

ACTUALITES G. F. P.

BULLETIN N° 57

octobre 1990



**GROUPE FRANCAIS D'ETUDES ET D'APPLICATIONS
DES POLYMERES**

Siège social : 6,rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex

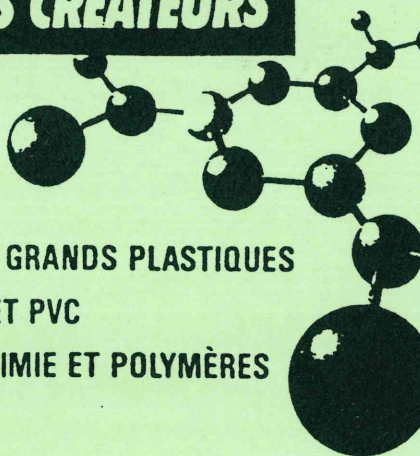
Impression offerte par

ATOCHEM
groupe elf aquitaine
ATO

UNE CHIMIE POUR LES CRÉATEURS

4, cours Michelet - La Défense 10 - Cedex 42 - 92091 Paris La Défense - Tél. (1) 49 00 80 80

**UNE CHIMIE
POUR LES CRÉATEURS**



**PÉTROCHIMIE ET GRANDS PLASTIQUES
CHLOROCHIMIE ET PVC
SPÉCIALITÉS : CHIMIE ET POLYMÈRES**

S O M M A I R E

Pages

| | |
|--|----|
| Editorial, Professeur E. Maréchal..... | 1 |
| Recyclage des matières plastiques issues des ordures ménagères, Jean Chatelain, Directeur du CERDATO..... | 4 |
| GFP - Groupe de Recherches - Compte-rendu de la séance de réflexion sur le thème "polymères et plastiques biodégradables..... | 11 |
| Rapport d'activités 1989 - 1990, E. Franta, Secrétaire Général..... | 20 |
| Assemblée Générale 1990 : Elections des membres du Conseil d'Administration et des Conseillers Scientifiques..... | 24 |
| Bulletins de vote par correspondance ou par procuration | |
| Colloques organisés ou patronnés par le GFP..... | 28 |
| Rappels | |
| Polymères à haute performance | |
| 20ème Colloque National du GFP, Programme | |
| Moffis 91 | |
| 2nd European Technical Symposium on Polyimides... | |
| 3ème symposium international sur les électrolytes polymères | |
| 12ème colloque national de chromatographie d'exclusion stérique | |
| 21ème colloque national du GFP | |
| Nouvelles Annonces | |
| Premier colloque méditerranéen sur les polymères | |
| Fourth Meeting on Fire Retardant Polymers | |
| Polymer Thermodynamics and Radiation Scattering | |
| 15th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur | |
| Compte rendu d'activités de la Section Ouest..... | 34 |
| Compte rendu de JEPO 18..... | 35 |
| Compte rendu du colloque annuel de Fribourg sur les macromolécules. | 35 |
| Création de la Société Québécoise des Polymères..... | 35 |
| Colloques divers..... | 36 |
| Formation Continue, Stages..... | 39 |
| Documentation Scientifique..... | 40 |
| Nouveaux membres..... | 41 |
| Tableau récapitulatif des colloques..... | 43 |

E D I T O R I A L

E. Maréchal, Président du GFP

Dans l'éditorial du bulletin de Mai 1989 j'avais exposé nos projets de développement des relations du G.F.P. avec d'autres communautés scientifiques françaises ou étrangères. Je vais dans ce nouvel éditorial faire le point sur nos relations avec les polyméristes du Québec et avec la Société Française de Chimie.

Les polyméristes québécois ont organisé à Montréal, les 7 et 8 Juin, deux journées réunissant des spécialistes des polymères de France et du Québec.

La première journée a été consacrée à des exposés comparatifs sur des thèmes communs :

- La recherche dans le domaine des polymères dans les milieux universitaires et industriels (MM. FAVIS et LEONARD pour le Québec ; MM. MINOUX et VAIRON pour la France).
- Les polymères orientés (M. PRUD'HOMME, Québec et Mme NOEL, France).
- Les polymères conducteurs (MM. PRUD'HOMME, Québec et DUBOIS, France).
- Les solutions de polymères (Mme DELMAS, Québec et M. SCHOSSELER, France).

La matinée du dimanche 8 a débuté par deux exposés de Messieurs BARRETTE et KOCH du Ministère des Affaires Internationales du Québec, qui ont fait le bilan des diverses coopérations scientifiques et culturelles entre le Québec et la France. Les discussions qui ont suivi ont montré la volonté d'établir des liens permanents entre le Groupe Français des Polymères et les polyméristes québécois. Du côté français le projet sera soumis au Conseil d'Administration du GFP qui sera invité à nommer un responsable de ces relations ; le Professeur LEONARD, organisateur de ces journées a été à l'unanimité des présents désigné comme correspondant québécois. Il est par ailleurs évident que la façon dont s'organiseront les polyméristes du Québec dans le futur ne concerne que leur communauté qui envisage d'avoir dans les mois qui viennent des discussions à ce sujet.

Le deuxième point concerne le développement de nos relations avec la SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE (SFC).

A l'horizon 1992, et alors que la plupart des sociétés de chimie étrangères possèdent une division "Polymères" qui peut être importante, la situation dans notre pays est la suivante :

- La SFC n'a pas de division "Polymères".

- Les activités françaises de recherche fondamentale et appliquée dans ce domaine sont dispersées entre plusieurs associations totalement indépendantes des sociétés savantes traditionnelles.

Le président et le Conseil d'Administration du GFP ont conscience de l'aspect négatif de cette situation qui est d'ailleurs plus le résultat de l'histoire que d'une affirmation de séparatisme. En fait, les travaux des polyméristes couvrent une telle gamme de domaine qu'il n'est pas possible de fonder GFP dans une société qui, malgré, son prestige, ne manquerait pas de paraître très lointaine à ceux de ses membres dont les activités se situent essentiellement en physique, en rhéologie ou en mécanique pour ne citer que ces disciplines. Ce pluralisme est corroboré par les contacts que d'autres sociétés (Groupe Français de Céramique, Société Française de Métallurgie par exemple) ont pris récemment avec nous pour des actions communes pouvant amener une collaboration permanente.

Si cette pluridisciplinarité oblige le GFP à garder son originalité, elle ne saurait cependant constituer un obstacle définitif et infranchissable à son rapprochement avec la SFC.

C'est dans cet esprit que j'ai été invité, le 28 Mars dernier, par le président de la SFC à présenter au Conseil de cette société les conditions dans lesquelles le GFP accepterait de constituer, avec d'autres associations de polyméristes, la division "MATERIAUX POLYMERES ET ELASTOMERES" de la SFC. Bien que ces conditions aient déjà été énoncées dans le rapport moral de l'assemblée générale de Namur (Janvier 1990) je tiens à les présenter à nouveau compte tenu de leur importance :

Le GFP reste une association totalement indépendante :

- Il conserve ses propres statuts, son Conseil d'Administration, son Assemblée Générale.
- Son Conseil d'Administration continue à être élu par les seuls membres du GFP.
- Il reste maître de sa gestion financière : choix du montant des cotisations, utilisation de ses ressources comme il l'entend.
- Il garde son propre secrétariat (avec un personnel indépendant rémunéré par ses soins) et localisé dans la ville de son choix. Inversement il ne fait pas appel à la logistique de la SFC sauf pour les actions qu'elle contrôle directement comme les "Journées Polymères" de son colloque annuel.
- Il continue à éditer son propre bulletin avec totale liberté de choix de son contenu scientifique et moral (éditoriaux du président etc...) étant entendu qu'aucun texte mettant en cause la S.F.C. ou se réclamant d'elle ne peut être publié sans avoir été soumis aux instances de cette société. Cette liberté s'applique à toutes les autres publications, scientifiques ou non, du GFP.

- Il est possible d'être membre du GFP sans l'être de la SFC. Les membres du seul GFP ne paient que la cotisation de ce groupe. Les membres du GFP qui adhèrent à la SFC paient à cette dernière un supplément de cotisation fixé en 1991 à 150 Frs.
- Le fait d'être membre de la division "Matériaux Polymères et Elastomères" de la SFC n'interdit pas au GFP de constituer le "Groupe Polymères" d'une autre société savante représentant plus spécifiquement une de ses activités (mécanique, physique, rhéologie etc...).
- Le GFP gardant sa personnalité morale, son indépendance financière et ses structures peut se retirer de la SFC sur décision de son Assemblée Générale.
- Le GFP adhère comme personne morale à la SFC avant d'initier la création de la nouvelle division.
- Comme les autres, la division "MATERIAUX POLYMERES ET ELASTOMERES" peut être dissoute à l'initiative du Conseil d'Administration de la SFC.
- Le président du GFP siège de droit au Conseil de la SFC.

J'ai bien insisté sur le fait que ces conditions ne sont pas dictées par un indépendantisme farouche ou par une méfiance déplacée mais constituent un ensemble de garanties qui seront exigées par le Conseil d'Administration et l'Assemblée Générale du Groupe. Le GFP bénéficie d'une grande estime dans les milieux scientifiques et industriels liés à ses activités et il ne peut risquer de compromettre cet acquis par des engagements trop rapides et irréversibles qui pourraient entraîner le départ d'une partie de ses membres.

Après discussion le Conseil de la SFC a voté sur l'ensemble de ces propositions qui ont été acceptées à l'unanimité.

Nous avons rendu compte de cette séance aux membres du Conseil d'Administration du GFP le 4 Mai 1990. A son tour cette instance a, dans un vote unanime, accepté ces conditions et formulé le vœu que le GFP devienne, avec des associations qui le rejoindront ultérieurement, la division "MATERIAUX POLYMERES ET ELASTOMERES" de la SFC ; l'adhésion définitive ne pourra cependant se faire qu'après une période probatoire d'un an. Ces décisions seront soumises à notre prochaine Assemblée Générale.

Il nous semble que nous avons au cours de nos discussions obtenu le nombre maximum de garanties et que celles-ci assurent la pérennité de notre groupe tout en lui permettant de participer à la mise en place de la puissante organisation de scientifiques universitaires et industriels dont la France a besoin. Au moment où des contacts ont lieu entre toutes les grandes sociétés savantes françaises pour des rapprochements inévitables il nous semble difficile que le GFP reste à l'écart de cette mouvance.

RECYCLAGE DES MATIERES PLASTIQUES ISSUES DES ORDURES MENAGERES

J. Chatelain, Directeur du CERDATO

La France produit 570 millions de tonnes/an de déchets, parmi eux 19 millions de tonnes sont des déchets ménagers qui se répartissent ainsi :

| | |
|---------------------|-----------|
| Déchets encombrants | 1,5 MT |
| ordures ménagères | 17,5 MT |
| papier | 20 - 30 % |
| verre | 5 - 10 % |
| métal | 5 - 8 % |
| plastique | 3 - 7 % |
| textile | 4 - 8 % |

Le reste est constitué de déchets organiques putrescibles.

Le gisement de matières plastiques à recycler à partir des ordures ménagères s'élève donc, en France, à environ 1 MT/an, de composition :

| | |
|--------|-----------|
| PE | 55 - 60 % |
| PVC | 15 - 20 % |
| PP | 8 - 10 % |
| PS | 10 - 15 % |
| PET | 3 - 5 % |
| Autres | 1 - 2 % |

Mise en décharge (55 %), incinération (35 %) constituent, pour l'instant le débouché essentiel des déchets plastiques ménagers. Le reste est diversement utilisé (compostage, réutilisation, recyclage).

Nous allons nous intéresser au recyclage qui, pour l'instant, ne concerne que 30 000 T/an soit 3 % du total.

L'objectif fixé par les producteurs européens, à l'horizon 1995, est de valoriser au moins 70 % des déchets par réutilisation, incinération et recyclage.

Il faut donc accentuer l'effort pour développer les techniques de recyclage.

① la matière première

Si le tri, au sein de la masse des ordures ménagères, de 7 % en poids (15 à 20 % en volume) des matières plastiques constitue actuellement pour certaines unités de recyclage la source de matière première, c'est la poubelle verte, où seront sélectivement collectés les déchets recyclables, qui s'imposera de plus en plus comme la bonne solution. De nombreuses initiatives dans ce sens sont lancées, citons parmi elles l'opération PELICAN (1) 5 millions de bouteilles soit environ 250 t de PVC collectées et recyclées entre Octobre 1989 et Mai 1990.

