoléculaire", à la répartition suivante (Document de 1965)

Priorité A : - l'ensemble des méthodes nouvelles (considéré explicitement comme le chapitre le plus important),

- vieillissement, rhéologie,
- Thermostables (encore l'objectif majeur en polymères spéciaux)

Priorité B : - Fractionnement,

- Ennoblement des matériaux fibreux,
- Membranes et résines échangeuses (à intensifier).

Priorité C : - les adhésifs (ultérieurement).

Il s'agit par conséquent d'une sorte de niveau de saturation pour les recherches, très en amont, de méthodes. (On constate aussi que les laboratoires concernés par ce type de travail sont, en 1966 et en 1975 par exemple, sensiblement les mêmes).

---

Ces quelques faits nous donnent une idée de ce qu'a pu être l'histoire des Thèmes traités par les actions de la D.G.R.S.T. On pourrait à la limite étudier les contrats un par un (acceptés et rejetés), et les rapporter à telle stratégie industrielle, scientifique, technique; ce n'est pas ce que nous essayons de mener à bien. Il s'agit plutôt, nous l'avons dit, de reconstituer les systèmes de perception des Comités, et les types de questionnements qui leur sont corrélatifs. C'est pourquoi nous allons maintenant pénétrer plus avant, et étudier, sur les traces que nous en avons, les discussions où ont pu se définir les lignes d'action des Comités.

#### c) Discussions au sein des Comités

Les annexes 2-4 à 2-7 réunissent les documents significatifs que nous avons pu trouver sur la vie interne des Comités; on voit que les traces concernent essentiellement la période 1967-70, pendant laquelle l'Action con-



certée "Chimie macromoléculaire" a eu à défendre son existence et à définir les *formes* à venir de son activité. Ces documents appellent les remarques suivantes :

- La différence de forme entre ces premiers comptes-rendus et ceux des Comités ultérieurs est assez frappante : très peu de place y est accordée aux discussions, et celles qui sont relatées ne mettent en jeu que le représentant d'un grand Centre Technique et celui d'un grand groupe industriel. Il se dégage l'impression que le Comité s'exprime tout entier par la voix de son Président. On peut noter aussi que les arguments utilisés pour justifier l'effort de recherche dans le domaine considéré relèvent tous d'une logique industrielle ou "économique" : importance du chiffre d'affaires du secteur, son expansion, la "résonance économique" des recherches, etc... Aucune référence directe n'est faite à l'emploi proprement dit des matériaux. On signale que "l'essor industriel des polymères est largement conditionné par les connaissances et moyens disponibles pour leur transformation, leurs conditions d'emploi, leur durée de vie" (19.10.1970); mais la définition de ces emplois est laissée au secteur industriel, et l'organisme chargé du choix des recherches ne prétend pas se substituer, ou contribuer, au mécanisme. La notion de concertation recouvre ici simplement un "échange à double flux" entre universitaires et industriels.

- Remarquons aussi la manière dont se clôt un thème de recherches : "La lacune décelée dans ce secteur (les polymères thermostables) à l'échelle nationale est maintenant comblée". On se trouve là devant une décision ou bien prise par un Comité unanime (mais selon quels critères, alors que deux ans avant les thermostables représentaient un objectif prioritaire ?), ou bien imposée comme une évidence, et prise selon une autre logique, qui



traverse le Comité sans l'émouvoir. La suite est significative de la même démarche : "Sur le plan économique, il ne s'agirait plus tant de développer les connaissances sur des matériaux à performances très élevée, mais plutôt de transposer au stade industriel les résultats de recherche, ou bien de s'orienter vers les matériaux à performance intermédiaire et d'un prix de revient moins élevé" (28 Février 1967). Là encore, des décisions, des choix, sous-tendus par certaines conceptions de l'usage des matériaux polymériques (remplacement de telle autre matière, etc...) qui sont les vrais choix de recherche.

- Les décisions relatives à l'appel d'offres pour 1969 (réunion du 8 mars 1968) ont été prises en Comité restreint. Leur exposé, assorti de raisons sommaires, constitue une liste instructive, parce qu'elle même, assez innocemment, divers types de rationalités auxquelles peut répondre un pareil choix :

- " - Les membranes - pour répondre à une incitation des pouvoirs publics,
- L'adhésivité - notamment pour essayer de résoudre le problème du collage des métaux,
- La stéréorégularité des polymères - qui conditionne pour une large part les applications de ceux-ci,
- Les matériaux composites, avec fibres renforçantes ou à base de polymères hétérogènes. "

On trouve donc une décision politique, un problème technique, une ligne théorique générale, et pour finir une rubrique sans raison affichée. Sans vouloir accorder trop d'importance à ce texte, on est toutefois tenté

d'y lire un fonctionnement du Comité dans lequel plusieurs types d'intérêts s'affrontent tacitement, et parviennent à s'entendre sur un choix dont les raisons et la portée n'ont fait l'objet que d'un débat restreint.

- Il semble que l'effet principal de la division en trois Comités ait été de réunir des gens parlant le même langage; cela n'est bien entendu pas suffisant pour rendre possible une discussion qui tienne compte des divers aspects sociaux mis en jeu par les choix envisagés. Si l'on se trouve enfin, dans les archives, en présence de débats, il n'en demeure pas moins que leur contenu est une juxtaposition de thèmes, pratiques ou théoriques, et qu'on ne voit pas selon quels critères, en vertu de quelles urgences, les Comités finalement choisissent parmi ces directions de recherche. Chacun des trois Comités (voir annexes 2-5, 2-6, 2-7) instaure un certain mélange de justifications théoriques et de projets techniques, un certain partage entre universitaires, industriels et représentants des centres techniques, et sans doute une certaine manière de trancher. Nous disposons malheureusement de trop peu de textes pour en discuter plus avant.

Nous essaierons maintenant, pour prendre le relais des déterminations précédentes, d'explorer les critères de choix des Comités, au niveau des discussions par projet. Nous apporterons ainsi une dernière touche à notre portrait et nous tenterons de conclure.

### III.- LES CRITERES DE CHOIX

Le relevé, dans les comptes-rendus de séance, des raisons visant à justifier l'adoption sur le rejet des propositions de recherche, nous donne une idée (sommaire, bien sûr, et imprécise), de la manière dont se manifestent les préférences des Comités. L'état des archives avant 1972 ne fournit pas suffisamment de données pour permettre cette analyse en ce qui concerne le Comité "Chimie macromoléculaires". On constate donc que, d'une certaine manière, l'éclatement de l'Action concertée correspond à une plus grande volonté de clarté et de systématisation dans les procédures de choix : on ne tient registre que de ce qui représente une certaine valeur. Examinons les tableaux de priorités obtenus à partir de ces textes. (Annexes 3-1 à 3-3) :

- Le Comité "Matériaux macromoléculaires" met en avant, avec le plus de constance, les trois critères d'intérêt économique, de faisabilité, et de précision dans la définition du programme et des objectifs. Ce choix reflète nettement les préoccupations pratiques, l'orientation technologique qu'il s'est efforcé de prendre. On note aussi le peu d'importance de la rubrique "intérêt industriel" (l'intérêt scientifique occupe une place intermédiaire), et le comportement incertain des critères de concertation et d'originalité, qui figurent pourtant parmi les choix affichés.

- Pour PNA, au contraire, ce sont l'originalité et l'intérêt industriel qui dominent les délibérations, soutenus là aussi par la faisabilité et la définition précise du programme. Les intérêts scientifique et économique occupent tous deux une moindre place. Ce schéma est assez révélateur d'un fonctionnement : un projet doit se



justifier, scientifiquement, par sa nouveauté et pouvoir s'insérer dans une politique industrielle à long terme. Il est frappant de noter que, dans le comité PNA, la rubrique "intérêt économique" prend assez souvent la forme "intérêt pratique" - qui renvoie à un type de justification différent du critère "industriel", et plus faible que celui-ci.

- Au sein de l'Action concertée sur les techniques de séparation, l'accent est mis avant tout sur les valeurs scientifiques : originalité du projet, et intérêt scientifique; au second rang figurent l'économique et la concertation. Les délibérations sont ici plus largement dominées que dans les autres Comités par des critères de reconnaissance scientifique : une série de problèmes précis cristallisent, ponctuellement, des connaissances très théoriques, et s'énoncent, plus uniformément qu'ailleurs, en un même langage. Remarquons que ce Comité s'occupe moins que les deux autres des problèmes de faisabilité et de définition des objectifs, ce qui laisse à penser que la tenue des projets y est plus constante.

- On ne conclura pas de ce qui précède que le Comité MM est dominé par des praticiens, PNA par les grandes sociétés, et TSM par les universitaires; cela n'aurait pas de sens. Mais il convient de distinguer, à partir de la création des trois Comités, trois manières de diriger et d'effectuer les choix de recherche : selon l'axe de certaines préoccupations pratiques; dans le système recherche à long terme - industrie; enfin par cellules de haute scientificité fixées sur des problèmes pratiques.



### ESSAI DE SYNTHÈSE

Tirer des matériaux divers accumulés jusqu'à présent une image unifiée, et par trop logique, nous exposerait aux dangers des interprétations abusives. Nous pouvons toutefois retenir plusieurs points caractéristiques de l'histoire que nous venons de décrire :

- L'étude des affectations de crédit nous a montré que le jeu principal se déroulait entre les laboratoires universitaires et la grande industrie. Deux cycles se dessinaient nettement, les cassures correspondant aux grandes réorganisations de thèmes : introduction en 1966-67 de la stéréorégularité, et des matériaux composites - qui présideront au programme restreint de 1969-71; remodelage de l'ensemble en 1972, qui a un effet global intéressant : il isole des thèmes purement techniques, leur reconnaît une importance prépondérante au sein d'un des Comités, et permet la participation d'entreprises à faibles moyens de recherche, qui auparavant n'avaient pas accès à l'action concertée. Toutefois la part allouée à ces entreprises, ajoutée à la part des centres techniques, reste équivalente à ce qu'était cette dernière au début de la période (Comité Chimie macromoléculaire).