La matière première ainsi disponible, bien que majoritairement composée de matières plastiques, contient quelques impuretés apportées par l'emballage lui-même (papier, aluminium, colles, encres..), le contenu et des pollutions accidentelles.

② Le traitement de la matière première.

La matière première qui va être transformée peut ne subir qu'un simple broyage ou, au contraire, être soumise à une purification poussée allant jusqu'à une élimination totale des impuretés et la séparation des matières plastiques entre elles.

Le coût du traitement devra, bien entendu, être en rapport avec la valorisation des produits fabriqués in fine, et il dépendra pour une large part de la composition du mélange.

Après broyage pour la purification, on peut utiliser les différences entre les propriétés des matières plastiques.

. Propriétés mécaniques :

pour des conditions de broyage identiques la granulométrie des fragments dépend de la nature du matériau ce qui permet une séparation par tamisage (par exemple PET et PVC issus des bouteilles peuvent être séparés, les particules de PVC étant plus fines).

. densité :

Les écart parfois notables de densité (PVC 1,4 - PEBD 0,92) autoriser la séparation par flottation, hydrocyclones, classification par air. techniques qui permettent d'éliminer les impuretés minérales dense (verre, sable, métaux...).

Séparateurs électrostatiques et électromagnétiques peuvent compléter la purification pour éliminer les métaux.

Dans la majorité des cas la complexité du mélange à traiter, aggravée par la présence d'emballages coextrudés multicouches de plus en plus nombreux amènera à renoncer à séparer les polymères. Cependant certains matériaux gênants en raison de leur température de mise en oeuvre (PET) ou de leur stabilité thermique (PVC) pourraient être sélectivement éliminés du mélange et recyclés alors isolément sans difficulté.

③ La transformation

De nombreuses technologies existent qui proposent des installations de transformation de plastiques mélangés (2). Le polyéthylène, qui se met en oeuvre à basse température, joue un rôle de liant et assure la cohésion des autres composants ce qui conduit à un matériau très hétérogène, comportant de nombreuses particules infondues. Sa tenue est cependant suffisante pour remplacer le bois dans certaines applications. La modestie des exigences en matière de propriétés mécaniques permet d'accepter des taux élevés d'impuretés (papier, fragments métalliques). Ce bois "plastique" clouable, imputrescible, sans échardes et sans entretien, est utilisé pour fabriquer par extrusion des profilés divers (piquets, éléments de clôtures, mobilier urbain, planches, panneaux...) ou par intrusion basse pression des pièces simples (idem extrusion) ou de formes plus complexes (panneaux de signalisation, bacs, cales...).

Il est incontestable que les objets produits trouvent aujourd'hui à s'écouler aisément sur le marché et que, pour peu que l'accès à la matière première soit pratiquement gratuit, cette activité est tout à fait rentable.

Cependant, compte tenu des ambitions affichées en matière de volume de matières plastiques recyclées, il paraît indispensable de chercher à élargir leurs débouchés en améliorant les propriétés des matériaux qui en sont issus.

Il s'agit donc de fabriquer un matériau plus homogène, ayant un meilleur aspect et de meilleures propriétés mécaniques.

④ L'amélioration du matériau.

Les températures de transformation des matières plastiques sont très différentes :

| | |
|------------|---------------|
| PET | 270 - 290 ° C |
| PS cristal | 190 - 240 ° C |
| PVC | 175 - 205 ° C |
| PP | 210 - 245 ° C |
| PEHD | 200 - 245 ° C |
| PEBD | 190 - 230 ° C |

On imagine bien les difficultés qu'il y aurait à vouloir fondre tous les constituants du mélange, à 270-290°C température de mise en oeuvre du PET, la stabilité thermique de certains des polymères présents est beaucoup trop faible pour qu'on puisse espérer obtenir des propriétés convenables de l'objet fini.

L'alternative devient donc simple :

- considérer le PET comme une charge, et dans ce cas, la granulométrie des particules de PET et leur adhésion à la matrice joueront un rôle important sur les propriétés souhaitées.

- éliminer le PET du mélange.

Il s'agit ensuite de transformer un mélange de polymères qui sont totalement incompatibles. La fusion et la mise en oeuvre d'un tel mélange conduit à des matériaux dont les performances mécaniques sont dans la plupart des cas très médiocres.

Un problème de même nature, mais plus simple, a déjà été largement abordé pour développer les alliages de polymères, il consistait à rendre compatibles deux matières thermoplastiques (3). L'objectif est de disperser sous forme de nodule l'un des polymères dans l'autre qui, de ce fait, constitue la matrice. Les propriétés du matériau ainsi obtenu dépendant de la qualité de la dispersion donc de la taille des nodules, et de l'adhésion entre les nodules et la matrice.

Ces deux propriétés peuvent être largement améliorées par l'usage de composés qui en s'interposant entre les deux polymères diminuent la tension interfaciale et assurent la stabilité thermodynamique de l'ensemble. Les produits qu'on peut nommer "compatibilisants" ou "émulgateurs" sont composés de maillons différents mais de même composition que chacun des polymères ou au moins compatibles avec eux. Il s'agit donc généralement de copolymères séquencés ou greffés.

Dans le cas qui nous occupe on pourra avoir affaire à trois, voire quatre polymères plus ou moins pollués qu'il faudra compatibiliser ce qui implique la mise au point d'une composition "émulgateur universel". Il est évident que le coût du mélange ainsi formulé devra permettre de fabriquer un matériau compétitif, ce qui suppose un compatibilisant efficace et pas trop cher.

Ce produit universel n'existe pas à notre connaissance mais des succès partiels sont déjà obtenus (4-5-6-7) et, peut-être, sera-t-on amené à utiliser deux émulateurs (voir figure 1). Il s'agit là d'un secteur où les recherches devraient s'amplifier. Au delà du profit potentiel qu'elles pourraient engendrer elles "contribueront bien sûr à la protection de l'environnement" et à une meilleure gestion de nos ressources.

⑤ En guise de conclusion : l'avenir.

De nombreuses universités travaillent aujourd'hui le recyclage, en particulier aux USA Rutgers University (New-Brunswick, New Jersey), University of Florida.

En France l'Université de MONTPELLIER (8) déjà bien impliquée dans les études fondamentales sur le mélange des polymères coopère à des projets ambitieux.

Les industriels européens de leur côté prennent le problème à bras le corps. De nombreuses équipes de recherche ont fait du recyclage des matières plastiques un objectif prioritaire.

Des actions concertées sont engagées au sein de l'APME, (création du PWMI Plastic Waste Management Institute) du GECOM (opération PELICAN) Signalons aussi l'ERRA (European Recycling and Recovery Association regroupant 22 Sociétés internationales et l'EWK (Entwicklungs Gesellschaft für die Wiederverwertung von Kunststoffen) filiale des 3 grands chimistes allemands (BAYER, BASF, HOECHST)

L'usage des matières plastiques dans l'emballage dont il est d'ores et déjà prouvé qu'elles sont, en matière d'emballage, la solution la plus économique sur tous les plans (9) devrait, avec un recyclage efficace, réconcilier comme cela a déjà été fait en d'autres circonstances industrie et écologie.

Le défi est d'envergure, universitaires et industriels, doivent le relever et n'oublions pas que l'industrie automobile est aussi largement concernée par le recyclage des déchets de matières plastiques utilisées dans les véhicules modernes.

Cela augmente encore l'importance de l'enjeu.

PROPOSED CPRR (RUTGERS) R & D FACILITY FOR UPGRADING COMMINGLED RECYCLED PLASTICS

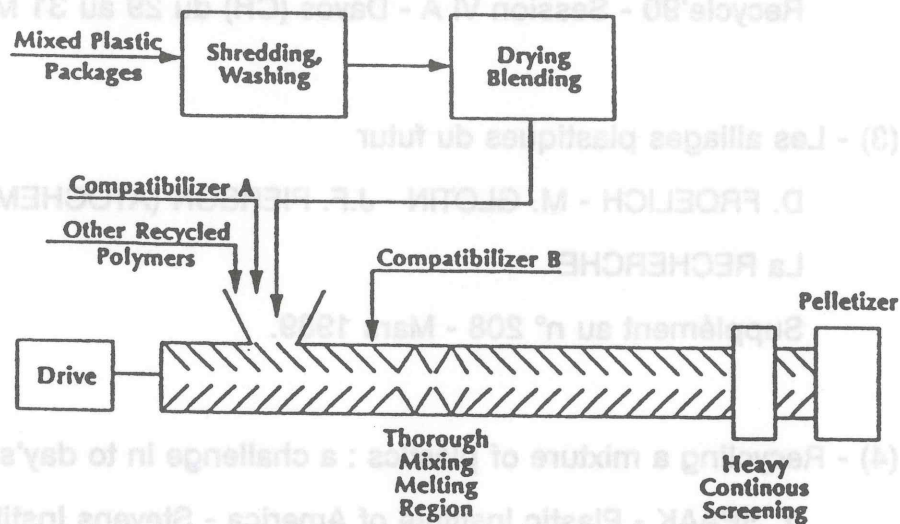


FIGURE 1 : Extrait de la référence 7



basura = poubelle
 envasado = emballage

FIGURE 2 : Extrait de la référence 9

- (1) - Opération PELICAN - An example of concerted action between industry and the environmentalists.

J. GUIGNARD (ATOCHEM)

PVC'90 - 24-26 Avril 1990 - BRIGHTON (UK).

- (2) - Reprocessing Machinery/technologies/Costs

Recycle'90 - Session VI A - Davos (CH) du 29 au 31 Mai 1990

- (3) - Les alliages plastiques du futur

D. FROELICH - M. GLOTIN - J.F. PIERSON (ATOCHEM)

La RECHERCHE

Supplément au n° 208 - Mars 1989.

- (4) - Recycling a mixture of plastics : a challenge in to day's environment.

A. SPAAK - Plastic Institute of America - Stevens Institute

Conservation and Recycling 1985

repris dans PIA 52 7-8/12/1989 - CAMBRIDGE (MA)

- (5) - Producing tough PET/HDPE Blends from recycled Beverage Bottles

IN MAU CHEN et CHII-MING SMIAM

UNION CHEMICAL LABORATORIES (Taiwan)

Plastic Engineering Octobre 89 - page 33

- (6) - Compatibilizing and impact modification of multipolymer systems

Dr Sandor FUZESEY - Maack Business Service

Recycle'90 - 29-30 Mai 1990 - DAVOS (CH)

page 249

(7) - Compatibilization of mixed recycled plastics materials.

R.C. KOWALSKI - EXXON CHEMICAL C°.

Recycle'90 - 29-30 Mai 1990 - DAVOS (CH)

page 259

(8) - Recueil de travaux réalisés au Laboratoire de Chimie Appliquée URA CNRS D 11930 sur les mélanges de polymères et leur application dans le cadre de la valorisation des déchets de matières plastiques

(9) - Situacion y aditud de Dow en el mundo, respecto gestion de residuos plasticos

E. SUAZO Y LIOP (DOW CHEMICAL IBERICA)

Congrès Reciclado de Plasticos - Madrid 7 au 9 Mars 1990.

Compte-rendu de la séance de réflexion sur le thème
POLYMERES ET PLASTIQUES BIODEGRADABLES

15 juin 1990

Introduction

Les systèmes macromoléculaires de synthèse sont devenus pratiquement indispensables. On peut prédire sans risque qu'ils vont continuer à influencer de manière croissante la vie sur la planète dans les décennies à venir. D'ores et déjà, ils occupent des secteurs très vastes dans le domaine des matériaux et gagnent, de jour en jour, sur les matériaux inorganiques y compris pour la haute technologie.

Au cours des dernières décennies, les évolutions ont été telles que l'idée de disposer un jour de systèmes macromoléculaires façonnés pour remplir une fonction temporaire avant de disparaître sans laisser de traces a progressivement pris de la consistance.