La D.G.R.S.T. s'efforce de maintenir, dans chacun des Comités que nous avons décrits, un équilibre entre les représentants des trois types d'institutions (Industrie, recherche, centres techniques). Cela contribue sans doute à entretenir, au niveau global, l'équilibre fluctuant, que nous venons de mentionner; mais ce qu'a montré le découpage en trois Comités, c'est que cet équilibre recouvre en fait une juxtaposition hétérogène : si l'impératif de concertation a provoqué un certain nombre d'alliances entre laboratoires industriels, universitaires,

techniques, il n'en demeure pas moins que la disparition du Comité "Chimie macromoléculaire" entérine l'impossibilité, pour les partenaires en présence, de prendre en compte, dans son ensemble, le problème d'une politique scientifique dans le domaine considéré. En lieu de quoi, un échelon central, jouant de considérations politiques (les souhaits du gouvernement, exprimés lors de l'élaboration du plan) et économiques (la situation des grandes entreprises concernées) assume ce choix global, et la mécanique des Comités aboutit, par un ensemble relativement stable d'intérêts professionnels, au même type de répartition de crédits.

- Une caractéristique essentielle de ces cycles était, nous l'avons vu, que la grande industrie voyait sa part, d'abord majoritaire, diminuer, tandis que celle de l'université suivait l'évolution inverse, jusqu'à un point de rupture où la situation initiale était rétablie. Seul un examen de détail des projets permettrait de donner avec assurance une interprétation de ce mécanisme. Néanmoins, au regard de ce que nous avons appris des modes de délibération et des motivations des Comités, l'hypothèse la plus vraisemblable n'est-elle pas que les programmes de recherche sont définis très largement selon les besoins conjoncturels de l'industrie, et lui permettent de lancer une série de ballons d'essai, quitte ensuite, selon les résultats, à poursuivre ces recherches d'une manière moins publique si l'intérêt à court terme en est évident, ou à s'appuyer sur des laboratoires universitaires, ou à se faire relayer par eux, s'il s'agit tous comptes faits d'un projet d'aboutissement lointain ?

- D'une certaine manière, tout revient à ce jeu restreint de trois critères : un intérêt pratique (donc sans doute économique), un intérêt industriel (donc certainement économique), une originalité et un niveau scien-



tifique, (donc capable des deux premiers); ce système est parfaitement inhérent au type de composition et de fonctionnement actuel des Comités. De plus, il présente l'avantage, par cette série de relais aboutissant toujours à la détermination "économique", d'ouvrir le champ à toute prise en main, par une autorité suffisamment informée et influente, des intérêts de ce domaine d'activités. Or il ne fait pas de doute, et cette étude espère en être le témoin, que l'insuffisance d'une telle procédure commence à être ressentie d'une manière consciente. Car ce que recouvre le critère économique, c'est une certaine interprétation de l'utilisation de capacités scientifiques et techniques à des besoins (ou absence de besoins) sociaux; interprétation selon laquelle n'auraient voix au chapitre que la part du PNB en jeu, la compétitivité et la taille des entreprises, etc... Il semble convenable, au contraire, que la détermination a priori de l'utilité sociale des applications concernées soit la matière d'un débat (à partir duquel l'évaluation, purement technique, des projets, serait le fait des représentants de la profession, et des chercheurs).

Ce que nous apprend l'histoire que nous venons d'étudier, c'est qu'aborder de tels problèmes n'est pas le fait des Comités sous leur forme actuelle, qui tendent à se regrouper par type d'études, et à se *denier* ainsi toute vue sur le processus d'ensemble. Il existe pourtant un domaine commun de la Chimie Macromoléculaire et de ses applications, parmi lesquelles peut exister une procédure de choix. Mais cette procédure, si on souhaite lui conférer une légitimité et un poids social, devra donner voix non plus seulement à des représentants des grands organismes de recherche (industriels et universitaires), mais aussi aux représentants des transformateurs et des utilisateurs, ainsi que de l'Administration, dont le rôle de-

vrait être d'arbitrer entre les besoins sociaux exprimés. Il y a là une fonction nécessaire dont les Comités actuels n'ont ni les moyens ni la charge, mais à laquelle ils empruntent, dans les délibérations, ~~leurs~~ divers états de légitimité : la discussion sur l'appel d'offres a lieu ainsi entre organismes plus offrants que demandeurs de recherches; et de ce fait les besoins n'y figurent, au mieux, que juxtaposés, selon la procédure du "tour de table".

Le raisonnement qui consiste à dire : "confions le choix des thèmes et des projets aux représentants des institutions de recherche les plus compétentes" présume d'une part que ces institutions sont capables d'exprimer certains besoins sociaux (elles le sont, mais chacune selon le biais que lui imposent ses méthodes de fonctionnement et sa place dans le processus de production); il présume en outre qu'elles sont les seules pratiquement habilitées à le faire - et nous espérons avoir donné une idée des effets qu'entraîne cette dernière hypothèse.

-----



ANNEXE I-1.LISTE DES PRINCIPAUX CONTRACTANTS1) Centres techniques et laboratoires divers

Institut Français du Pétrole  
Institut Français du Caoutchouc  
Laboratoire de Recherche et de Contrôle des Caoutchoucs  
Centre Technique du Papier  
Centre Technique du Cuir  
Institut Textile de France (+ CRITER, CRSIT, etc...)  
Centre d'Etudes des Matières Plastiques  
Conservatoire National des Arts et Métiers  
Laboratoire Central des Industries Electriques  
Armines  
Institut de Recherche en Chimie Appliquée  
Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de  
France.  
Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

2) Industrie

Péchiney Saint-Gobain  
Rhône Poulenc (+ Rhône Poulenc Textiles)  
Rhodiaceta  
Progil  
Rhône Progil  
Ugine Kuhlmann  
Kléber Colombes  
Compagnie Générale d'Electricité  
Air Liquide  
Compagnie Française de Raffinage

Thomson  
L'Oréal

Bertin  
Plastimer

Renault  
Pont-à-Mousson

Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine

ELF

Charbonnages de France (Chimie)

Société Nationale des Poudres et Explosifs

Ethylène Plastique

Essilor

Avia Plastiques

Le Quadrimétal Offset

Ato Plastique

La Cellulose du Pin

Degrémont S.A.

SOPROSOIE

Carbone Lorraine

Le Fil Isolé

Dia Prosim

Société Textile de l'Ardèche

Société du Verre Textile

### 3) Université

(Centre de Recherche sur les macromolécules (Strasbourg)

Ecole de Physique et Chimie (Paris)

Ecole Supérieure de Chimie (Mulhouse, Montpellier)

Ecole d'Application des Hauts Polymères (Strasbourg)

C.N.R.S. :

- Centre de Biophysique Moléculaire (Orléans)

- Laboratoire de Chimie des Radiations

Université de Rouen - Laboratoire de Chimie macromoléculaire

Institut National Supérieur de Chimie Industrielle (Rouen)

Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques  
(Nancy)

Centre Universitaire du Mans

Institut de la Catalyse (Lyon)

Université Paris VI - Laboratoire de Chimie macromoléculaire

Universités de Paris-Orsay, Val-de-Marne, Paris-Nord

Commissariat à l'Energie Atomique

Centre d'Etudes Nucléaires (Grenoble).

ANNEXE I.2 - DISTRIBUTION DES CREDITS , COMITÉS CUMULÉS

	Comité Chimie macromoléculaire								Comités MM+PNA+TSM			
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969/70	1971	1972	1973	1974	1975
Centres Techniques et Laboratoires divers	1575	1425	2910	3600	1070	1160	1755	4160	2555	3390	2935	2435
Industrie	1575	1905	2015	2120	710	925	3360	5600	5120	5400	4215	5015
Université + CNRS + CEA	1715	1430	2830	5550	540	2270	2920	4070	4515	4860	7740	6130
TOTAL	4865	4760	7755	11270	2320	4355	8075	13830	12190	13650	14890	13580

ANNEXE 1.2 bis - DISTRIBUTION DES CREDITS AUX PRINCIPAUX PARTENAIRES INDUSTRIELS  
(Comités cumulés)

(kF)	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969/70	1971	1972	1973	1974	1975
Péchiney	675	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Péchiney Saint-Gobain	300	0	675	780	0	150	375	810	-	-	-	-
Rhône-Poulenc	150	450	310	0	130	0	565	420	460	340	430	1250
Rhône Poulenc Textiles	0	0	0	0	0	0	0	170	360	120	80	-
Progil	0	0	0	0	0	0	300	700	-	-	-	-
Rhône Progil	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1055	1325	-
Ugine	150	675	300	165 )	180	150	325	650	0	200	100	640
Kühlmann	0	180	80	0 )								
Kléber Colombes	150	150	150	245	0	200	425	445	0	600	0	515
Ethyline Plastique	150	450	300	220	250	150	0	165	430	200	0	20
Saint-Gobain	0	0	0	0	0	0	0	200	240	230	0	110
Verre Textile	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0	85	0
Air Liquide	0	0	0	0	0	0	670	150	200	250	0	200
C G E	0	0	0	225	150	150	0	250	150	220	220	430
S N P A	0	0	0	270	0	125	150	370	180	300	130	0
CdF Chimie	0	0	0	0	0	0	0	0	590	0	0	200
S N P E	0	0	0	0	0	0	0	0	610	0	300	350



ANNEXE 1.3 - DISTRIBUTION DES CREDITS, EN POURCENTAGE  
(comités cumulés)

%	Comité C.M.								Comités MM+PNA+TSM			
	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969/70	1971	1972	1973	1974	1975
Centres techniques	32,4	30	37,5	32	46,1	26,6	22,2	30,1	21	24,8	19,7	17,9
Industrie	32,4	40	26	19	30,6	21,2	41,6	40,9	42	39,6	28,3	36,9
Université	35,2	30	36,5	49	23,3	52,2	36,2	29,4	37	35,6	32	45,2

ANNEXE 1.4 - DISTRIBUTION DE CREDITS DEPUIS 1972 - DETAIL POUR LES 3 COMITES

(kF)	MM				PNA				TSM			
	1972	1973	1974	1975	1972	1973	1974	1975	1972	1973	1974	1975
Centres techniques	1415	2165	2260	1410	620	515	300	210	520	710	375	815
Industrie	2665	3475	2720	1870	1420	700	530	2215	1035	1225	965	930
Université + CNRS + CEA	1460	1150	2695	2080	1945	2240	2220	1575	1110	1470	2825	2475
TOTAL	5540	6790	7675	5360	3985	3455	3050	4000	2665	3405	4165	4220