Des besoins existent en chirurgie et dans le domaine pharmacologique où de nombreux problèmes liés à une altération des tissus vivants ou des processus biologiques requièrent une aide thérapeutique limitée dans le temps. L'intérêt de structures moléculaires biodégradables était évident mais faute d'avoir à disposition des polymères adaptés, les problèmes de thérapie temporaire sont restés longtemps sans solution autre que celles fondées sur l'utilisation de matériaux classiques connus pour leur stabilité.

Les premières applications biomédicales des polymères biodégradables sont apparues il y a quelques années.

La prise de conscience des conséquences regrettables de la stabilité des matériaux plastiques au niveau de l'environnement ouvre des horizons nouveaux.

Dans les deux domaines, une nouvelle propriété vient s'ajouter à celles figurant aux cahiers des charges, à savoir la biodégradabilité.

Ce mot à peine prononcé appelle déjà de nombreuses remarques d'ordres sémantique, technique, économique et éthique. Qu'est ce qu'un polymère biodégradable? Biodégradable est-il un terme approprié? Jusqu'où doit aller la dégradation? Est-ce une simple disparition visuelle? Doit-on aller jusqu'à un recyclage complet par réinsertion des produits de dégradation dans les cycles naturels? Voilà autant de questions qui sont communes aux domaines de la thérapie humaine et de la préservation de notre environnement. Pourtant, il existe un monde entre les solutions possibles. En effet, le secteur biomédical peut absorber facilement des produits sophistiqués à haute valeur ajoutée mais visant de petits marchés. Au contraire, la protection de l'environnement concerne des produits de grande diffusion nécessairement peu coûteux, et à ces titres soumis à la concurrence des produits biostables actuels.

Le besoin de protéger globalement notre environnement a connu un regain d'intérêt ces dernières années, notamment après la réunion au sommet de l'Arche en 1989. La limitation de la dissémination de plastiques dans la nature fait partie des problèmes à résoudre, mais il est évident que la protection de l'environnement ne peut pas, actuellement, justifier la mobilisation de n'importe quelle solution technique.

Les solutions potentielles sont multiples mais aucune ne paraît définitive à l'heure actuelle et aucune ne relève du découpage historique des disciplines scientifiques. Ces solutions sont au nombre de quatre: le stockage en décharge, l'incinération, le recyclage et la biodégradation; la première et la dernière n'étant pas indépendantes. Chacune de ces solutions a ses défauts et ses secteurs d'intervention privilégiés. La mise au point de polymères et de plastiques biodégradables n'est pas la plus simple mais c'est celle qui paraît la plus intéressante pour les matériaux disséminés dans la nature et dont la récupération est quasi impossible. Quel que soit le poids économique de ces derniers, un effort important va devoir être fait.

C'est dans le but d'organiser la mobilisation des disciplines complémentaires indispensables que le groupe de réflexion du GFP a souhaité l'organisation d'une réunion de réflexion sur le thème des polymères et plastiques biodégradables.

Cette manifestation informelle a eu lieu au CNRS à Paris le 15 juin 1990. Elle a réuni la trentaine de participants dont les noms suivent et qui ont été sollicités pour leur compétence et leur intérêt:

M. Y. AITKEN - Centre Technique du Papier - Grenoble
 M. J.P. BACHELET - Clubs CRIN - Paris
 M. C. BRAUD - INSA - Mont-Saint-Aignan
 M. P. BREANT - CRN Norsolor - Mazingarbe
 Mme I. CAMPISTRON - Université du Maine - Le Mans
 M. G. CLOUET - Institut Charles Sadron - Strasbourg
 M. P. COLONNA - INRA - Nantes
 M. J.C. DANIEL - Rhone-Poulenc - Aubervilliers
 Mme T. DANY - Orkem-Norsolor - Verneuil-en-Halatte
 M. S. DAVID - AGPM - Pau
 Mme C. DAVID - Université de Bruxelles - Bruxelles
 M. H. GARREAU - INSA - Mont-Saint-Aignan
 M. Ph. GAUTRON - S.P.M.P. - Paris
 M. Ph. GUERIN - E.N.S.C.R. - Rennes
 M. L. HARDOUIN-DUPARC - GRL, ELF - Artix
 M. D. HILAIRE - ETCA/CREA - Arcueil
 M. Ph.-A. HOARAU - ETCA/CREA - Arcueil
 Mme J. HUGUET - INSA - Mont-Saint-Aignan
 M. C. LAMBERT - Lab. National d'Essais - Trappes
 M. C. LECROM - CERDATO - Serquigny
 M. G. LEGEAY - IRAP - Le Mans
 M. J. LEMAIRE - UA CNRS 433 - Aubière
 M. C. LOUCHEUX - Université de Lille - Villeneuve d'Ascq
 Mme B. MARIETTE - INSA - Mont-Saint-Aignan
 Mme L. MORDANTI - CNRS - Paris
 M. P. NAVARD - Ecole des Mines de Paris - Valbonne
 M. Y. PIETRASANTA - ENSCM - Montpellier
 M. J.R. PRIGENT - Rhone-Poulenc
 Mme M. RINAUDO - CERMAV - Grenoble
 M. J.J. ROBIN - ENSCM - Montpellier
 M. M. VERT - INSA - Mont-Saint-Aignan

Le déroulement de la journée a été organisé autour de la discussion des points suivants:

1. Problèmes posés par la stabilité des matériaux plastiques dans l'environnement (niveaux mondial, européen et national)
2. Définition d'un plastique biodégradable

3. Cahier des charges et valeur ajoutée acceptable, évaluation du marché
4. Solutions techniques:
 - Polymères d'origine bactérienne
 - Polymères dérivés de matières organiques naturelles
 - Polymères artificiels
5. Méthodes de caractérisation et d'évaluation
6. Interactions entre Biomédical et Environnement du point de vue de la Biodégradation
7. Universitaires et Industriels français intéressés
8. Universitaires et Industriels européens intéressés
9. Références des travaux réalisés par des scientifiques français
10. Recommandations et organisation de la recherche multidisciplinaire en France dans le domaine
11. Divers

Les recouvrements et les redites qui n'ont pas manqué de se produire au fil des interventions des participants n'ont pas permis l'élaboration d'un compte-rendu chronologique.

C'est donc une synthèse qui est présentée. Cette synthèse s'appuie sur les principaux avis et commentaires émis au cours des débats. Dans un souci de concision, ils ont été insérés à l'endroit le plus propice pour étayer l'argumentation et sans aucune sélection autre que celle imposée par les limites du thème.

Problèmes posés par la stabilité des matériaux plastiques dans l'environnement.

La production des plastiques dans le monde atteint 70 millions de tonnes dont plus de la moitié est à mettre au compte de l'Amérique du Nord et de l'Europe de l'Ouest à parts égales.

L'environnement est le théâtre de la vie sur terre. La scène comprend l'atmosphère, l'eau, le sol et les ressources naturelles indispensables au maintien de la vie.

La plupart des matériaux plastiques actuels sont d'origine synthétique et des études relatives aux coûts énergétiques pour la production d'objets finis montrent qu'ils sont plus économes que les matériaux antérieurs (32 % d'économie par rapport au papier et 56% par rapport au verre dans le cas des bouteilles) (Source: Association of Plastic Manufacturers in Europe).

Les diverses solutions au problème de l'élimination des déchets plastiques ont leurs avantages et leurs inconvénients:

- le **stockage en décharge** est un palliatif pour les déchets plastiques collectés mais est sans effet sur les plastiques disséminés (emballages, films agricoles, etc...),

- l'**incinération** restitue de l'énergie mais produit du gaz carbonique, des poussières et des résidus, voire des produits toxiques (HCl dans le cas du PVC),

- le **recyclage** est potentiellement intéressant mais il n'est pas général, conduit systématiquement à des produits inférieurs et impose l'organisation d'une collecte efficace,

La **biodégradation** paraît, à première vue la solution idéale, mais il n'est pas raisonnablement possible de satisfaire cette propriété tout en conservant les avantages des plastiques de grande consommation. La notion de

biodégradation ramène au stockage en décharge et notamment au fait que les microorganismes susceptibles de digérer, et donc de recycler la matière synthétique, doivent eux-mêmes pouvoir vivre ce qui est loin d'être toujours le cas. En décharge, même le papier peut devenir un matériau biostable. A titre d'exemples frappant, on a retrouvé des journaux du siècle dernier parfaitement lisibles. Les variations de l'humidité locale, la toxicité d'autres déchets, la température sont autant de facteurs critiques pour la vie des microorganismes.

A l'heure où les USA et le Japon sont d'ores et déjà engagés dans la recherche sur les plastiques biodégradables, les participants se sont révélés unanimes pour considérer que les européens sont restés timides et s'accordent pour préférer le recyclage et l'incinération. Seul ICI a fait des efforts de longue haleine (15 ans) pour tenter d'imposer les polymères d'origine bactérienne dérivés des acides hydroxy butyrique et hydroxy valérique (BIOPOL^R).

Afin d'essayer de préciser l'origine de la position européenne, plusieurs participants ont exprimé leur point de vue ou celui de leurs organisations. Au niveau du ministère de l'environnement, l'un des objectifs est de faire évoluer les mentalités vers le recyclage et donc vers la collecte sélective des ordures ménagères. Pour les industriels, le recyclage est justifié par les possibilités de marché de produits de seconde génération (piquets, bouteilles pour le PET). La discussion fait ressortir que si la technologie des mélanges a fait des progrès considérables, il convient de distinguer, pour le recyclage, les monoproduits tels que les bouteilles PET des multiproduits comme les piquets. Pour les premiers, le tri est un facteur essentiel pour l'élaboration de produits de seconde génération de qualité acceptable. Le recyclage se justifie à court et à moyen terme par la simple existence des matériaux actuels. Ce n'est qu'à long terme que des plastiques biodégradables pourraient prendre la relève à grande échelle. Parler de biodégradable à l'heure actuelle est perçu par certain comme un argument de vente, ce qui n'est pas sans effet pervers, la confusion pouvant être entretenue. L'absence de norme internationale semble avoir conduit à des certifications plus ou moins fondées mais non dénuées d'incidences économiques et psychologiques importantes. Les choix européens peu favorables aux plastiques biodégradables ont été confirmés encore récemment au salon EUROPLAST. Les universitaires sont, pour leur part, conscients que la biodégradation ne pourra pas concerner tous les déchets plastiques à éliminer. La part de ceux-ci relevant d'un remplacement par des composés biodégradables est de quelques pourcents. La demande devrait néanmoins croître dans le temps.

Que faut-il entendre par "Biodégradation des matériaux polymères"

Après un premier échange de vue animé, les réflexions se sont focalisées sur la biodégradation des polymères et sur celle des matériaux plastiques.

Tous les participants se sont rapidement mis d'accord sur le fait que la biodégradation ne peut être qu'une propriété supplémentaire pour un produit dont le premier rôle est celui d'être un matériau, c'est à dire d'être au service de l'homme. Cette remarque conduit à la nécessité de concevoir des systèmes intelligents, c'est à dire stables pour leur usage premier puis, après une période d'induction, dégradables jusqu'à assimilation totale. Il n'existe actuellement aucun matériau polymère donnant toutes garanties sur sa réassimilation, sauf les matériaux macromoléculaires naturels.

L'induction de la dégradation peut être chimique (photodégradation, oxydation) ou biologique (dégradation par intervention de microorganismes). Dans le premier cas, il faut que les produits de dégradation soient repris à un moment ou à un autre par des microorganismes pour assurer l'assimilation. A

l'heure actuelle, il existe une limite à la photodégradation et il s'avère que les résidus de dégradation partielle des chaînes polyoléfiniques et hydrocarbonées saturées ne sont pas repris par les microorganismes disponibles alors que ces derniers sont capables d'assimiler des paraffines à chaînes relativement longues ($C \leq 35$). L'induction photochimique par les rayonnements UV n'est pas exempte de limite. Les parties enterrées telles que les bordures de films agricoles ou encore les déchets stockés en décharge étant privés de lumière, ne peuvent subir l'étape de fragmentation photochimique.