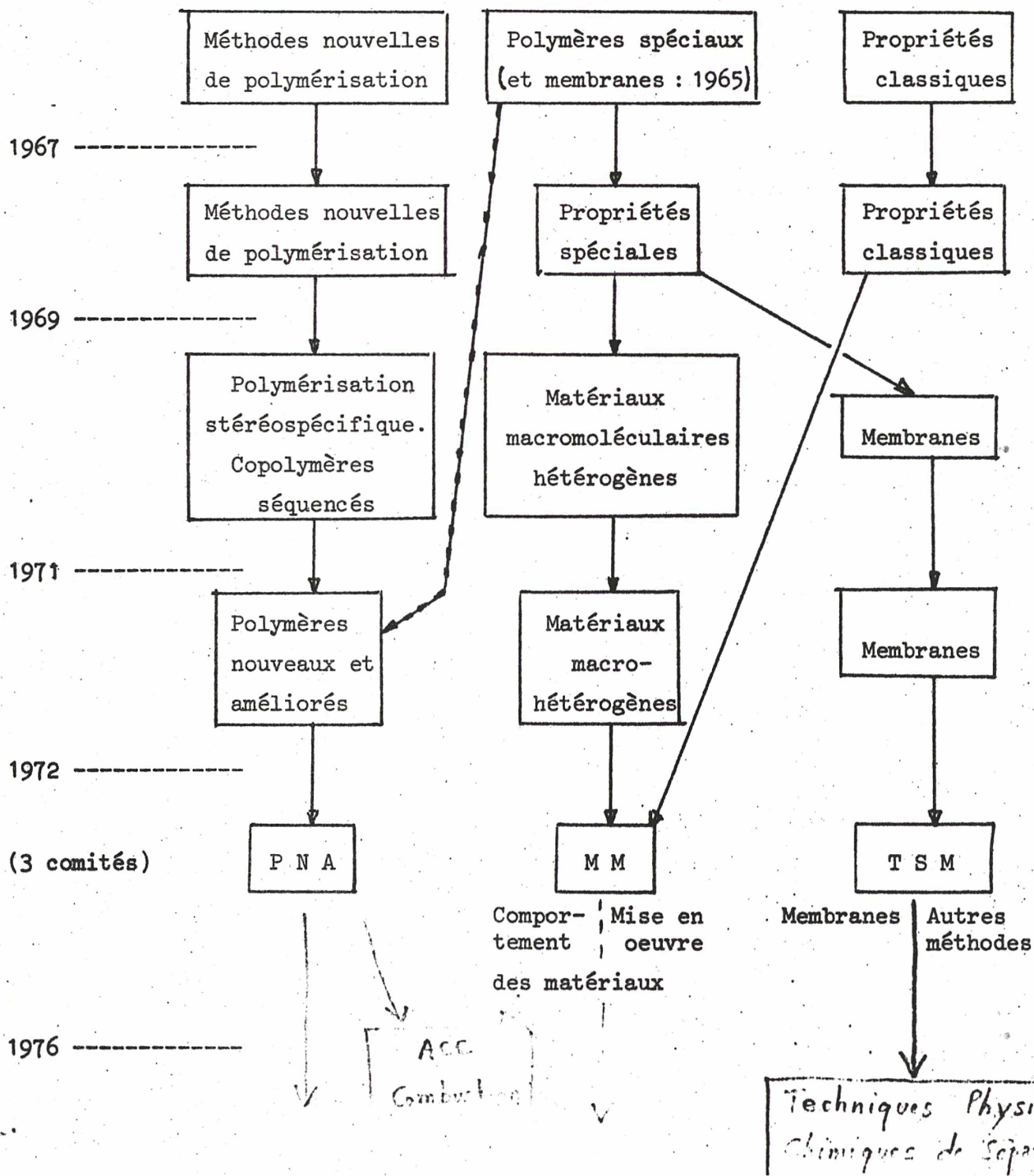
ANNEXE I.5 - DISTRIBUTION DE CREDITS, EN POURCENTAGE, DEPUIS 1972

DETAIL POUR LES TROIS COMITES

%	M.M.				R N A				T S M			
	1972	1973	1974	1975	1972	1973	1974	1975	1972	1973	1974	1975
Centres techniques	25,5	31,9	29,4	26,3	15,6	14,9	9,8	5,2	19,5	20,8	9	19,3
Industrie	48,1	51,2	35,4	34,9	75,6	20,3	17,3	55,4	38,8	36	23,1	22
Université	26,4	16,9	35,2	38,8	48,8	64,8	72,9	39,4	41,7	43,2	67,8	58,7

ANNEXE 2.1 - CLASSIFICATION PAR LA D.G.R.S.T. DES  
THEMES DE RECHERCHE

1963 -----  
(1 comité)





ANNEXE 2.2 - PRINCIPAUX THEMES DE RECHERCHE  
 REGROUPES SELON LES RUBRIQUES  
 DE L'ANNEXE 2.1

METHODES NOUVELLES DE POLYMERISATION

Polymérisation ionique

Polycondensation pseudo-biologique

Polymérisation à l'état solide

Modifications chimiques des polymères (Greffage,...)

Polycyclisation

A partir de 1966:

Polymérisation stéréospécifique

Copolymères séquencés et alternés

PROPRIETES CLASSIQUES

Rhéologie

Vieillissement (mécanismes, cinétique, U-V, chaleur ...)

Structures      Fractionnement      Stabilité thermique

POLYMERES SPECIAUX

Thermostables (Greffage, stabilisation des chaînes par  
 résonance ...)

Semi-conducteurs organiques

Membranes, vernis échangeurs d'ions

A partir de 1966 :

Matériaux composites

Adhésivité

#### PROPRIETES SPECIALES

Membranes

Adhésivité

#### MATERIAUX MACROMOLECULAIRES HETEROGENES

Adhésion - renforcement

Adhésifs

Matériaux complexes

Alliages de Polymères

Textiles

Papiers, *churs*

#### MEMBRANES

Membranes échangeuses d'ions

Membranes complexantes

Membranes ioniques

Pervaporation, Hyperfiltration, séparation des  
gaz, permsélectivité

Dialyse, électrodialyse, vernis échangeurs d'ions

#### T.S.M.

Mêmes thèmes que membranes, avec :

osmose inverse, adsorption (dépollution des eaux ...)  
gels pour générateurs électrochimiques, ultrafiltra-  
tion, transport sélectif, milieux poreux utilisables  
comme membranes, purification par affinité d'enzyme,  
chromatographie, piézodialyse.

## POLYMERES NOUVEAUX ET AMELIORES

Polymères à structure primaire contrôlée  
Polymères réactifs  
Greffages  
Diminution de l'inflammabilité et de la combustivité  
Modification chimique (Fluor, phosphore, etc...)  
Copolymères séquencés, segmentés  
Résines (Encollage de fibres textiles)  
Elastomères thermo-plastiques  
Méthodes de polymérisation (sous-champs électrique, émulsion en milieu organique, ...)  
Gels réticules.

## MATERIAUX MACROMOLECULAIRES

### Comportement

Adhésion, alliages à matériaux composites, rhéologie, renforcement, combustibilité, propriétés isolantes (son, électricité), vieillissement, perméabilité aux gaz.

### Mise en oeuvre

Extrusion, résines et vernis, goudrons, adhésifs, papier, matières textiles, moulage, mise en forme, matériaux pour chaussures.

**ANNEXE 2.3 - NOMBRE ANNUEL DE CONTRATS,  
PAR TYPES DE RECHERCHES**

(Nombre de contrats)	1963-64	1965	1966	1967	1968
Méthodes nouvelles de polymérisation	13	12	18	3	10
Propriétés classiques	18	15	14	7	5
Polymères spéciaux (dont membranes)	14 (0)	19 (6)	25 (8)	5 (3)	12 (7)

(Nombre de contrats)	1969/70	1971	1972	1973	1974	1975	
Polymérisation stéréo-spécifique Copolymères séquencés	10	24	23	19	19	19	PNA
Matériaux macromoléculaires hétérogènes	15	36	24	35	36	26	Matériaux macromoléculaires
Membranes	14	17	16	22	30	25	TSM



ANNEXE 2.4 - DOSSIER SUR LES DISCUSSIONS  
AU SEIN DU COMITE  
"CHIMIE MACROMOLECULAIRE"

1) 28 février 1967

Une réunion de bureau s'est tenue avant la réunion du Comité. Au cours de cette réunion préliminaire, un tour d'horizon a été effectué sur l'action concertée en vue de la préparation du rapport d'activité 1966. Les remarques suivantes ont pu être dégagées.

Il y a lieu de tirer quelques conclusions à la suite de l'appel d'offres lancé en juin 1966. Il a été enregistré durant la seule année 1966, 87 projets de recherche et 12 depuis le début de 1967. Sur ces 99 projets, 98 ont été examinés et 68 retenus. Sur ce nombre, il faut tenir compte de 26 demandes de renouvellement de contrats IVe Plan, pour lesquels le Comité a donné son accord. (A noter que 60 contrats ont été passés sur le IVe Plan). On peut en déduire que l'intérêt suscité par l'action concertée ne faiblit pas, bien au contraire, et que l'ouverture de thèmes nouveaux ou le renforcement de l'effort pour d'autres sujets ont donné naissance à de nombreux et intéressants projets. La meilleure illustration en est fournie avec le thème "membranes" où 11 nouveaux projets de contrats ont été retenus.

A ce propos, il faut aussi souligner l'intérêt du colloque sur les membranes de février 1967 qui peut être considéré comme un colloque de lancement : il accompagnait encore la consultation et les premiers contrats ne remontent qu'à l'automne 1965. On peut en déduire qu'il n'est pas utile d'attendre qu'une action soit engagée depuis longtemps pour qu'un colloque soit bénéfique, encore que le premier

colloque sur les propriétés électroniques spéciales des polymères en 1963 n'ait pas suscité un tel engouement. Il importe également de mentionner que la date limite fixée dans l'appel d'offres pour le dépôt des projets peut être néfaste : les projets parvenus après cette date seraient davantage mûris et élaborés de façon moins hâtive.