La dégradation des plastiques par voie chimique sans intervention de rayonnement implique, d'une part, la présence de groupes fonctionnels labiles dans les chaînes macromoléculaires, et, d'autre part, l'accessibilité de ces groupements au réactif dégradant. A cet égard, les travaux réalisés sur les polyesters aliphatiques hydrolysables en milieu aqueux ont contribué à révéler l'importance de facteurs tels que la morphologie (cristalline ou amorphe) du matériau, l'histoire thermique, le pH du milieu environnant, etc... Dans le cas des polymères biorésorbables d'intérêt thérapeutique, il a été montré que la stérilisation aux rayonnements ionisants est une cause de vieillissement accéléré. Dans le cas du polyéthylène biomédical, les effets des radicaux créés au cours de la stérilisation peuvent se perpétuer longtemps et conduire à des oxydations inattendues au contact des fluides biologiques et des tissus vivants. Par contre, un traitement par rayonnement peut causer, pour certains polymères, des réticulations stabilisantes. Les polymères possédant des fonctions hydrolysables dans leurs chaînes principales, tels que les polyesters, les polyamides ou les polyuréthanes pourraient présenter un certain intérêt à condition de s'assurer que les produits de dégradation sont réellement assimilables, ce qui n'est pas évident pour les polymères cités. Les participants sont tombés d'accord sur le fait que des systèmes tels que les mélanges polyéthylène-grains d'amidon ne constituent pas des solutions admissibles car leur dégradation ne fait que générer, au mieux, un nouveau type de poussières organiques à très longue durée de vie dont il est difficile de prédire les effets écologiques à long terme. On ne peut donc pas, à proprement parler, considérer de tels systèmes comme biodégradables. Il semble également souhaitable de bannir toute solution qui viserait à rendre solubles les macromolécules constituant un matériau plastique sans que ces macromolécules soient ensuite dégradées chimiquement. En effet, la simple disparition de la matière au niveau macroscopique ne peut pas être considérée comme une biodégradation et pourrait être à l'origine de formes de pollution insidieuse, au niveau des nappes phréatiques par exemple.

Après cette réflexion approfondie sur les problèmes liés à la biodégradation, il était tout naturel de se pencher sur les aspects concernant les définitions et les normes.

Le premier atelier international sur les polymères et plastiques biodégradables organisé à Toronto en Novembre 1989 s'était donné comme objectif d'aboutir à un consensus sur les définitions et les méthodes d'évaluations des systèmes biodégradables. Sur ce plan, l'atelier a échoué. A leur tour, les participants à la journée de réflexion ont souhaité affronter les difficultés de la sémantique sans toutefois aller au fond des choses compte-tenu des difficultés rapidement apparues. Un accord s'est dégagé sur le fait que la dégradation reflète l'altération d'une ou plusieurs propriétés indispensables à l'usage auquel est destiné le matériau. Toutefois, le mot "dégradation" n'implique pas nécessairement l'altération des chaînes macromoléculaires. Le terme "biofragmentation" serait mieux adapté à un simple délitement macroscopique. Dans le cas des matériaux polymères d'intérêt thérapeutique, l'idéalité est la biorésorption, c'est à dire la dégradation avec élimination des résidus de dégradation par les voies naturelles (excrétion ou métabolisation). Dans le cas des matériaux plastiques et de l'environnement, l'idéalité est la bioassimilation, c'est à dire la

dégradation jusqu'à des formes moléculaires réutilisables par les écosystèmes.

A ce stade, la discussion a fait ressortir très clairement que la prise de conscience actuelle de la nécessité de faire appel à des matériaux biodégradables pour préserver l'environnement intègre relativement bien les dimensions économiques et techniques mais prend relativement peu en compte les aspects biologiques. Pourtant, au même titre que pour les polymères d'intérêt thérapeutique, il existe une dimension "toxicité" que l'on ne doit pas négliger. Ainsi, il apparaît nécessaire de prévoir des écobilans à partir desquels il sera peut être possible de justifier le retrait de certains polymères actuels sur la base de leurs coûts écologiques et sociaux. Une simulation informatique a montré que la progression de déchets plastiques est quasi exponentielle et qu'une diminution de la quantité annuelle d'un facteur 5 ne provoquerait qu'un répit de quelques dizaines d'années. Par contre, une réduction de la durée de vie moyenne des déchets à 2 mois réglerait le problème définitivement en vingt ans (J. Guillet de l'Université de Toronto).

La stratégie sur le plan technique

Trois grandes classes de composés macromoléculaires semblent devoir retenir l'attention des chercheurs:

- Les polymères naturels
- Les polymères d'origine bactérienne
- Les polymères synthétiques

Les polymères naturels sont, à l'état natif, biodégradables même si la durée de vie de certains est relativement longue, les lignines par exemple. Les polysaccharides (cellulose, amidon, chitine ...), les protéines (collagène, fibrine, caséine ...) et le caoutchouc naturel sont bioassimilables. Ils présentent toutefois l'inconvénient de perdre cette propriété rapidement lorsqu'on leur fait subir des traitements ou des modifications chimiques. Ainsi, l'acétylation de la cellulose au delà d'un degré de substitution de 0,5 conduit à des produits biostables, de même que la réticulation des protéines ou du caoutchouc. Cette particularité impose une sévère limitation à l'élaboration des gammes de produits aux propriétés variées, possibilité qui est à l'origine du succès des matériaux polymères actuels. L'utilisation d'additifs est possible mais ces derniers devront être, eux-mêmes, bioassimilables. Il n'est d'ailleurs pas évident que la fabrication de polymères destinés à remplacer des composés de grande consommation tels que PVC, PS, PE, etc... soit moins polluante que les déchets polymères biostables. Par contre, le développement de la biomasse apparemment indispensable pourrait être bénéfique à la lutte contre le gaz carbonique. L'amidon et la cellulose sembleraient être des produits intéressants par leur aptitude à la modification chimique, les dérivés pouvant être apparemment mis en oeuvre ensuite pour l'élaboration d'alliages ou encore sous forme de charges. Des dérivés thermoplastiques de l'amidon seraient envisageables mais de tels composés ne gardent un intérêt que s'ils sont, en fin de compte, bioassimilables. En ce qui concerne la cellulose, les coûts semblent rédhibitoires dans l'état actuel des connaissances. Les alginates réticulés au calcium sont considérés pour l'élaboration de pansements et de couches culotte, c'est à dire pour des applications très délimitées et ponctuelles mais correspondant relativement bien à l'intérêt des systèmes bioassimilables. Du point de vue général, le développement d'une recherche concertée portant sur la modification chimique, la mise en oeuvre, le mélange, etc ... est à recommander à condition qu'elle intègre les particularités imposées par le critère "bioassimilation".

Les polymères bactériens sont des polymères fabriqués par certaines bactéries, généralement pour leur usage propre. L'exemple le plus connu est le

poly(hydroxy butyrate), ou PHB, fabriqué par biotechnologie et proposé commercialement par ICI. Les bactéries qui sont capables de le fabriquer, l'utilisent comme une réserve énergétique. Son coût est encore très élevé (300F le kg environ) mais il semble possible de l'abaisser sans toutefois pouvoir atteindre un niveau compétitif avec les grands polymères à remplacer. Le PHB est présenté par ICI comme biodégradable. Il semble qu'il soit attaqué par des moisissures. Sa consommation par les bactéries n'est pas évidente. En effet, à l'état intracellulaire natif, le PHB est maintenu amorphe par un mécanisme encore inconnu, mais dès la mort de la bactérie qui l'a fabriqué, le polymère cristallise, or les polymères cristallisés sont beaucoup plus stables aux attaques chimiques. Sur les plans de la biodégradation et de la bioassimilation, il semble que les polymères d'origine bactérienne ne soient pas exempts de critique. En effet, aucun participant n'a pu assurer qu'un polymère tel que le poly(hydroxybutyrate), naturellement produit et consommé par des bactéries au titre de réserve énergétique, soit consommé par ces mêmes bactéries lorsqu'elles ont à leur disposition une nourriture normale abondante. De même, aucune information ne semble exister sur l'aptitude de ces bactéries à consommer les polymères anormaux que l'on arrive maintenant à leur faire produire en leur fournissant une nourriture de survie en situation de pénurie alimentaire. Par contre, il semble certain que le PHB soit dégradé dans le sol. Il est possible de mettre en oeuvre ce polyester aliphatique par les techniques classiques. Toutefois, la gamme de propriétés accessibles est forcément limitée. Afin d'élargir cette gamme, des recherches sont actuellement menées aux USA et au Japon en vue de faire fabriquer des composés voisins et notamment des polymères et copolymères étranges. D'ores et déjà, il est possible d'affirmer que les bactéries peuvent être leurrées. Toutefois, il n'est pas sûr que les composés étranges obtenus par cette voie soient bioassimilables. Une cellulose bactérienne vient d'être découverte sous la forme de substance aux propriétés épaississantes remarquables (Chem. Eng. News, may 21, 1990) La voie bactérienne semble prometteuse mais, encore une fois, sa prospection devra être bien organisée pour être efficace. A l'heure actuelle, il ne semble pas y avoir de crainte de déséquilibre des faunes bactériennes et fongiques consécutif à l'apparition de nourritures inhabituelles du type matériaux plastiques biodégradables.

Les polymères synthétiques constituent probablement la voie la plus difficile au regard de la mise au point de systèmes polymères bioassimilables. Néanmoins, la possibilité de tirer parti des immenses ressources de la chimie permet de retenir l'idée de l'élaboration de produits nouveaux, l'obstacle majeur étant à nouveau celui des coûts. Il semble évident que la voie à suivre soit celle de l'incorporation de liaisons labiles telles que ester ou amide dans les chaînes principales. Les polyesters aliphatiques sont, à ce titre, séduisants. La polycaprolactone se situe au niveau de 70-80 F le kg mais elle a un point de fusion très bas et n'est pas à proprement parler filmogène. Il existe déjà des mélanges avec le polyéthylène mais ceux-ci conduisent à une biofragmentation comparable à celle causée par les grains d'amidon et pas vraiment à une bioassimilation. Les polyesters aliphatiques dérivés d'hydroxy acides naturels tels que les acides lactique et glycolique existent, sont hydrolysables en milieu aqueux pour redonner les acides de base parfaitement bioassimilables et possèdent des propriétés mécaniques intéressantes. Leur principal inconvénient est leur coût et ils n'ont reçu d'applications que dans le domaine biomédical à l'heure actuelle.

Evaluation et validation

Le problème de la définition de la biodégradabilité et de ses limites a rejailli à ce niveau. Des discussions, il est ressorti que les difficultés rencontrées aux niveaux de la caractérisation, de l'établissement de normes et du contrôle tiennent essentiellement à l'impossibilité de définir un milieu modèle prenant en compte toutes les particularités des écosystèmes rencontrés

dans l'environnement. Il existe des tests fondés sur l'enfouissage ou sur le comportement face à des cocktails de microorganismes. Un grand nombre de phénomènes liés à la vie des sols et des microorganismes ont été soulignés. Ils sont apparus comme autant de pièges pour les utilisateurs. Il semble que seule la définition et l'application d'une palette de caractérisations puissent apporter des informations acceptables sur lesquelles les choix pourraient reposer. La recherche est indispensable à ce niveau et les carences actuelles ne faciliteront pas l'étude des propriétés de nouveaux produits, en particulier au regard de la nécessité de bioassimilation.

Recommandations sur les moyens à mettre en oeuvre

Les USA sont d'ores et déjà en lice avec des produits tels que les mélanges PE-grains d'amidon ou les copolymères oléfiniques-CO, mais ces solutions, qui relèvent de la biofragmentation, ont été jugées inacceptables. Les alliages PE-amidon thermoplastiques dont on attend les performances exactes ne semblent pas répondre à la notion de bioassimilation. La modification chimique au niveau des chaînes latérales de polymères à squelettes hydrocarbonés saturés, notamment par des groupements réputés bioassimilables (sucres, amino acides, etc...) n'a pas été considérée comme une voie à recommander à l'exception des cas où les chaînes latérales pourraient générer les outils chimiques de clivage des liaisons saturés des chaînes principales. Une autre voie à proscrire est celle qui repose sur la solubilisation de macromolécules non biodégradables car elle comporte des risques importants de pollution aveugle des écosystèmes.