Divers arguments tendent à montrer la nécessité de prolonger l'action concertée sur certains points particuliers et avec des équipes dont l'efficacité aura été démontrée. Dans cette perspective, il semble que le financement de recherches sur les polymères thermostables pourrait être suspendu. La lacune décelée dans ce secteur à l'échelle nationale est maintenant comblée, et sur le plan économique, il ne s'agirait plus tant de développer les connaissances sur des matériaux à performance très élevée, mais plutôt de transposer au stade industriel les résultats de recherche, ou bien de s'orienter vers les matériaux à performance intermédiaire et d'un prix de revient bien moins élevé.

Selon des informations en provenance de la Direction des Industries Chimiques, la moitié du chiffre d'affaires de l'industrie chimique organique française sera réalisée sur les polymères. Ainsi les études sur le vieillissement - oeuvres de longue haleine - conduites maintenant de façon cohérente devraient être poursuivies : le premier résultat est d'avoir ordonné l'action, mais l'aboutissement et la rentabilité des recherches entreprises ne s'apprécieront peut-être que dans 5 ou 10 ans.

On peut aussi souligner que le potentiel scientifique français dans la spécificité a été nettement renforcé avec le soutien de l'action concertée et que désormais la représentation française aux congrès ou colloques internationaux n'est plus symbolique, mais fournit une excellente prestation. L'importance des équipes universitaires s'est accrue,



la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique ayant joué le rôle relais du C.N.R.S. par les moyens mis à la disposition à un moment où le développement de cet organisme lui imposait d'autres obligations. Mais de quelle façon l'action entreprise sera-t-elle pérennisée et soutenue le jour où les fonds seront épuisés ?

Quant aux bénéfices indirects dûs à la notion de concertation, ils sont évidents, bien que pratiquement non mesurables. Les industriels se sont vus incités à des recherches fondamentales, et alors que par le passé les équipes de recherche appliquée étaient mieux considérées, il faut noter que les chercheurs fondamentaux de l'industrie occupent maintenant une excellente place dans les colloques. En outre, les industriels qui avaient tendance à conserver pour eux-mêmes leurs résultats de recherche hésitent beaucoup moins à les publier.

Les industriels ont développé leurs relations scientifiques extérieures en créant des liaisons étroites Université-Industrie ou même Industrie-Industrie. Indépendamment de l'apport financier souvent de modeste envergure trouvé à l'occasion d'un contrat, ils ont poussé leur effort de recherche vers l'amont avec le concours de liaisons universitaires, tout en s'efforçant de pousser vers l'aval l'activité des universitaires, en étendant leur horizon aux vues industrielles. Bien que les structures s'y prêtent encore mal, l'échange à double flux est bien amorcé. On peut rapprocher de cette constatation l'étrange coïncidence qu'il y a dans le fait que l'industrie est davantage ouverte aux universitaires dans le domaine des macromolécules.

Dans les perspectives d'avenir, il faut retenir la plus préoccupante à savoir la situation des chercheurs et techniciens rétribués sur contrat. Qui les recueillera ? Il est absolument nécessaire qu'une partie - les meilleurs

éléments - puisse être prise en charge par des structures de recherche organisées. Cependant, l'avenir ne paraît pas des plus prometteurs sur ce point et, bien que certaines équipes aient pu obtenir l'assurance d'un minimum de crédits pour maintenir leur régime en devenant laboratoires associés du C.N.R.S., il semble nécessaire de définir un budget pour le maintien des bonnes équipes à un bon niveau d'efficacité. Bien entendu, une telle proposition ne saurait être conçue sans une sélection très stricte des thèmes à maintenir et des équipes engagées dans cette entreprise mais certaines actions de longue haleine exigent incontestablement de longs délais, sous peine de voir avorter les efforts entrepris. Le minimum à maintenir serait le colloque annuel. Mais une telle suggestion n'est-elle pas utopique s'il n'y a pas le moindre soutien financier pour focaliser l'action et coordonner les efforts sur un thème donné, surtout si celui-ci est maintenu justement en raison de sa portée économique ?

Monsieur CHAMPETIER estime qu'il est prématuré de mettre fin à l'ensemble de l'action concertée et, pour en avoir été l'animateur dès l'origine, il juge cette perspective regrettable. Certes il y a eu un développement important de la recherche en Chimie Macromoléculaire dans les laboratoires universitaires. L'effectif de chercheurs a probablement plus que doublé en l'espace de 4 ans et tout l'effort consenti a été bénéfique pour la France. Mais la progression n'a peut-être pas été suffisante pour rattraper le rythme des pays étrangers. Il semble que la poursuite d'un effort - plus restreint peut-être - s'impose.

M.\*\*\* (Centre Technique) déclare pour sa part, que la motivation initiale de l'action concertée reposait surtout sur un grand besoin économique. Il estime que cette motivation demeure très actuelle. La part relative des plastiques dans la vie économique du pays ne va qu'en se renforçant,



et il est logique de porter un effort sérieux sur les grands secteurs d'activité qui pèsent lourd dans le produit national brut. Il n'est pas évident que l'intérêt économique des recherches susceptibles d'être soutenues en photochimie ou en catalyse enzymatique soit aussi important. Les retombées et répercussions sur la production semblent de bien moindre dimension.

Ainsi souligne-t-il que, si le but visé avec les polymères thermostables comme produits de pointe peut être considéré comme atteint, tout reste à faire pour les matériaux thermostables de performance moyenne, mais constituant une frange économique très intéressante.

M. \*\*\* (Industrie) ajoute que le rôle économique des plastiques est de se substituer à des matériaux plus lourds et plus traditionnels. Le taux de croissance moyen de la production - 10 à 14 % par an, soit un doublement tous les 5 à 7 ans - montre bien l'importance de la carte "plastiques" dans l'économie du pays. D'autre part, les statistiques de commerce extérieur français font apparaître un taux de couverture déficitaire pour tout ce qui touche aux polymères. Raison supplémentaire pour ne pas arrêter l'effort.

Pour sa part, M. \*\*\* (Industrie) retient moins pour l'action concertée la notion de ballon d'oxygène que celle de démarreur. Il est très concevable que l'action originale éclate en d'autres actions. A titre d'exemple, les recherches sur les membranes - initiées par la chimie macromoléculaire - pourraient fort bien devenir le thème d'une action concertée horizontale, regroupant les intérêts du Génie Biologique et Médical, des Piles à Combustibles, du dessalement, et, de façon générale, tous les problèmes de perméation ou de fractionnement. L'important est que les points essentiels de l'action aient une chance de survie. Et il estime que la chimie des enzymes débouchant essentiellement sur la produc-

tion des antibiotiques, est un domaine très intéressant et assez important, mais n'occupant qu'une place modeste devant la chimie macromoléculaire.

M. DARDEL (D.G.R.S.T.) retient avec la plus grande attention les désirs exprimés par les différents membres du Comité, et propose notamment de délibérer sur l'opportunité de poursuivre l'action concertée de chimie macromoléculaire. Toutefois, dans le cadre du Ve Plan, une telle prolongation ne pourra se faire qu'au détriment de l'action concertée prévue en chimie organique. Comme l'indiquait M. CHAMPETIER, il faudra que l'effort soit concentré que quelques thèmes précis. Une indication générale sur la restriction du programme de l'action concertée s'impose dès 1968, puisque les autorisations de programme à venir ne permettent plus de tout conserver.

Une révision du Plan peut être nécessaire, et le groupe de travail "Chimie" de la Commission de la Recherche pour le Ve Plan sera saisi de cette question au début de 1968. Aucune décision ne doit être attendue avant le printemps 1968. Il importe de procéder dans les meilleurs délais à un tri des thèmes que le Comité souhaite maintenir, de façon à constituer un nouveau dossier pour la survie de l'Action Concertée. Cela n'empêchera pas par ailleurs que les études préliminaires pour une action en chimie organique soient poursuivies. Le groupe recherche "Chimie" Ve Plan aurait ainsi à arbitrer entre deux dossiers, en tenant le plus grand compte de leur résonance économique probable.

Sur le plan financier, M. \*\*\* (Industrie) estime que le budget nécessaire à une poursuite de l'action pourrait représenter 50 % de l'effort actuel. Pour sa part, M. DARDEL rappelle le caractère indicatif du Plan, et mentionne le transfert possible de crédits prévus pour la chimie organique s'il y a besoin d'éviter un arrêt dans le financement de la chimie macromoléculaire.



Pour conclure sur ce point, M. CHAMPETIER informe le Comité de son intention d'écrire à M. MARECHAL en lui transmettant le procès-verbal de la réunion. Cette démarche solennelle auprès du Délégué Général répondra ainsi au vœu unanime du Comité, et soulignera que la poursuite de l'action concertée de chimie macromoléculaire est bien sûr d'un grand intérêt pour les chercheurs concernés, ce qui ne saurait suffire. Il y va bien plus de la vie économique du pays où les macromolécules jouent un rôle considérable. Il faut être lucide : le rattrapage réalisé en 4 ans ne saurait être identifié à une situation de premier plan, et ne peut demeurer un acquit durable si l'avenir n'est pas assuré.

S'il se présente une solution, le Comité en sera informé rapidement, et une réunion extraordinaire pourrait avoir lieu au printemps 1968. Il appartiendra alors au Comité de se prononcer sur les thèmes à maintenir et de faire un choix sévère parmi les contractants qui vivent des fonds de la recherche. Jusqu'à ce jour, l'action concertée a pu se superposer au C.N.R.S. sans toutefois le doubler. Il n'est pas dans sa définition de devenir un soutien systématique.

### 3) 8 mars 1968

La réunion du 8 mars 1968 a revêtu une importance assez exceptionnelle pour l'activité du Comité de Chimie macromoléculaire, en raison des problèmes à l'ordre du jour. Les deux grands chapitres examinés en présence de M. AIGRAIN, Délégué général, ont été :

- éventualité d'une prolongation de l'action concertée hors des limites initiales fixées par le Plan.
- Proposition de renouvellement ou d'arrêt des contrats en cours, en référence aux travaux des 3 sous-commissions qui ont siégé fin janvier-début Février.

Après avoir accueilli et félicité M. AIGRAIN au nom du Comité, M. CHAMPETIER fait l'exposé au Délégué Général de la situation actuelle de l'action concertée suivi d'un plaidoyer en faveur d'une prolongation partielle de celle-ci.

Dans la présente séance, le Comité va devoir travailler dans une perspective de fin d'action concertée. En termes de budget, l'action présente s'achève en 1969. Aussi, il ne s'agit que de conserver les meilleurs contrats en cours. D'ailleurs, les disponibilités financières imposent d'elles-mêmes ce choix.

A l'actif des efforts engagés depuis plus de 4 ans, il convient de porter la qualité des travaux réalisés dont l'industrie pourra tirer profit dans quelques cas, et la formation d'équipes bien entraînées pour les recherches en chimie macromoléculaire. Mais l'action concertée revêt un caractère assez particulier vu le poids économique du domaine considéré. La moitié du chiffre d'affaires de la chimie organique française est imputable aux polymères par suite de l'activité qu'ils drainent en amont (monomères) et en aval (peintures et vernis, adhésifs textiles...). Il s'agit en outre d'un secteur de constante et rapide expansion. Si l'action concertée a permis aux chercheurs français en chimie macromoléculaire de se situer à un bon niveau sur le plan international, il est facile d'imaginer que pendant le même temps, les recherches à l'étranger ont également progressé. Un arrêt brutal de l'intervention de l'Etat risque maintenant d'entraîner des conséquences fâcheuses, notamment dans les domaines où cette intervention est à la fois récente et riche de perspectives. Bien entendu, il ne saurait être question de demander une prolongation intégrale. Néanmoins, une concentration de l'activité sur quelques thèmes est très souhaitable. Ces thèmes ont été définis lors d'une réunion du Comité restreint, et ce sont :



- les membranes - pour répondre à une incitation des pouvoirs publics.
- l'adhésivité - notamment pour essayer de résoudre le problème du collage des métaux.
- la stéréorégularité des polymères - qui conditionne pour une large part les applications de ceux-ci.
- les matériaux composites avec fibres renforçantes ou à base de polymères hétérogènes.

Un supplément de crédits de 7 MF serait nécessaire pour les années 1969 et 1970.

Le problème a été soumis à M. MARECHAL peu de temps avant son départ, et plus récemment le groupe chimie Ve Plan a été amené à se prononcer sur cette proposition. A l'unanimité, il a recommandé qu'un effort particulier soit réalisé en faveur de la prolongation telle qu'elle vient d'être présentée en faisant appel, si possible aux ressources de la réserve générale.

M. AIGRAIN est a priori favorable à cette proposition qu'il juge raisonnable. Il reste néanmoins à dégager le budget de financement. Autre point important : il est bien admis que l'action concertée doit s'achever en biseau, mais il faut également préparer la relève du biseau pour la prise en charge des équipes de recherches dans les organismes permanents. Pour cela, la Délégation Générale doit être informée des besoins exacts, afin d'être en mesure d'agir auprès des organismes. En ce sens, le Comité ne résoud pour l'instant qu'une partie du problème. Il faut en outre s'assurer que la Direction des Enseignements Supérieurs et surtout le C.N.R.S. ont les moyens de résoudre les problèmes de personnel et les appliquent judicieusement, étant entendu que les industriels n'ont pas de problèmes pour le reclassement de leurs équipes.

Le problème budgétaire ne semble pas insurmontable, mais il faut que toute la démarche soit bien cohérente, en posant notamment le problème de l'intégration dans les structures permanentes.

M. CHAMPETIER intervient à nouveau pour rappeler qu'en plus des résultats techniques, l'action concertée a eu un résultat moral très positif : la liaison Université-Industrie est une réalité dans le domaine de la chimie macromoléculaire, et la coopération s'effectue de part et d'autre dans un climat de confiance réciproque. Il reste maintenant à utiliser rationnellement les équipes formées. Certains chercheurs des laboratoires universitaires iront dans l'industrie, mais la capacité d'absorption semble limitée au moins temporairement. Il est certain que le problème doit être en grande partie résolu à l'intérieur même de l'Université.

M. AIGRAIN souhaite en outre que le Comité précise les domaines qui pourraient donner lieu à des contrats de développement et indique ce qui est d'ores et déjà mûr. C'est un indice de succès pour l'action concertée, en même temps qu'une information de valeur pour le Comité technique pour l'aide au développement.

Sur l'exemple précis de PECHINEY-SAINT-GOBAIN, M. MAIRE expose la position des industriels vis-à-vis de l'action concertée. L'expérience a montré que sur plusieurs contrats au départ, quelques-uns ont dû être abandonnés parce que non concertables ou du domaine concurrentiel. Néanmoins, quelques uns ont pu être poursuivis et ont été très positifs : l'avenir de tels contrats ne se conçoit bien qu'en liaison étroite avec des groupes universitaires.

Sur l'exemple de l'I.F.P., M. BALACEANU pense toutefois que l'action concertée peut valablement lancer des

contrats dans le domaine concurrentiel. La propriété industrielle n'est pas un frein absolu à la concertation.

M. MAIRE comprend la position intermédiaire de Monsieur BALACEANU. Quoi qu'il en soit de la politique de chacun, il faut reconnaître les grands progrès réalisés en 5 ans dans les échanges provoqués par l'action concertée. L'évolution, amorcée avec ou sans contrat, doit s'intensifier même si ce n'est plus un résultat direct de l'action concertée.

Pour conclure, M. CHAMPETIER assure M. AIGRAIN que le voeu de prolongation qui lui est présenté est d'un intérêt économique certain. Dans l'immédiat, les décisions du Comité vont définir l'avenir réservé à chaque contrat. Tous les contractants vont être informés de la fin proche de l'action concertée dans sa forme actuelle. Les fonds éventuellement affectés ne pourront plus, d'une manière générale, servir à l'acquisition de gros matériel. Enfin le Comité souhaite qu'un sérieux effort soit porté, pour un reclassement valable des spécialistes formés à l'occasion de contrats.

(...)

Avant de passer à l'énumération des propositions du Comité par catégorie, rappelons les points essentiels de la discussion :

- il est admis par l'ensemble du Comité que l'effort de recherche sur les polymères thermostables ne sera plus soutenu par l'action concertée. Les recherches entreprises sous cette rubrique ont été suffisamment fructueuses en ce qui concerne les produits à hautes performances, et l'aide de l'Etat doit être apportée maintenant au niveau du développement. Dans ce sens, il est souhaitable que la demande en cours d'instruction et intéressant les recherches menées depuis 1963 à l'I.F.P. aboutisse dans les meilleurs délais.



- pour l'étude des polymères à propriétés particulières, le Comité constate qu'il s'agit de travaux marginaux, avec l'étude des propriétés électrochimiques des membranes et propose un soutien d'un volume par ailleurs limité à un groupe de 4 équipes de recherche, en souhaitant une coordination interne efficace. M. CHAMPETIER veillera à ce que cette condition ne soit pas lettre morte.

(...)

4) 3 Décembre 1969

M. CHAMPETIER s'est déclaré inquiet de la situation générale en ce qui concerne la recherche chimique, notamment dans le secteur public. La chimie connaît une désaffection certaine, tant dans l'enseignement universitaire, qu'au Comité consultatif des Universités. Les dotations budgétaires pour la recherche chimique en général et pour les actions concertées en particulier sont elles-mêmes de plus en plus serrées ...

Aussi est-il souhaitable que la réflexion générale sur le thème des matériaux fasse ressortir de façon nette les espoirs que l'on peut mettre dans les matériaux "chimiques" et les besoins de recherche dans ce domaine. Il faut faire prendre conscience à toutes les instances du rôle important de la chimie dans l'économie du pays, et la situation relativement florissante de l'industrie chimique n'autorise en aucun cas à négliger l'effort de recherche qui est capital pour cette industrie.

D'énormes mutations sont en perspective, et la chimie jouera un rôle primordial dans la mise au point de matériaux expansés à caractéristiques physicomécaniques très variables, de matériaux stratifiés, de fibres synthétiques, d'étoffes



non tissées, de papiers synthétiques, de colles et adhésifs, de membranes semi-perméables...

Il y a un magnifique champ de travail pour une recherche fondamentale et une recherche technique qui participeront directement au développement industriel du pays et au mieux-être général de l'individu. La chimie - activité industrielle complexe et discipline de recherche cohérente - doit trouver le soutien nécessaire à son développement prometteur. Il faut espérer qu'à l'avenir, les diverses interventions de l'Etat seront plus équilibrées entre l'Informatique, l'Electronique, la Physique Nucléaire, la Biologie, l'Agriculture et la Chimie ..., car jusqu'ici, la chimie a été le plus souvent le parent pauvre.

Le Comité unanime émet le voeu ardent que l'action concertée "Chimie Macromoléculaire" soit prolongée sous une forme appropriée au cours du VIe Plan, et bénéficie dans une juste mesure de l'effort particulier qui sera consenti au cours de ce Plan au titre des matériaux. Le Comité se refuse à croire que l'absence d'un groupe de travail spécialisé pour la recherche chimique dans la préparation du VIème Plan soit un signe avant-coureur d'étouffement.

En conclusion, le Comité approuve à l'unanimité l'initiative de son Président de réunir dans une Table Ronde en Janvier 1970 un grand nombre d'universitaires et d'industriels ayant une activité dans le domaine des polymères, afin de procéder à une évaluation aussi complète que possible de la situation actuelle de la recherche et de son évolution d'ici à 1975. Le document qui en résultera constituera un des chapitres importants du rapport général du Groupe thématique "Matériaux" de la Commission de la Recherche.

5) 19 octobre 1970

Monsieur CHAMPETIER ouvre la première séance de travail du Comité renouvelé par arrêté ministériel du 26 mai 1970 en souhaitant la bienvenue aux nouveaux Membres et en exprimant sa satisfaction de retrouver une importante fraction de l'équipe qui l'assiste déjà depuis plusieurs années.

La prise de position ferme sur laquelle avait conclu le précédent Comité au cours de sa dernière réunion du 3 décembre 1969 n'aura pas été sans effet, et le Président estime que les perspectives pour le 6e Plan sont plutôt encourageantes. Néanmoins, il ne faut pas penser que l'action concertée "Chimie Macromoléculaire" puisse être poursuivie jusqu'en 1975 sous sa forme actuelle. Il revient incontestablement au Comité actuel, dont le mandat expire au 31 mars 1972, de préparer la mutation dans les formes les plus harmonieuses pour prévoir une suite rationnelle au cours du VIe Plan. Cette période de transition doit avoir un effet immédiat sur les méthodes de travail du Comité.