Le Japon vient de créer une Société savante spécialisée qui se propose de coordonner les stratégies. Cette voie a retenu l'attention des participants qui ont souligné la nécessité de mener des recherches pluridisciplinaires concertées incluant non seulement les chimistes mais aussi des spécialistes des écosystèmes afin que les travaux scientifiques ne soient pas orientés dans des directions de toute évidence sans issue. La création de structures délocalisées telles que GIS ou GRECO semble prématurée dans un secteur où la problématique ne peut ignorer les contraintes économiques et sociales. A l'heure actuelle, les participants n'ont pas pu dégager de secteur à soutenir prioritairement parmi les solutions fondées sur les polymères naturels, les polymères bactériens et les polymères synthétiques. La nécessité de maintenir la bioassimilation comme objectif à long terme a été soulignée tout en reconnaissant que la fragmentation pourrait constituer une solution intermédiaire. Il est intéressant de noter que les producteurs de maïs français, tout en souhaitant tirer parti des mélanges PE-amidon pour des raisons économiques évidentes, se sont déclarés très ouverts au développement de recherches orientées vers la modification chimique de leur matière première.

Il semble important de canaliser et de filtrer les projets et programmes de recherche sur la base des critères et des connaissances disponibles, mêmes si ces dernières sont encore sujet à controverses. Ainsi, toutes propositions de recherche devraient être situées par rapport aux grandes étapes suivantes:

- la fragmentation du matériau qui peut être purement chimique en étant fondée sur des processus induits par les moyens typiques de l'environnement (rayonnement lumineux, eau, oxygène) ou biologique avec l'aide d'organismes vivants (bactéries, moisissures, champignons),
- la dégradation (chimique ou biologique) des macromolécules avec identification des produits de dégradation,
- l'assimilation des produits de dégradation, notamment par des microorganismes capables de les métaboliser ou de les composter.

L'association de phénomènes chimiques à des phénomènes biologiques semble être un principe à retenir (photosensibilisateurs incorporés à des polymères à chaînes fonctionnalisées hydrolysables, par exemple).

Après la réunion de Toronto dont les travaux viennent d'être publiés (MATERIAUX BIODEGRADABLES, S. Baremberg, J.L. Brash, R. Narayan and A.E. Redpath, CRC Press 1990), plusieurs manifestations internationales vont avoir lieu dans l'année qui vient:

- Symposium International sur les Polymères Biodégradables, Tokyo, octobre 1990,
- 2ème Atelier International sur les Polymères et Plastiques biodégradables, MONTPELLIER, 25-27 novembre 1991.

Ces manifestations devraient contribuer à la diffusion des premiers travaux scientifiques sérieux qui font défaut actuellement. Elles devraient aussi aider à sélectionner les voies de recherche les plus prometteuses sur lesquelles les efforts multidisciplinaires devront être concentrés. Les jeux sont loin d'être faits et diverses pressions, quelles soient technologiques, économiques ou sociales, pourraient remettre en question des choix à l'heure actuelle préconisés tels que le stockage en décharge ou l'incinération (La Recherche, juillet 1990). Une proposition de loi a été déposée récemment au Sénat (séance du 27 avril 1990) de même qu'une question écrite à la commission des communautés européennes (29/11/89 avec réponse le 31/1/90). Ces deux initiatives visent à mobiliser les énergies face au problème de l'accumulation des déchets plastiques sans toutefois bien cerner les difficultés techniques.

L'évaluation des idées nouvelles, de même que la recherche systématique exigeront, pour être efficaces, la mise en place de moyens de recherche multidisciplinaires ainsi qu'une normalisation des méthodes de caractérisation; ces deux points ont paru faire l'unanimité. Aucun participant n'a souhaité la mise en place de groupements formalisés. Cette position peut se comprendre dans un secteur quasiment vierge où chacun peut espérer trouver une solution simple exploitable. Il paraît néanmoins nécessaire de réunir des connaissances d'ordre général pour le moment où le raffinement deviendra indispensable au progrès. Le Japon, par l'intermédiaire du MITI est en train d'étudier la mise en place d'un Institut Technologique pour l'Amélioration de l'Environnement dans lequel figure un département "Plastiques Biodégradables". Cet ensemble devrait être de dimension internationale. La France ne paraît pas en mesure de faire un tel effort.

Michel VERT
Directeur de recherche au CNRS
Animateur de la réunion

RAPPORT D'ACTIVITES 1989 - 1990

Durant l'année écoulée, le GFP a patronné l'organisation des manifestations scientifiques suivantes :

- le Colloque sur les "Applications pratiques de la résonance paramagnétique électronique aux matériaux organiques et biomatériaux". Ce Colloque organisé par le GARPE s'est tenu à Lyon les 10 et 11 janvier 1990 et a rassemblé 100 personnes dont un quart d'étrangers.

- le 6ème Congrès annuel de la "Polymer Processing Society", à Nice du 17 au 20 avril 1990, a réuni près de 600 personnes dont plus de la moitié venaient de l'étranger, avec une forte participation américaine et asiatique ; la moitié des participants venaient de l'industrie.

- le Symposium sur les "Mécanismes et cinétiques des réactions de polymérisation et leur importance en synthèse macromoléculaire", à Paris du 9 au 13 septembre 1990. Ce Symposium qui était organisé en l'honneur du 65ème anniversaire du Professeur P. Sigwalt a réuni 250 participants venant de 23 pays. Il a été l'occasion de faire le point sur les derniers développements intervenus ; passionnant sur le plan scientifique, il a permis de rendre un chaleureux hommage à celui qui a été un des principaux acteurs dans ces domaines.

- le Symposium sur les "Polymères-Médicament et Cosmétique" qui doit se tenir à Paris les 11 et 12 octobre 1990.

- JEPO 18 s'est tenu à Eveux l'Arbresle (Rhône) du 17 au 21 septembre 1990 ; vous pouvez en lire le compte rendu dans ce Bulletin.

Le 7ème stage pédagogique du GFP, consacré aux "Structures des polymères et méthodes d'études", s'est tenu au Cap d'Agde du 28 au 31 mai 1990. Ce stage a été suivi par 75 personnes. La Commission Enseignement prépare la publication d'un livre rassemblant les conférences présentées : ce livre dont la publication est prévue pour le courant de l'année 1991 viendra compléter la collection des ouvrages pédagogiques qui rencontrent toujours un grand succès. La réédition de cette collection vient par ailleurs d'être effectuée.

Le Prix du GFP 1989 a été décerné conjointement à M. Patrick Keller pour sa contribution à la synthèse de polymères cristaux liquides et à M. Patrick Navard pour l'étude de leurs propriétés rhéologiques.

Les prix DEA pour l'année 1989 ont été attribués à M. Yves Charneau pour son mémoire concernant les techniques de mesures des tensions superficielles et à M. Benoit Magny pour ses deux mémoires relatifs à la modification de fibres optiques.

Au delà de ces activités traditionnelles le GFP a accentué ses interventions hors de nos frontières en participant :

- au "Polymer Summit" qui s'est réuni à Montréal les 6 et 7 juillet 1990, juste avant le Symposium IUPAC sur les Macromolécules.

- aux "Journées franco québécoises sur les Polymères" des 7 et 8 juillet 1990. La "Société québécoise des Polymères" est créée; vous en trouverez l'annonce dans ce Bulletin. Nous la saluons et lui adressons tous nos vœux.

- à la préparation du 3ème Symposium de la Fédération Européenne des Polymères, qui s'est tenu à Sorrente (Italie) du 1er au 5 octobre 1990

Le Groupe de Recherche GFP dont la création a été décidée à la dernière Assemblée Générale, a été mis en place : il se compose actuellement de MM. Maréchal (Président), Minoux, Monnerie, Robinet, Soula, auxquels sont invités les Conseillers Scientifiques MM. Russo et Smets. La raison d'être de ce "noyau dur" est de permettre un contact plus facile avec les instances officielles et d'essayer de déboucher sur des actions concrètes. Les réflexions entamées ont mené à l'organisation de deux réunions:

- une réunion consacrée à l'Ignifugation, organisée à Strasbourg par le Professeur Brossas, le 8 mars 1990 et qui a permis la création de groupes de recherche associant industriels et universitaires, groupes qui sont en train de se mettre en place (cf. Bulletin n°56)

- une séance de réflexion sur les "Polymères et plastiques biodégradables" organisée par M. Vert au CNRS à Paris, le 15 juin 1990. Cette réunion a permis de faire le point sur la situation complexe qui prévaut dans ce domaine (cf. le rapport publié dans le présent Bulletin)

Pour l'année 1991 le GFP a accordé son patronage aux colloques et manifestations suivantes :

- MOFFIS 91, consacré aux "Charges minérales et organiques fonctionnelles dans les polymères". Ce Symposium International se tiendra du 9 au 12 avril au Mans.

- le "2nd European Technical Symposium on Polyimides and High Temperature", à Montpellier du 4 au 7 juin.

- 3ème Symposium International sur les "Electrolytes polymères", à Annecy du 17 au 21 juin.
- 12 ème Colloque national sur la Chromatographie d'exclusion stérique , à Villeurbanne les 19 et 20 septembre.
- le premier Colloque Méditerranéen se tiendra du 25 au 27 avril 1991 à Tlemcen (Algérie). Il fait suite à la création de la Société Algérienne de Chimie dont le Secrétaire Général est M. Hamoudi, Professeur à Alger.
- le Colloque National 1991 et l'Assemblée Générale du GFP se tiendront du 18 au 20 novembre à Bordeaux et seront organisés par M. Fontanille. Le thème portera sur "Polymérisation : mécanismes, méthodes, procédés".

Cette année a été très fertile en discussions sur des rapprochements éventuels avec diverses Sociétés Savantes. Les discussions avec la Société Française de Chimie ont progressé au point qu'il est possible de soumettre à la prochaine Assemblée Générale qui se tiendra à Montpellier le 4 décembre 1990, une proposition d'association avec cette Société, comme le recommande notre Président dans l'éditorial de ce Bulletin. Dans cette association, le GFP conserverait intacts son indépendance et sa pluridisciplinarité qui sont à l'origine de son dynamisme et de son succès. Son appartenance à une Société plus importante lui permettrait d'accroître son influence.

Nous nous réjouissons de la création de nouvelles sections locales du GFP :

- La section Sud-Ouest qui rassemble Toulouse, Bordeaux et Pau.
- La section Nord qui organise pour son inauguration une réunion sur les "Polymères à haute performance" le 25 octobre 1990 à Marcq en Baroeul.

Nous saluons les organisateurs et animateurs de ces sections et leur souhaitons une pleine réussite dans leur entreprise.

Par ailleurs la section Ouest a organisé les 25 et 26 avril 1990 à Rennes les 3èmes Rencontres chimiques sur le thème "Matériaux polymères et industrie automobile : une symbiose réussie", ainsi que les 16èmes journées Ouest-Interlab dont vous pouvez lire le compte rendu dans ce Bulletin.

Je suis enfin heureux d'annoncer que le GFP a été déclaré d'utilité publique par les autorités compétentes. Il s'agit là de la reconnaissance de l'importance de notre association ainsi que du sérieux et de la rigueur de son fonctionnement.

Pour répondre à une demande qui s'exprimait quelquefois, nous avons modifié la présentation du Bulletin en ayant recours à une reliure de type "piquée" qui évite l'effeuillement qui apparaissait après quelques manipulations.

La Fédération Européenne des Polymères qui regroupe la majorité des Groupes de Polymères actifs en Europe organise des conférences telles que celle qui vient de se tenir à Sorrente à laquelle 450 personnes, venues de toute l'Europe, ont participé. Des "workshops" sont également prévus et seront annoncés en temps voulu.

Un annuaire des Polyméristes Européens a été préparé. Pour éviter des frais de publication trop élevés, il a été décidé de mettre en place dans les prochains mois :

- une liste complète regroupant les informations de tous les pays. Cette liste sera conservée au Secrétariat du GFP où il sera possible de s'adresser pour obtenir des informations.

- de publier dans un prochain Bulletin les adresses des Secrétariats de tous les groupes européens de polymères. Il sera donc possible de s'adresser directement au secrétariat dans le pays concerné pour obtenir la liste des polyméristes du pays en question.

Enfin pour terminer, qu'il me soit permis d'adresser une amicale pensée à Evelyne Rempp, qui a été la secrétaire dévouée et infatigable du GFP pendant 18 ans. Elle représente la mémoire vivante de notre association et c'est avec un peu de nostalgie que nous la voyons s'éloigner. Je lui souhaite en notre nom à tous beaucoup de succès dans ses nouvelles activités et nous la remercions pour son dévouement et sa gentillesse.

Emile Franta

Secrétaire Général

A S S E M B L E E G E N E R A L E 1 9 9 0

Montpellier, le mardi 4 décembre 1990

Elections pour le renouvellement partiel du Conseil d'Administration

L'Assemblée Générale Ordinaire 1990 du GFP aura lieu à Montpellier, au Palais des Congrès Le CORUM, le 4 décembre 1990 à 15h45. L'ordre du jour de cette assemblée figure sur la convocation jointe au bulletin.

Le tiers du Conseil d'Administration est à renouveler. MM. Brossas, Michel, Minoux et Spassky achèvent leur second mandat et ne sont donc plus rééligibles. M. Piana a démissionné de ses fonctions. Le mandat de M. Maréchal est renouvelable. Les 9 membres restants du Conseil d'Administration se répartissent ainsi :

M. Franta
Mme Grenier-Loustalot
Mme Roques
M. Sébille

en tant que représentants de l'université ou du CNRS

M. Anton
M. Carrega
M. Cuzin
M. Robinet
M. Sillion

en tant que représentants de l'industrie.

En vue du maintien de l'équilibre habituel université-industrie du Conseil d'Administration du GFP, il serait bon d'élire en 1990, 2 représentants de l'industrie et 4 représentants de l'université. Les candidatures qui sont parvenues au secrétariat du GFP sont les suivantes :

Jean-François Agassant, Professeur, Directeur Adjoint du CEMEF, Ecole des Mines de Paris, CEMEF, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne - **nouvelle candidature universitaire**

Claude Crétenot, Chef de groupe de recherche, CERCHAR, B.P. 2, 60550 Verneuil en Halatte - **nouvelle candidature industrielle**

Michel Fontanille, Professeur, Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques, Institut du Pin, Université Bordeaux I, 351, cours de la Libération, 33405 Talence Cédex - **nouvelle candidature universitaire**

Ernest Maréchal, Professeur, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Synthèse Macromoléculaire, Tour 54, 4ème étage, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cédex 5 - **renouvelable**

Quang Tho Pham, Directeur de Recherche au CNRS, Service Central d'Analyse, BP 22, 69390 Vernaison - **nouvelle candidature universitaire**

Jean-Pierre Quéré, Secrétaire Général, Bégin-Say, 54, avenue Hoche, 75008 Paris - **nouvelle candidature industrielle**

Claudine Williams, Directeur de Recherche, CNRS, LURE, Bât. 209D, Université de Paris Sud, 91405 Orsay Cédex - **nouvelle candidature universitaire**

Elections des Conseillers Scientifiques

MM. Russo et Smets terminent leur premier mandat en tant que Conseillers Scientifiques et sont donc rééligibles. Les candidatures parvenues au Secrétariat du GFP sont les suivantes :

Saverio Russo, Professeur, Département de Chimie, Université de Sassari, via Vienna 2, 07100 Sassari, Italie

Georges Smets, Professeur Emerite, Laboratoire de Chimie Organique et Macromoléculaire, Celestijnenlaan 200F, B-3030 Leuven, Belgique

Le Conseil d'Administration espère que les membres du GFP seront nombreux à cette Assemblée Générale. Ceux qui ne pourront pas y assister devront soit remettre une procuration à un collègue qui sera présent à Montpellier, soit adresser une procuration en blanc au Secrétariat du GFP, soit voter par correspondance (ci-joints les divers bulletins de vote et de procuration).

Assemblée Générale Ordinaire
Montpellier, le 4 décembre 1990
Election des membres du Conseil d'Administration

vote par correspondance

BULLETIN DE VOTE pour l'élection des nouveaux membres du Conseil d'Administration du GFP :

Prière d'inscrire au maximum 6 noms. Tout bulletin de vote comportant plus de 6 noms sera considéré comme nul.
A renvoyer avant le 25 novembre 1990, sous double enveloppe avec mention du nom sur l'enveloppe extérieure, au Secrétariat du GFP, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex.

Liste des candidats (au 10 octobre 1990)

Jean-François Agassant
Claude Crétenot
Michel Fontanille
Ernest Maréchal
Quang Tho Pham
Jean-Pierre Quéré
Claudine Williams

-Le vote par correspondance exclut le vote par procuration-

Assemblée Générale Ordinaire
Montpellier, le 4 décembre 1990
Election des **Conseillers Scientifiques**

vote par correspondance

BULLETIN DE VOTE pour l'élection des Conseillers Scientifiques choisis par le Conseil d'Administration du GFP :

A renvoyer avant le 25 novembre 1990, sous double enveloppe (mention du nom sur l'enveloppe extérieure), au Secrétariat du GFP, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex

Liste des Conseillers Scientifiques proposés :

Saverio Russo
George Smets

-Le vote par correspondance exclut le vote par procuration-

Assemblée Générale Ordinaire
Montpellier, le 4 décembre 1990
Election des membres du Conseil d'Administration

vote par procuration

POUVOIR

Je soussigné(e) _____, membre du GFP, donne pouvoir à
M., Mme, Mlle _____, également membre du GFP, pour prendre
part, en mes lieu et place, aux votes et élections lors de l'Assemblée
Générale Ordinaire 1990 à Montpellier

Fait à _____ le _____

signature avec mention manuscrite "Bon pour pouvoir"

A remettre à un membre du GFP, qui participera à l'Assemblée Générale ou à
renvoyer, avant le 25 novembre 1990, sans indication de bénéficiaire, au
Secrétariat du GFP, 6 rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex.

-Le vote par procuration exclut le vote par correspondance-

Assemblée Générale Ordinaire
Montpellier, le 4 décembre 1990
Election des **Conseillers Scientifiques**

vote par procuration

POUVOIR

Je soussigné(e) _____, membre du GFP, donne pouvoir à M.,
Mme, Mlle _____, également membre du GFP, pour prendre part,
en mes lieu et place, aux votes et élections lors de l'Assemblée Générale
Ordinaire 1990 à Montpellier

Fait à _____ le _____

signature avec mention manuscrite "Bon pour pouvoir"

A remettre à un membre du GFP, qui participera à l'Assemblée Générale ou à
renvoyer, avant le 25 novembre 1990, sans indication de bénéficiaire, au
Secrétariat du GFP, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex.

-le vote par procuration exclut le vote par correspondance-

COLLOQUES ORGANISES OU PATRONNES PAR LE GFP**Rappels**

GFP Section Nord

POLYMERES A HAUTE PERFORMANCE

Marcq en Baroeul, 25 octobre 1990

**20EME COLLOQUE NATIONAL DU GFP**

Montpellier, 3 - 5 décembre 1990

Le 20ème Colloque National du GFP, intitulé "POLYMERES ET RAYONNEMENTS", a pour thème scientifique l'action des rayonnements sur les polymères. Plus particulièrement l'action des rayonnements UV-visibles, électroniques et ionisants sera envisagée en : polymérisation, greffage, réticulation, modification et vieillissement.

PROGRAMME

3 décembre 1990

- 9h00 Accueil et installation des posters
- 10h30 Ouverture officielle
- 11h15 M.A. CHARLESBY (Angleterre) : "Aperçu général des effets produits par les rayonnements γ et électroniques; théories et déterminations expérimentales"
- 14h M. A. CHAPIRO (CNRS, Thiais) : "Application de rayonnements γ et électroniques pour la préparation de polymères pour techniques de pointe"
- 14h45 M.C. GAUSSENS (CEN, Saclay) : "Biomatériaux" (titre sous réserve)
- 15h30 Séance posters et pause
- 16h45 M.A. GAY (RAYCHEM, Kessel-Lo) "L'irradiation des polymères chez Raychem; produits industriels et applications"
- 17h25 M.T. SADAT (MeV industrie, Jouy-en-Josas) : "Accélérateurs d'électrons de haute énergie"
- 18h Réception

4 décembre

- 9h M.C. DECKER (CNRS, Mulhouse) : "Photopolymérisation réticulante; principes fondamentaux et nouvelles perspectives"
- 9h45 Séance posters et pause
- 10h40 M.J.V. CRIVELLO (RENSSELAER, New York) : "Recent progress in photoinitiated cationic polymerisation"
- 11h25 M.D. BEZIER (AEROSPATIALE, Bordeaux) : "La polymérisation des composites par ionisation"
- 14h M.Y. PIETRASANTA (ENSCM, Montpellier) : "Oligomères photoréticulables: principaux composés et récents développements"
- 14h35 M.C. LOUCHEUX (UNIVERSITE, Lille) : "Photoréticulation et photopolymérisation de systèmes à base de silicones"
- 15h15 Séance posters et pause
- 15h45 **Assemblée Générale du GFP**
- 20h Repas de gala

5 décembre

- 9h M.F.A. VOLLENBROEK (PHILIPS, Eindhoven) "The chemistry of positive photoresist processes"
- 9h45 M.F. SCHUE (UNIVERSITE, Montpellier) : "Mise au point de nouveaux photorésists développables par voie humide et par plasma"
- 10h20 Séance posters et pause
- 10h50 M. O'HARA (CRAYNOR, Puteaux) : "Encres ou vernis photoréticulables" (titre sous réserve)
- 11h25 M. B. HUGELIN (ESI, Meyrin) : "Appareillage pour rayonnement électronique de faible puissance" (titre sous réserve)
- 14h M.J. LEMAIRE (UNIVERSITE, Clermont-Ferrand) : "Bases fondamentales de la prédiction du comportement à long terme de matériaux polymères exposés à la lumière"
- 14h45 M. MLADENOV (UNIVERSITE, Sofia) : "Synthèse de polymères à partir de monomères nouveaux contenant du soufre"
- 16h Clôture du colloque
-

Informations : R. SAGNES, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire,
 Université Montpellier II, 34095 MONTPELLIER CEDEX 5, Tel : 67 14 32 74,
 Télécopie : 67 54 30 79

MOFFIS 91

Symposium International

Charges minérales et organiques fonctionnelles dans les polymères
 le Mans, 9 - 12 avril 1991

Les conférences suivantes sont annoncées :

- Présentation du symposium par le Professeur Maréchal
- Revue sur les polymères chargés par les minéraux, N. Burditt, Manager Plastics Application, Ferro, Independance (Ohio)
- Etude comparative de l'effet des charges minérales renforçantes sur les propriétés mécaniques à court et long terme, J.P. Trotignon, ENSAM Paris
- Charges blanches dans les polymères. Revue générale, M. Demoulin, W. Bachmann, M. Hoffmann, Hoffman Mineral, Neuburg/Donau (Allemagne)
- Charges minérales d'ignifugation des polyoléfines; J. Petrucci, K. Vesely; VUMCH, Tkalcovska 2, 65649 BRNO (Tchécoslovaquie)
- Influence des oxydes photoactifs sur le comportement photochimique de polyoléfines amorphes et semicristallines, J. Lacoste, Laboratoire de Photochimie Moléculaire et Macromoléculaire, Ura CNRS 433, Université de Clermont-Ferrand II
- Gels silices-siloxanes induits mécaniquement. Mécanismes d'adsorption et propriétés d'élasticité et de gonflement, J.P. Cohen-Addad, Laboratoire de Spectrométrie Physique, Université de Grenoble I
- l'apport des charges à l'amélioration des propriétés physicochimiques des matières plastiques, C. Clozza, Infoplast, Paris
- Mise en oeuvre de matériaux polymères contenant des charges particulières. Des concepts de base à l'application, B. Fisa, Ecole Polytechnique, Département de Génie Mécanique, Montréal (Canada)
- Phénomènes d'orientation des charges pendant l'injection des thermoplastiques, M. Vincent, Centre de Mise en forme des Matériaux, URA CNRS 1374 Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Sophia-Antipolis
- Propriétés de surface des charges pour polymères, E. Papirer, H. Balard, Centre de Recherche sur la Physicochimie des Surfaces Solides (CNRS), Mulhouse

- Rhéologie des polymères chargés, J.L. Leblanc, Montedison Coordination Center S.A., Nivelles (Belgique)
- Développements du marché des charges minérales en Europe de l'Ouest, M. De Decker, KLINE S;A., Bruxelles (Belgique)
- Perspectives, J.P. Carrière, Ingénieur-Conseil; Valleiry (France)
- The trend in mineral filler use in the growing thermoplastic sector, W. Schober, Schoconsult, Graz, Autriche