M. CHAMPETIER retrace rapidement quelle a été l'action du Comité depuis près de 7 ans. Elle a évolué d'une façon logique et cohérente, ce qui rend d'autant moins possible son arrêt, car ce serait bel et bien l'amorce d'une régression certaine. On peut la caractériser par trois étapes successives :

- au départ (fin 1963), inventaire des laboratoires sur les questions mises à l'étude dans le cadre d'un programme très général.
- ensuite (1966), nouvel appel d'offres avec sélection des laboratoires.
- enfin (mars 1969), concentration des interventions sur trois thèmes et nouvel appel d'offres restreint.

Dans le même temps, on est passé des contrats individuels (chaque laboratoire sur son propre sujet) aux contrats groupés (plusieurs laboratoires sur un même sujet) ce qui a permis de provoquer ou de renforcer une coopération organisée entre les laboratoires à caractère universitaire et les laboratoires industriels. Cette évolution bénéfique pour tout le monde ne pouvait être instantanée, il fallait bien créer l'ambiance d'abord. Au point où l'on en est actuellement, les résultats apparaissent suffisamment encourageants pour que l'on choisisse de développer résolument cette tendance dans le futur en retenant les deux principes de base :

- chaque partenaire apporte une contribution selon ses compétences.
- dans toute la mesure du possible, le meneur de jeu est industriel.

C'est sur la base des trois grands thèmes actuels que le Président souhaite voir s'organiser les Sous-Commissions :

- matériaux hétérogènes
- membranes à perméabilité sélective
- polymérisation.

Elles auront à définir chacune pour ce qui les concerne la politique du Comité sur chaque grand thème d'intervention. Elles auront à définir un programme cadre et à préparer un appel d'offres pour les laboratoires concernés par un thème particulier.

En tant que cellule pour la sélection des projets et la préparation des recommandations du Comité, chaque Sous-Commission ne comprendra que des Membres du Comité afin de ne pas diluer les responsabilités.



En tant que cellule de réflexion pour l'ébauche d'une politique et la préparation d'un programme d'intervention, chaque Sous-Commission pourra rechercher tous les conseils et avis extérieurs utiles, c'est à dire qu'à ce niveau, la Sous-Commission regroupera des Membres du Comité et des personnalités extérieures invitées en raison de leur compétence dans le domaine considéré.

M. CHAMPETIER propose de reconduire dans leurs fonctions de Présidents de Sous-Commissions : MM. NEEL, PERSOZ et SIGWALT, proposition acceptée par les intéressés et unanimement approuvée par le Comité.

Dans la perspective où l'action concertée actuelle éclatera en 3 actions concertées courant 1972, il est important d'individualiser dès à présent les crédits affectés à chaque thème et de comptabiliser les besoins propres à chacun d'eux, de façon à donner une meilleure signification physique à l'équilibre entre les trois et à pouvoir apporter les corrections nécessaires avant que cet équilibre ne soit figé sous la forme de trois budgets distincts. Le rôle du Comité est donc déterminant pour la suite, et il devra assumer sa responsabilité. En particulier, il ne faut pas perdre de vue un instant que la rubrique "Matériaux organiques hétérogènes" doit permettre de satisfaire aux besoins exprimés par plusieurs professions du secteur concurrentiel (chimie, textile, papier, bâtiment, génie civil, transport, emballage ...) et que l'une des grandes options du Plan est de porter une attention particulière aux soucis de ces professions.

Le Comité se saisit ensuite d'une question difficile relative à la situation des chercheurs et techniciens en fin de contrat. Il y a un problème quand il s'agit de chercheurs employés dans des laboratoires universitaires, car leur reclassement au CNRS ou dans l'industrie est loin



d'être automatique. Dans le cas le plus défavorable, la législation du travail fait obligation à l'employeur de verser au contractuel une indemnité de perte d'emploi (et non de licenciement) dès lors que le contractuel a été salarié pendant plus d'un an. L'allocation de cette indemnité est prévue en même temps que la personne concernée recherche un emploi. Son versement peut durer jusqu'à un an, et son montant total dépasse assez sensiblement la moitié du salaire annuel normal.

Le plus souvent, l'employeur est tout à fait démuni pour faire face à une telle obligation. Aussi demande-t-il dans ce cas un avenant de contrat avec dépenses supplémentaires correspondant à la charge qu'il encourt aux termes de la loi. Il est donc bon que le Comité ait connaissance de cette question en raison des implications financières non négligeables qu'elle peut avoir sur les crédits disponibles pour l'action concertée. Ceci étant, M. LAMY indique que la Délégation Générale à la Recherche scientifique et Technique négocie des contrats tant avec l'agence nationale de l'emploi qu'avec l'agence pour le placement des cadres, en vue de limiter les effets de fin de contrat. Une bourse du travail propre à la recherche scientifique est en cours d'étude.

M. CHAMPETIER entend souligner qu'il n'est pas toujours pensable de demander à un universitaire d'entreprendre des travaux nouveaux sans possibilité de recrutement de personnel. Il ne faut pas que les contrats d'action concertée créent un déséquilibre sans doute préjudiciable au bon fonctionnement d'un laboratoire, et dans le même esprit, il faut écarter de l'action concertée les laboratoires qui veulent se lancer dans une voie où ils ne sont pas préparés.

M. \*\*\* (Industrie) pense que, grâce à la forme d'organisation concrète des travaux sous contrat préconisée par

le Comité - à savoir une coopération effective sur programme commun entre laboratoires universitaires et laboratoires industriels - , il doit être possible de donner une garantie, certes fictive, mais qui réserve l'avenir du chercheur employé dans le laboratoire universitaire. Sans qu'il y ait d'engagement ferme, les partenaires industriels pourraient souscrire à l'engagement moral de reprendre le chercheur associé dans le cadre du contrat pour autant qu'il soit valable. Cela supposerait d'ailleurs que le chercheur appelé à travailler chez le partenaire universitaire soit au préalable sélectionné d'un commun accord entre l'universitaire et l'industriel.

D'autres façons de régler le problème posé par les chercheurs en fin de contrat sont évoqués :

- constitution d'une réserve sur le chapitre personnel utilisé en cas de prolongation de contrat pour reconvertir le personnel chercheur.
- au lieu de créer un dispositif de sécurité coûteux, rechercher un volant de manoeuvre pour le personnel par l'intermédiaire des associations qui gèrent beaucoup de contrats ...

Mais de même qu'on peut se demander si les universitaires ont bien qualité pour être employeurs, peut-on vraiment, et de façon rentable, banaliser chercheurs et techniciens ?

En fin de réunion, le Comité aborde, sans la régler pour autant, la question d'ouvrir dans son programme d'action une rubrique intitulée "mise en oeuvre et comportement des matériaux macromoléculaires". Cela aurait pour effet de soutenir les bonnes études relatives à la physico-chimie du solide macromoléculaire, au vieillissement, à la rhéologie des composites notamment. L'essor industriel

des polymères est en effet largement conditionné par les connaissances et moyens disponibles pour leur transformation, leurs conditions d'emploi, leur durée de vie. Ce problème pourra être repris en fonction des discussions dans les sous-commissions.

6) 7 décembre 1970.

A la demande de M. CHAMPETIER, M. COURTEMANCHE précise que le montant des crédits pour l'année 1971 est de 13.000.000 F. et qu'il n'y a aucun obstacle a priori pour porter ce chiffre à la connaissance des milieux concernés. Il apparaît d'autre part utile d'annoncer le changement de forme pour l'action concertée en 1972, en soulignant que cela n'entraîne pas de révolution sur le fond. Les trois grandes composantes de l'action actuelle deviendront trois actions concertées distinctes, mais coordonnées, et les membres du Comité Scientifique actuel constitueront sans aucun doute la base des futurs comités qui assumeront la gestion des nouvelles actions concertées. L'objectif est de permettre à des Comités plus spécialisés, ayant chacun pour ce qui les concerne, une gamme de compétence plus complète, de faire face aux problèmes posés dans les domaines scientifiques et techniques très différents. Les problèmes de matériaux et de technologie nouvelles constituant l'activité essentielle de l'action concertée, il est indispensable que dans un proche avenir, les "utilisateurs" participent à l'activité des comités pour la définition d'une politique et pour le choix des projets de recherche.

A l'unanimité, le Comité soutient cette perspective d'évolution réaliste et, pour ne pas engager de contrats sur crédits 1971 trop au-delà de l'échéance de son mandat, ne procédera à de nouvelles recommandations que pour une durée



de 18 mois, avec possibilité de renouvellement ensuite.

M. CHAMPETIER se félicite en outre de voir figurer dans le projet d'appel d'offres un rappel du point de vue du Comité sur les formes de la concertation sur programme commun (page 2, dernier paragraphe) et une suggestion sur la façon de prévenir les difficultés avec le personnel contractuel (page 3 - premier paragraphe). Ce dernier point a donné lieu à une discussion très animée au sein du Comité. Il convient de noter la remarque de M. WIPPLER qui craint, dans le cas de laboratoires universitaires encore jeunes, un effet inverse fâcheux, à savoir l'extrême difficulté qu'il y aura de stabiliser dans ces laboratoires des chercheurs actifs et compétents pour disposer d'une bonne structure d'encadrement. Cependant, s'agissant d'un problème difficile et en l'absence de solutions officielles, le Comité est dans son ensemble favorable à une telle prise de position qui ne concerne d'ailleurs que les chercheurs et reste volontairement muet sur le problème des techniciens employés sous contrat.

Les discussions sur la partie "programme scientifique" ont porté sur les points suivants :

- l'intitulé de la rubrique C "Polymérisation" n'est pas satisfaisant. Le Comité s'accorde pour faire disparaître le titre et le sous-titre et le remplacer par :

"Polymères nouveaux et améliorés".

- au cours de la réunion du 19 octobre 1970, le problème de la mise en oeuvre et du comportement des matériaux organiques avait été posé. Ce thème n'est pas explicitement repris dans l'appel d'offres puisqu'il pose un problème de politique générale. M. COURTEMANCHE informe le Comité qu'au cours des travaux préparatoires pour l'élaboration du VI<sup>e</sup> Plan de la Recherche, une proposition d'action



concertée dans le domaine Textile-papier-cuir a été formulée par le groupe sectoriel n° 8. "Recherches Industrielles" présidé par M. MAIRE. Il semble que ce projet se situe en parallèle à l'action "Matériaux macromoléculaires hétérogènes", auquel cas il n'apparaît pas très judicieux, compte tenu des orientations de la Sous-Commission "Matériaux Macromoléculaires Hétérogènes". Il est sans doute encore possible d'amener les différents interlocuteurs à reconsidérer la question, et il paraîtrait plus opportun de confondre les moyens demandés dans une même action plus générale, de façon à ce que les ressources supplémentaires servent à engager une action significative dans le domaine de la "mise en oeuvre et du comportement des matériaux organiques" qui lui aussi est d'intérêt très général. Cependant, l'appel d'offres 1971 ne peut pas être tout à fait muet sur ce sujet. Aussi le Comité s'accorde-t-il pour réserver l'avenir en ajoutant dans la rubrique :

#### A - Matériaux Macromoléculaires Hétérogènes

... "3/ Mise en oeuvre et comportement"

étant entendu que c'est dans ce domaine que se posent les problèmes les plus urgents.

Le Comité n'en conserve pas moins l'espoir qu'il sera possible en 1972, lorsque les objectifs du VIe Plan seront officiels et dans l'hypothèse où les crédits 1972 seront sensiblement supérieurs à ceux de 1971, d'ouvrir une quatrième rubrique autonome et d'intérêt général.

#### D - Mise en oeuvre et comportement des matériaux macromoléculaires organiques.

- enfin, en restant dans le cadre de la rubrique A "Matériaux

macromoléculaires Hétérogènes", il convenait d'aborder la question des techniques les plus évoluées dans les méthodes d'investigation aux interfaces.

ANNEXE 2.5 - DOSSIER SUR LES DISCUSSIONS  
AU SEIN DU COMITE  
"MATERIAUX MACROMOLECULAIRES"

21 Juin 1973

Le Président donne la parole à chaque membre du Comité :

- M<sup>\*\*\*</sup>(Industrie) : on doit s'efforcer de répondre à des besoins économiques et scientifiques.
- M<sup>\*\*\*</sup>(Université) : il faut laisser une certaine souplesse à l'appel d'offres. Il serait important de mettre l'accent sur les modifications que l'on peut effectuer au cours de la mise en oeuvre.
- M<sup>\*\*\*</sup>(Université) : il serait nécessaire d'effectuer des recherches sur le comportement des matériaux aux grandes déformations (craquelage, etc...), d'étudier les variations des propriétés physiques pour des matériaux non sollicités et de s'intéresser aux fibres à haut module très élastiques.
- M<sup>\*\*\*</sup>(Université) : L'accent doit être mis sur : l'ignifugation, l'ininflammabilité, les propriétés de surfaces des matériaux et leur utilisation dans l'industrie électrique.
- M<sup>\*\*\*</sup>(Centre technique) : Le Comité devrait faire porter ses efforts sur :

- l'isolement électrique à température moyenne,
- l'adhésivité,
- l'ignifugation : ce sont surtout les problèmes d'émissions, d'opacité et de toxicité des fumées qui devraient être étudiés dans ce cas.

- M\*\*\* (Centre Technique) :

- Le problème des fumées et de la modification chimique des polymères doit être travaillé,
- Le Comité doit également s'intéresser aux liants.

- M\*\*\* (Centre Technique) : soulève le problème financier des projets et pense que le Comité devra financer quelques gros contrats. Il faudra évidemment que la surveillance des travaux soit renforcée.

Les aspects environnement et sécurité doivent être développés, mais pour l'émission des fumées (toxicité) le Comité actuel manque de connaissances.

L'aspect élimination et récupération des plastiques des emballages est très étudié à l'étranger.

- M\*\*\* (Université):- Le terme "matériaux de grande diffusion" ne semble pas correct.
- Le Comité devrait s'occuper des alliages de polymères.



- La toxicité des emballages devra être abordée.

- M\*\*\* (Industrie): En réponse à la remarque précédente, il propose que la terminologie devrait être "matériaux de grande diffusion ou susceptibles de le devenir".

L'aspect financier évoqué est intéressant. Il serait souhaitable que le pourcentage de participation varie en fonction de l'intérêt plus ou moins général du projet.

- M\*\*\* (Centre technique) : Il faudrait que les actions soient plus concentrées sur certains thèmes, et insister sur :

- la prévision des propriétés mécaniques des matériaux composites (ne pas oublier le problème des bétons),
- la prévision du vieillissement naturel,
- le formage grands éléments et "à la carte".

Il faut remarquer que l'ignifugation est plutôt un problème d'emploi qu'un problème de matière.

- M\*\*\* (Université): Le Comité doit insister sur : l'ignifugation, la dégradation photochimique, l'adhésivité, la pollution.

- M\*\*\* (Université): Il y a des points fondamentaux à rajouter à tout ce qui a été dit, par exemple la formation et la propagation des fissures.

M. MARTIN fait état de propositions que M<sup>\*\*\*</sup> (Industrie) lui a communiquées :

Le Comité devrait s'intéresser :

- aux revêtements routiers,
- au papier (autre structure pour économiser la cellulose),
- à l'isolement thermique et à l'étanchéité acoustique pour le bâtiment. L'industrie doit prendre en charge des programmes d'envergure.

- M<sup>\*\*\*</sup> (Université) rappelle les thèmes abordés au cours de ce tour de table :

- amélioration de la "qualité" des matériaux,
- adhésivité, rhéologie aux grandes déformations,
- vieillissement des matériaux,
- sécurité en général,
- étude des alliages
- prévision des propriétés (mécaniques...)
- formage à éléments de grande dimension,
- étude de l'ignifugation, de l'ininflammabilité, de l'autoextinction,
- revêtements routiers,
- colles et adhésifs.

## ANNEXE 2.6 - DOSSIER SUR LES DISCUSSIONS

## AU SEIN DU COMITE

## "POLYMERES NOUVEAUX ET AMELIORES"

20 Janvier 1972

M<sup>xxx</sup> (Industrie) pense qu'il faut éviter de fixer des limites à l'imagination des chercheurs, car les progrès dans le domaine des "Polymères Nouveaux" ne peuvent être obtenus qu'en utilisant de nouveaux monomères et de nouvelles combinaisons de monomères. En ce qui concerne les produits améliorés, ils doivent l'être en qualité et en prix. Il souhaiterait que les organismes s'intéressent de plus près aux problèmes des polymères réactifs. Egalement la préparation d'oligomères spéciaux et leur transformation chimique seront susceptibles de conduire à des prix intéressants. Il rappelle cependant que la table ronde ne doit aborder que des thèmes généraux et qu'il y a lieu de tenir compte des dernières tables rondes D.G.R.S.T.

Monsieur <sup>xxx</sup> (Université) suggère que les recherches financées soient à long terme. On devrait également examiner la synthèse de copolymères à plus de deux constituants car ce domaine est peu exploré (par exemple, le greffage d'un troisième monomère sur un copolymère). Ceci, d'après M<sup>xxx</sup> (Université), souligne l'intérêt que présenterait la synthèse de copolymères réguliers alternés du type ABAB'...

Monsieur <sup>xxx</sup> (Université) demande qu'une part non négligeable soit faite aux polymères solubles dans l'eau (il pense aux systèmes polypeptidiques) et ceci dans le but d'effectuer des synthèses susceptibles de concurrencer les fibres et autres produits de type protéique d'origine vivante. M <sup>xxx</sup> (Industrie) fait remarquer que ce point lui

semble important, car il permettrait peut-être de résoudre certains problèmes de l'environnement. M \*\*\* (Université) ajoute qu'en France très peu d'équipes travaillent sur la synthèse des polypeptides alors qu'à l'étranger des efforts particuliers sont effectués dans ce domaine. M \*\*\* (Université) semble douter que ces problèmes relèvent des "Polymères Nouveaux et Améliorés" ; en outre, il a peur que des sujets de recherches sur ce thème soient trop académiques. M \*\*\* (Université) envisage cependant des possibilités d'application dans le domaine des polymères à séquence hydrophile (détergents dégradables). M \*\*\* (Université) intervient alors en précisant qu'il serait très intéressant de synthétiser des polymères de type "étoile", où le noeud serait de structure polypeptidique leur conférant la biodégradabilité.

Le problème de la liaison avec le Comité "Techniques de Séparation à l'aide de Matériaux Macromoléculaires" est abordé. D'après M \*\*\* (Université), tout dépend de la signification donnée à "Polymères réactifs". Ce sont : soit de nouveaux polymères, soit des polymères destinés au fractionnement, aux échanges d'ions. M \*\*\* (Université) indique qu'il sera bon, si ce thème est retenu, de préciser : "polymères réactifs en vue de l'obtention de nouveaux composés macromoléculaires". Monsieur MARTIN pense que les "polymères réactifs" peuvent non seulement relever du comité : "Techniques de séparation", mais que vus sous l'angle de l'activation de certains groupes fonctionnels, ils relèvent du comité "Activation Sélective en Chimie Organique".

Le problème des polymères thermostables est abordé par Monsieur \*\*\* (D.R.M.E.) (tenue à plus de 400°, fluides pour moteurs, propriétés électriques spéciales, etc...)



Monsieur \*\*\* (Industrie) affirme que l'importance économique de ces produits est limitée, la D.G.R.S.T. désirant favoriser l'obtention de produits de grande diffusion et rentables, il lui semble inutile de consacrer trop d'argent aux problèmes évoqués (ceci est plutôt du domaine D.R.M.E.). Monsieur \*\*\* (Université) précise toutefois qu'un effort lui semble nécessaire car on doit garder une position défensive vis à vis de l'étranger. Monsieur \*\*\* (Université) ajoute que les polymères thermostables existent aujourd'hui, mais ont finalement peu d'applications et restent très chers.

Monsieur \*\*\* (Industrie) propose des études consacrées à des polymères obtenus avec des monomères de faible tension de vapeur. Il aborde également le problème de la relation entre la structure d'un polymère et de sa perméation aux gaz (emballage). Monsieur \*\*\* (Université) répond que ces problèmes de perméation ont déjà fait l'objet de plusieurs contrats. Monsieur \*\*\* (Université) ajoute qu'il y a déjà beaucoup de bibliographie sur ce thème et qu'il est très difficile d'établir des relations entre structure et perméation car les paramètres sont trop nombreux.