La date de clôture des inscriptions au tarif normal est fixée au 1er décembre 1990. Le Secrétariat se fera un plaisir de fournir tout renseignement dont vous pourriez avoir besoin, en écrivant à :

L.C.O.M. - Congrès MOFFIS 91
à l'attention du Pr. J.-C. Brosse, Faculté des Sciences, Université
du Maine, Route de Laval, 72017 Le Mans Cedex
Tel : 43 83 33 25 (V. Folliot); 43 83 33 26 (J.C. Soutif)
Télécopie : 43 83 33 66

**2ND EUROPEEN TECHNICAL SYMPOSIUM ON POLYIMIDES
AND HIGH TEMPERATURE POLYMERS**
Montpellier, 4 - 7 juin 1991

3EME SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LES ELECTROLYTES POLYMERES
Annecy, 17 - 21 juin 1991

12EME COLLOQUE NATIONAL DE CHROMATOGRAPHIE D'EXCLUSION STERIQUE
Villeurbanne, 19 - 20 septembre 1991 - voir form. de préinscription p.33

21EME COLLOQUE NATIONAL DU GFP
Bordeaux, 18 - 20 novembre 1991

Nouvelles Annonces

PREMIER COLLOQUE MEDITERRANEEN SUR LES POLYMERES

Tlemcen, Algérie, 25 - 27 avril 1991

Ce colloque est organisé par une équipe franco-algérienne et veut être l'occasion d'échanges scientifiques, sous forme de conférences et de communications, entre les chercheurs universitaires et industriels des deux pays. Il doit également permettre à des étudiants algériens en post-graduation (3ème cycle) de participer à un colloque international. Enfin; il souhaite faire le point sur les collaborations existantes entre polyméristes des deux pays et sur les moyens de leur développement, tant pour les universitaires que pour les industriels.

Sont particulièrement concernés par ce colloque les personnes qui ont déjà des relations scientifiques dans le domaine des polymères avec des partenaires algériens, ou les personnes qui cherchent à établir de telles relations.

Le nombre des participants français à ce colloque est limité. Une participation des organisateurs aux frais de déplacement pourra être envisagée. Les personnes intéressées sont donc priées de se faire connaître au plus tôt à l'adresse ci-dessous.

Les chercheurs désirant présenter une communication doivent envoyer impérativement le titre, les noms des auteurs et un résumé (2 pages maximum) de leur intervention avant le 15 décembre 1990.

Pour d'autres renseignements, contacter :

Gérard Bauduin

ENSCM

8, rue de l'Ecole Normale

34053 Montpellier Cedex 1

Tel : 67 63 52 73 Télécopieur : 67 63 59 70

FOURTH MEETING ON FIRE RETARDANT POLYMERS

Fribourg, Allemagne, 9 - 11 septembre 1992

Les thèmes retenus sont les suivants :

Les mécanismes de la résistance au feu :

- la physique et la chimie de la dégradation
- les synergies
- la formation de fumée
- les nouvelles techniques d'analyse
- les systèmes intumescents
- la dynamique du feu

Règlements et normalisation

- les diverses approches de la sécurité
- l'industrie du bâtiment
- le transport
- les applications électriques

Les aspects touchant l'environnement

- la fumée, la toxicité, la corrosion
- le contrôle des déchets

Les matériaux résistant au feu

- les nouveaux polymères
- les additifs anti-feu
- la technologie des mélanges
- les câbles
- la cellulose, les textiles, le bois
- les nouveaux concepts

Informations : Prof. Rolf Mülhaupt, Freiburger Materialforschungszentrum (FMF), Institut f. Makromol. Chemie, Stefan Meier Str. 31, D-7800 Freiburg i.Br., Allemagne

POLYMER THERMODYNAMICS AND RADIATION SCATTERING

Strasbourg, 30 septembre - 1 octobre 1991

L'Institut Charles Sadron organise un Symposium en l'honneur du Professeur Henri Benoît, ancien Directeur du Centre de Recherches sur les Macromolécules et une des figures les plus importantes dans les domaines de la caractérisation des polymères et des problèmes de conformation de chaînes.

Les conférenciers suivants ont été pressentis :

E.W. Fischer
P.G. de Gennes
T. Hashimoto
Y.S. Higgins
G. Jannink
L. Leibler
P. Rempp
A. Skoulios
H. Yu

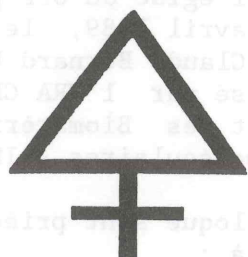
Informations : Dominique Gass, Institut Charles Sadron, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex. Tél : 88 41 40 22, Télécopie : 88 41 40 99

15TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE ORGANIC CHEMISTRY OF SULFUR

Caen, 29 juin - 3 juillet 1992 - Voir programme page 32

Announcement

15th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur



June 29 - July 3, 1992

Caen
France

*The first circular will appear
around may 1991.*

Here is some preliminary information.

The 15th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur will be organized at the Institut des Sciences de la Matière et du Rayonnement (ISMRA) and at the University of Caen, France.

It will be held from June 29 to July 3. Caen, the capital of West Normandy, is located 220 km from Paris (Gare St-Lazare).

It may be most easily reached from Paris by train (2 hr, several trains each day) or by car. Other possibilities are: by plane from London (Gatwick) or by car-ferry from Portsmouth to Caen.

COMMITTEES

INTERNATIONAL COMMITTEE

Solo Gronowitz (Lund)
Marian Mikolajczyk (Lodz)
Carl Th. Pedersen (Odense)
Ernst Schaumann (Hamburg)
Charles J. M. Stirling (Bangor)
Miha Tisler (Ljubljana)
Wolfgang Walter (Hamburg)
Binne Zwanenburg (Nijmegen)

LOCAL COMMITTEE

Serge Masson (Chairman)
Patrick Metzner (Vice-Chairman)
Yannick Vallée (Executive Secretary)

Pierre Beslin
Gérard Le Coustumer
Guy Levesque
Jean-Louis Ripoll
André Thuillier
Didier Villemin

SCIENTIFIC PROGRAMME

The purpose of this Symposium is intended to cover all aspects of the organic chemistry of sulfur. The main sections suggested are:

- Synthesis of organic sulfur compounds and organosulfur mediated synthesis.
- Theoretical, mechanistic and stereochemical aspects of the organic chemistry of sulfur.
- Heterocyclic sulfur compounds.
- Bio-organic and medicinal sulfur chemistry.
- Advanced materials: organic conductors, polymers...

There will be plenary and invited lectures, oral presentations, and posters.

SYMPOSIUM SECRETARIAT

All correspondence and enquiries should be addressed to (after Nov. 1, 1990):

Dr. Yannick Vallée
Secretary, ISOCS 15
Laboratoire de Chimie
des Composés Thio-organiques
iSiMiRA
Bd du Maréchal Juin
14050 Caen
France
Phone: (33) 31 45 28 72
Fax: (33) 31 45 28 77
E-Mail (EARN or BITNET): ISOCS@FRCAEN51

THE POSSIBILITY OF ATTENDING A SECOND MEETING ON HETEROATOM CHEMISTRY DURING YOUR STAY IN FRANCE:

The XII International Conference on Phosphorus Chemistry will be held in Toulouse during the week following the Sulfur Symposium: from July 6 to 10, 1992.

The main topics will be:

synthesis, structure, stereochemistry and reactivity of organophosphorus compounds, ligands for organometallics, biochemical aspects, medical applications, inorganic phosphorus, polymers, environment.

Travelling from Caen to Toulouse is easy by plane and train via Paris.

If you are interested in also participating at this conference, please contact the organizers:

Dr. J.-P. Majoral and Dr. G. Bertrand
Laboratoire de Chimie de Coordination du CNRS
205 route de Narbonne
31077 Toulouse Cédex
Fax: (33) 61 55 30 03

12^{ème} Colloque National de Chromatographie d'Exclusion Stérique

Villeurbanne, 19-20 Septembre 1991

Faisant suite au colloque organisé sous l'égide du GFP par le Groupement de Recherches de Lacq (Elf Aquitaine) en avril 1989, le 12^{ème} Colloque National de CES se déroulera à l'Université Claude Bernard Lyon I les 19 et 20 septembre 1991. Ce colloque est organisé par l'URA CNRS N° 507 (Laboratoire d'Etudes des Matériaux Plastiques et des Biomatériaux - UCB LYON I et le Laboratoire des Matériaux Macromoléculaires - INSA de Lyon).

Les personnes désireuses d'assister à ce colloque sont priées de renvoyer le formulaire de pré-inscription ci-dessous à :

Monsieur Jean-Michel Lucas
Université Claude Bernard Lyon I
Laboratoire d'Etudes des Matériaux Plastiques et des Biomatériaux
43, boulevard du 11 novembre 1918
69622 Villeurbanne Cédex, France

Formulaire de Préinscription

M., Mme, Mlle ... (Nom) (Prénom)

Société/Laboratoire

.....

.....

.....

Adresse

.....

.....

.....

.....

Ville..... Pays..... Tél.....

*/...../ Désire recevoir la 2^{ème} circulaire et le bulletin d'inscription

*/...../ propose de faire une communication dont le titre serait :

.....

.....

.....

.....

.....

COMPTE RENDU D'ACTIVITES DE LA SECTION OUEST

L'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes a été le lieu de rencontre pour deux manifestations sur les polymères au cours du deuxième trimestre 90.

Les 25 et 26 avril se sont déroulées les 3èmes Rencontres Chimiques de l'Ouest, organisées avec les élèves de l'Ecole sur le Thème **"Matériaux Polymères et Industrie Automobile : une symbiose réussie"**. La présence de CITROEN à Rennes a aidé dans le choix du Thème et a facilité l'organisation du colloque.

Près de cent industriels venus de toutes les régions ont suivi les communications présentées par des ingénieurs de l'automobile (constructeurs, peinture), de la production des polymères et de la transformation.

Ces deux journées ont montré que si la pénétration des matériaux polymères dans l'automobile passe par la recherche et le développement de nouveaux produits, elle nécessite aussi la maîtrise parfaite des procédés de transformation, la gestion de la qualité (véritable technologie du progrès) et la prise en compte de désir croissant de l'utilisateur d'avoir un véhicule personnalisé et individualisé.

Producteurs et constructeurs ont insisté sur la nécessité, aujourd'hui, de lier une augmentation en poids des matériaux polymères dans l'automobile à leur récupération et leur devenir en fin d'usage du véhicule.

Les 16èmes journées "OUEST INTERLAB", organisées dans le cadre des activités de la section régionale Ouest du GRP, ont eu lieu les 7 et 8 juin à RENNES, pour la première fois.

Deux innovations pour ces rencontres :

La prise en charge de l'organisation par des doctorants et des conférences faisant le point dans un domaine en développement. Béatrice MARIETTE (LSM, INSA de ROUEN) et Sandrine CAMMAS (LCBM, ENSCR) ont conjugué leurs efforts et leur enthousiasme pour mettre sur pied et peaufiner les deux journées. Les polymères cristaux liquides, thème choisi pour les conférences, ont été traités sous les aspects fondamentaux, transformation, recherche et développement par Claudine NOEL (ESPCI), Patrick NAVARD (CÉMEF), Monsieur QUENTIN (RHONE POULENC) et Philippe HOARAU (ECAN).

Douze communications ont été présentées par des jeunes chercheurs devant cinquante industriels et universitaires. Le Laboratoire de Chimie et Physicochimie Macromoléculaire de l'Université du Maine est chargé de préparer OUEST INTERLAB 91.

Philippe GUERIN
Laboratoire de Chimie Biologique et
Macromoléculaire, ENSCR

COMPTE RENDU DE JEPO 18

Le 18ème JEPO qui s'est déroulé à Eveux-L'Arbresle (69) du 17 au 21 septembre 1990, a réuni 65 participants. Les exposés scientifiques (53 au total) ont débuté le lundi 17 après-midi pour se terminer le vendredi à midi (le mercredi après-midi étant consacré à une excursion pour découvrir les monts du Lyonnais et Lyon).