Monsieur \*\*\* (Université) aborde les problèmes de polymères absorbeurs de rayonnement ultra-violet. Ceux-ci permettront d'éviter les adjuvants actuels qui ont tendance à migrer.

Monsieur \*\*\* (Université) propose que des thèmes soient retenus afin de préciser les relations entre la structure et les propriétés des polymères. Pour Monsieur \*\*\* (Université), ce thème semble beaucoup trop vaste. Néanmoins, Monsieur \*\*\* (Université) pense que l'idée est à retenir.

Le Président demande alors aux participants de donner leur avis sur la part qui doit être faite aux recherches,

à court, à moyen et long terme, dans le futur comité.  
 (La discussion s'engage alors sur la signification de court, moyen et long terme). Les avis sont très partagés, la recherche à long terme étant, selon certains, fondamentale, et à court terme, très appliquée. Finalement, il est décidé d'accorder environ 50 % des crédits aux recherches à moyen et long termes. Monsieur \*\*\* (Université) réagit en faisant remarquer que la D.G.R.S.T. a tendance à financer des recherches à caractère trop appliqué. Monsieur \*\*\* (Université) lui rappelle alors que la politique du comité est commandée par la part prépondérante prise par le GS 8 dans le financement de cette Action Concertée.

On passe maintenant à la définition des objectifs du futur comité.

Monsieur MARTIN rappelle que la sous-commission "Polymères Nouveaux et Améliorés" était divisée en six sections :

- Nouvelles méthodes de polymérisation
- Nouveaux polymères
- Modifications chimiques des polymères
- Réseaux
- Copolymères séquencés
- Propriétés des Polymères.

et qu'il serait peut-être bon de tenir compte de cette classification pour établir les objectifs du comité. Les participants trouvent que cette classification ne peut être utilisée avant d'avoir des contrats et qu'il vaut mieux la faire en fonction des futurs projets de recherches. Il semble également que moyennant quelques légères modifications, l'appel d'offres 1971 soit satisfaisant. Toutefois, il est nécessaire d'intervertir les objectifs qui seront ainsi

définis :

- 1° - Propriétés à obtenir
- 2° - Procédés (permettant d'accéder à ces propriétés).

ANNEXE 2.7 - DOSSIER SUR LES DISCUSSIONS

AU SEIN DU COMITE

"TECHNIQUES DE SEPARATION A L'AIDE DE  
MATERIAUX MACROMOLECULAIRES"

1) 12 Juin 1972

En ouvrant la séance, le Président aborde quelques problèmes généraux.

- a) - Tout d'abord le recouvrement possible de l'action concertée "Techniques de Séparation à l'Aide de Matériaux macromoléculaires" avec celles relevant de la pollution. Il ne faut pas que l'action concertée empiète sur les autres ; par exemple, s'il est souhaitable de s'occuper des problèmes de purification d'eau de consommation, le traitement des boues résiduaires n'est pas vraiment du domaine du Comité. De même, pour les problèmes d'analyse qui sont plus de la compétence complémentaire coordonnée "Chimie Analytique Appliquée".
- b) - Il faut examiner avec beaucoup de soin les projets présentés par des universitaires, surtout lorsqu'il s'agit de reconduction, car l'interruption d'un contrat peut poser de nombreux problèmes. Il faut donc les prévenir par avance et leur demander de prendre les dispositions nécessaires. Il faut également surveiller certains universitaires qui peuvent avoir trop de contrats dans différents comités.
- c) - Le problème des sociétés étrangères, ou à participation étrangère, est également important. Il semble difficile



de refuser systématiquement des contrats à ces sociétés, surtout si elles possèdent un laboratoire en France, actif dans le domaine de la recherche. Néanmoins, les problèmes de propriétés industrielles sont toujours posés, et il faudra qu'une personne du comité se rende compte sur place des travaux effectués.

- d) - Dans le prochain appel d'offres, il sera demandé que les avant-projets soient rédigés très clairement.

2) 2 Octobre 1972

... M. MARTIN constate que selon cette répartition, le pourcentage des propositions relatives aux nouveaux thèmes est assez élevé (43%). Le fait que la plupart des contrats accordés en 1971 n'étaient pas encore arrivés à échéance lorsque l'Action T.S.M. a débuté, explique peut-être cette situation. Par ailleurs, la part de l'Université reste faible. La nouvelle action met-elle trop fortement l'accent sur les applications, ce qui pourrait rebuter les universitaires ?

IV<sup>4</sup> Appel d'Offres 1973

Il est suggéré de créer une section où pourraient apparaître des propositions diverses, des idées nouvelles.

Le Comité prend l'initiative d'organiser les congrès d'actions concertées. Il faudrait organiser une proposition de congrès (dans le sens cryptates) pour l'année prochaine.

Les autres thèmes de travail suggérés sont les suivants :

- diffusion dans un gel et réaction chimique
- fractionnement, destruction
- chromatographie d'affinité.

ANNEXE 3.1 - IMPORTANCE RELATIVE DES CRITERES  
DE CHOIX DANS LES DISCUSSIONS DU COMITE  
"MATERIAUX MACROMOLECULAIRES".

	1972	1973	1974	1975
Qualité de l'équipe	XX O	X	X	
Résultats déjà obtenus			XXX	X
Concertation	X O	XXX	XX	X O
Intérêt scientifique	X O	XX	XX	XX O
Originalité	XXX O	XX	X	X O
Intérêt industriel	XX	X	X	X
Intérêt économique	XXX O	XX	XX	XXX
Compétition avec l'étranger				
Incitation				
Conformité à l'appel d'offres	XX O	X		O
Définition du programme	XXX O	XX	XX	XXX
Faisabilité	XXX O	XXX	XX	XX O
Présentation	XX	XX	X	X
Coût	X O	XX	X	X

O = désigne un critère explicitement posé par le Comité,  
avant l'examen des projets.

ANNEXE 3.2 - IMPORTANCE RELATIVE DES CRITERES DE  
CHOIX DANS LES DISCUSSIONS DU COMITE  
"POLYMERES NOUVEAUX ET AMELIORES"

	1972	1973	1974	1975
Qualité de l'équipe	✕ 0	✕✕ 0	✕ 0	0
Résultats déjà obtenus	✕	✕	✕	✕
Concertation	✕	✕✕	✕ 0	0
Intérêt scientifique	✕✕ 0	✕ 0	✕✕✕ 0	✕ 0
Originalité	✕✕✕ 0	✕✕ 0	✕✕	✕✕✕ 0
Intérêt industriel	✕✕✕ 0	✕✕ 0	✕✕✕ 0	✕✕
Intérêt économique	✕	✕✕✕-	✕	✕✕
Compétition avec l'étranger	✕	✕		
Incitation	✕ 0	0	0	0
Conformité à l'appel d'offres			✕	
Définition du programme	✕✕	✕✕✕	✕✕✕	✕✕
Faisabilité	✕✕	✕✕	✕✕	✕✕✕ 0
Présentation	✕	✕	✕	✕
Coût	✕	✕	✕	✕

0 = désigne un critère explicitement posé par le Comité,  
avant l'examen des projets.



ANNEXE 3.3 - IMPORTANCE RELATIVE DES CRITERES DE  
CHOIX DANS LES DISCUSSIONS DU COMITE  
"TECHNIQUES DE SEPARATION A L'AIDE  
DE MATERIAUX MACROMOLECULAIRES"

	1972	1973	1974	1975
Qualité de l'équipe	X	X	X	XXX O
Résultats déjà obtenus	XX O	XX	X	X
Concertation	XX	XX	XXX	XX O
Intérêt scientifique	XXX O	XX	XX	XXX O
Originalité	XXX O	XXX-	XXX	XX O
Intérêt industriel	X	X	XX	X
Intérêt économique	X	XXX	XXX	XX
Compétition avec l'étranger		X		
Incitation	O			
Conformité à l'appel d'offres	X			O
Définition du programme	XX	XX	X	XXX
Faisabilité	XXX O	XXX	X	X O
Présentation	X	X	X	XXX
Coût	X	X	X	XX

O = désigne un critère explicitement posé par le Comité,  
avant l'examen des projets.

## TITRE 3 Conclusion

Il nous semble que les analyses précédentes mettent en question avant tout, le type de représentation qui est pratiqué au sein des comités d'Action Concertée. Nous souhaitons ici reprendre brièvement, et d'une manière systématique, les critiques qui peuvent être formulées à cet égard :

- Représentation Industrielle

Elle est assurée par des gestionnaires de centres de recherche de grandes sociétés, et elle est censée à ce titre, apporter aux délibérations un point de vue pertinent sur les besoins que devrait satisfaire l'industrie. Mais il faut souligner que, de par leur fonction, ces représentants ne sont pas impliqués dans les circuits d'utilisation et de vente, et ne sont ainsi au contact ni du public ni des transformateurs - ces derniers n'ayant accès aux choix, que par la médiation de certains centres techniques. Il semble donc qu'une large part du procès industriel, toute une face par laquelle il adhère aux besoins sociaux : demande et conception d'objets - n'influe que très indirectement sur les décisions. Que cet état de faits reproduise une décision du travail de recherche existant dans l'industrie, ne saurait suffire à le justifier.

- Représentation Universitaire

Là encore, la voix est celle des directeurs de grands centres qui sont souvent, dans leurs organismes, les seuls à formuler des avis, et à prendre des décisions sur l'opportunité des recherches, leur importance sociale et leurs applications possibles. Il ne fait pas de doute qu'une représentation au niveau des chercheurs eux-mêmes apporterait d'autres points de vue sur ces questions : toute une pratique de rapports avec l'objet, des contacts avec les fournisseurs, d'innovation théorique et instrumentale, qui échappe aux préoccupations d'un responsable de haut niveau, n'est pas ici prise en compte.

.../...

/....

-- Représentation de l'intérêt général

Les comités étudiés pratiquent ainsi, au niveau des choix, une concertation assez limitée (notons, outre les points précédents, l'absence de représentants des associations de consommateurs), et délèguent leurs pouvoirs, pour des décisions importantes, aux membres les plus crédibles au point de vue industriel. Il semblerait de plus, que dans une instance où s'expriment divers besoins sociaux mettant en jeu un domaine scientifique, un arbitrage par des représentants de l'intérêt général doive trancher : conseillers scientifiques aux pouvoirs et aux moyens plus étendus, aux fonctionnaires, chargés d'assurer l'intérêt de la collectivité.