45 exposés de 20 minutes (suivies de 5 min. de questions) ont été présentés par de jeunes chercheurs de l'industrie et d'équipes universitaires sur des sujets polymères très divers : synthèse d'oligomères, polymérisation en émulsion, polymères cristaux liquides, caractérisation mécanique, etc... Chaque demi-journée a débuté par une conférence de 45 minutes invitée et a été animée par un responsable de laboratoire polymère de l'agglomération lyonnaise. Des discussions intéressantes et fructueuses ont eu lieu à la fin de chaque intervention, montrant l'intérêt des jeunes chercheurs pour des domaines auxquels ils ne sont pas a priori familiers.

Le cadre de ces rencontres a permis, à chacun de faire connaissance et d'échanger des informations. Notons une soirée autour du film "Loin de l'équilibre" de A. Pacault (CRPP) qui a suscité l'intérêt de tous sur ce sujet peu familier.

J. F. GERARD

COMPTE RENDU DU COLLOQUE ANNUEL DE FRIBOURG SUR LES MACROMOLECULES

Monsieur J. Boileau a assisté au Colloque annuel de Fribourg en Brisgau (Allemagne) sur les Macromolécules. Ce Colloque qui s'est tenu du 1er au 3 mars 1990 est la plus importante manifestation allemande dans ce domaine et regroupe plus de 800 participants.

Monsieur Boileau nous a fait parvenir un compte rendu détaillé des exposés et communications par affichage. Ce compte rendu est disponible sur demande au Secrétariat du GFP.

CREATION DE LA SOCIETE QUEBECOISE DES POLYMERES

La Société Québécoise des Polymères a récemment été créée. La Société a pour but de promouvoir le développement de la science, du génie et de la technologie des polymères et d'établir des relations avec des sociétés nationales oeuvrant dans le domaine. La société s'est dotée d'un exécutif constitué d'un président, d'un vice-président et d'un secrétaire-trésorier. Les postes sont occupés dans l'ordre par : Jacques-Léonard, Département de chimie et CERSIM, Université Laval, Québec; Pierre J. Carreau, Département de génie chimique et CRASP, Ecole Polytechnique, Montréal; Graham D. Darling, Département de chimie, McGill University, Montréal. Le président est responsable des relations avec le GFP.

COLLOQUES DIVERS

JOURNÉES TECHNIQUES APOLLOR
POLYMERES ET ENVIRONNEMENT

17 -19 octobre 1990

Metz

Les sujets traités seront :

Phénomènes de vieillissement

Revalorisation des déchets

Renseignements : APOLLOR, Ecole des Mines - Parc de Saurupt, 54042 Nancy

Cédex. Tel : 83 51 15 70, Mme. Liliane Laurent, M. Luc

Salerno

JOURNÉE NATIONALE "DYMAT"

6 novembre 1990

Toulouse

Le sujet, choisi parmi les thèmes de recherche du Centre d'Etudes de Gramat est :

1. Endommagement et la Rupture Dynamiques

- comportement ductile

- comportement fragile

Informations : CEG, 46500 Gramat. Tel: 65 38 73 70, Telex : CEGRAMA 531679F

BIOMAT 90

POLYMERES ET FACTEURS CELLULAIRES OU MOLECULAIRES IMMOBILISES

12 - 14 Décembre 1990

Bordeaux

Les thèmes retenus sont les suivants :

- les dispositifs de suppléance ou d'assistance fonctionnelle

- les unités fonctionnelles bioartificielles

- les biocapteurs

- les phases d'affinité

- les nouvelles formes galéniques

Informations : Mme. M. Rouais, BIOMAT 90, INSERM U.306, Université de Bordeaux II, 146, rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux Cédex. Tel: 56 93 12 72, Télécopie : 56 24 94 65.

INTERNATIONAL SYMPOSIUM

PROGRESS IN MEMBRANE SCIENCE AND TECHNOLOGY

25 - 28 juin 1991

Enschede, Pays Bas

Les thèmes retenus sont :

la formation des membranes

la caractérisation des membranes

la séparation de gaz

la pervaporisation

les membranes liquides

les membranes catalytiques

la conception des procédés

les nouveaux matériaux

Informations : Dr. Ir. van den Boomgaard, University of Twente, Dept. Chemical Engineering, P.O. Box 217, NL - 7500 AE Enschede, Pays Bas. Tel : X-3153892965 ou X-3153899111. Fax : X-3153356024

**10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CATIONIC POLYMERIZATION
AND RELATED IONIC PROCESSES**

26 - 29 août 1991
Lac Balaton, Hongrie

Les thèmes porteront sur :

la polymérisation cationique:

- la chimie des ions carbénium
- les mécanismes de polymérisation des oléfines et des hétérocycles
- les polymérisations amorcées par les radiations
- la synthèse de polymères fonctionnels et téléchéliques et de copolymères à blocs, greffés, etc.
- les applications industrielles et biologiques

Des revues portant sur les polymérisations anioniques seront également présentées sur :

- les mécanismes et la stéréochimie
- les synthèses de polymères fonctionnels et de structures définies
- les applications industrielles et biologiques

Informations : Kossuth Lajos University, Inst. of Appl. Chem., H-4010 Debrecen, P.O. Box 1, Hongrie.

SYMPOSIUM - RECYCLING OF POLYMERS

18 - 20 septembre 1991
Marbella, Espagne

Le recyclage de polymères est un problème d'urgence économique. Ce symposium ciblera les problèmes des matériaux et des techniques. Les sections suivantes sont prévues :

- Les récents développements dans les technologies existantes
- La modification par la pyrolyse, la solvolyse, et l'hydrogénation
- Les méthodes simples de séparation pour les mélanges de polymères
- Le contrôle de qualité dans le recyclage des polymères
- L'amélioration de la qualité dans le recyclage des polymères

Information : W. Heitz, Philipps-Universität Marburg, FB 14 Physikalische Chemie, Polymere, Hans-Meerwein-Strasse, D-3550 Marburg, Allemagne

SPECIALITY POLYMERS '91

SUPRAMOLECULAR ASPECTS OF POLYMER SYNTHESIS AND POLYMER STRUCTURE

30 septembre - 2 octobre 1991
Mainz

Les thèmes suivants seront traités :

- la synthèse de nouvelles macromolécules en vue de la préparation d'architectures supramoléculaires
- les méthodes nouvelles et améliorées d'organisation des molécules dans les architectures supramoléculaires
- des méthodes pour évaluer et quantifier les architectures supramoléculaires

- la conception des propriétés des matériaux grâce à des architectures supramoléculaires
- les fonctions spéciales des architectures supramoléculaires, par ex : les conducteurs ioniques, les aimants organiques
- la reconnaissance moléculaire et la fonction de senseur dans les macromolécules synthétiques
- les aspects biomimétiques

Information : Butterworth Scientific Ltd., P.O. Box 63, Westbury House, Bury Street, Guildford, Surrey GU2 5BH, Royaume Uni. Tel : 0483 300966, Telex : 859556, Fax : 0483 301563.

4EME CONGRES DE LA SOCIETE FRANCAISE DE CHIMIE

17 - 20 septembre 1991

Strasbourg

Différents thèmes de chimie organique et minérale seront présentés, en particulier un colloque sera consacré aux :

"Polymères, matériaux d'avenir"

Information : SFC, 250, rue St. Jacques, 75005 Paris. Tel : 43 25 20 78, Télécopie : 40 46 83 80

CORROSION DANS LES USINES CHIMIQUES ET PARACHIMIQUES

2 - 3 octobre 1991

Lyon

L'objectif de ce colloque est d'aborder les problèmes d'intérêt commun rencontrés dans les usines chimiques et parachimiques et de faire progresser les techniques permettant de les résoudre. Les groupes de travail suivants ont été constitués :

- corrosions sous calorifuges
- corrosions par les eaux de refroidissement
- perméabilité des polymères
- dégradation des polymères fluorés

Informations : Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tel : 45 55 69 46. Télécopie : 45 55 98 62

FORMATION CONTINUE , STAGES

Cast-insa formation

Contrôle non destructif des matériaux composites et plastiques techniques

5-8 novembre 1990, durée : 4 jours (30 heures)

Villeurbanne

Ce stage portera sur :

- généralités sur les matériaux composites
- ultrasons
- métrologie industrielle
- autres techniques

Informations : Cast-insa, Bâtiment 705 - 20, avenue Albert Einstein, 69621 Villeurbanne Cédex. Tel: 72 44 60 70, Télécopie: 72 44 60 80, Télex: 301 341

International Course on Rheology, Rheo-optics and Processing of Liquid Crystalline Polymers

8 - 12 avril 1991

CEMEF - Sophia-Antipolis

Ce séminaire est organisé par l'Ecole des Mines (P. Navard), la Katholieke Universiteit de Leuven (J. Mewis) et l'Université de Naples (G. Marrucci); il s'étendra sur une semaine et sera présenté en anglais. Il s'adresse à ceux qui étudient ou utilisent les polymères cristaux liquides. En outre, il permettra d'acquérir une bonne connaissance de la rhéologie (théorie, expérience) des polymères ainsi que des nouvelles techniques de rhéologie optique, applicables à tout polymère structuré (L.C. polymères, mélanges...).

Informations : Pour recevoir la 2ème circulaire, écrire à P. Navard, Ecole des Mines, Sophia-Antipolis, 06560 Valbonne.

Second Mediterranean School on Science and Technology of Advanced Polymer-based Materials

26 mai - 7 juin 1991

Capri, Naples, Italie

Le deuxième école méditerranéenne traitera des sujets suivants :

- la caractérisation moléculaire et physique des polymères et les méthodes utilisées pour tester les matériaux polymères
- les nouveaux matériaux polymères obtenus par mélange réactif
- le rapport entre structure et mise en oeuvre et les technologies en émergence
- les systèmes polymères à haute performance à plusieurs composés et phases : le problème des charges
- le recyclage des matériaux plastiques

Informations : Second Mediterranean School 1991, Istituto di Ricerche su Tecnologia dei Polimeri, Via Toiano, 6 - 80072 Arco Felice (Naples), Italie. Tel : (081) 8534 (109-164-169-193) - (081) 8661446 Télécopie : (081) 8663378.

DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

Matériaux composites à matrice polymère : technologies et applications industrielles

L'étude présente une analyse approfondie des derniers développements et des innovations technologiques en cours qui élargissent les performances de ces matériaux et conduisent à des utilisations dans des secteurs industriels de plus en plus nombreux.

L'étude passe en revue les derniers développements dans les matériaux de renforts, tant au niveau des fibres classiques que des fibres nouvelles (en matériau hybride par exemple). Une attention particulière est portée à l'automatisation et au contrôle qualité qui revêtent une grande importance pour la production industrielle. L'étude est complétée par une analyse du marché et de ses tendances, ainsi que par une présentation des principaux fournisseurs de matières au niveau international. 210 pages, août 1990.

Innovation 128; 24, rue du Quatre Septembre, 75002 Paris. Tel : (1) 42 68 09 71, Télécopie : (1) 42 65 47 76, Télex : 214 492 F.

Les additifs pour matières plastiques

L'étude offre un panorama des principales catégories d'additifs : agents anti-statiques, anti-oxydants, agents d'expansion, de couplage, agents ignifugeants, etc. Le choix d'additifs répondant à des objectifs donnés est souvent difficile. Les facteurs liés à ce choix sont analysés en détail en prenant en compte les limitations réglementaires liées notamment à la santé et à la sécurité. Un chapitre est consacré à l'étude du marché des additifs. Un annuaire international des principaux fournisseurs d'additifs classés par groupe de produit complète l'étude. 189 pages, juin 1989.

Innovation 128; 24, rue du Quatre Septembre, 75002 Paris. Tel : (1) 42 68 09 71, Télécopie : (1) 42 65 47 76, Télex : 214 492 F.

Handbook of Organic Coatings

R. B. Seymour et H. F. Mark

Une étude complète pour l'industrie de l'enrobage qui traite à la fois des applications pratiques et de la théorie de base, "The Handbook of Organic Coatings" est un guide récent pour les professionnels et les chercheurs de ce domaine. 320 pages, 1989.

Elsevier Science Publishers LTD., Crown House, Linton Rd., Barking, Essex IG11 8JU, Royaume Uni.

NOUVEAUX MEMBRES

1. BARBIER Yves, Ingénieur
Norsolor, Groupe Orkem, BP 22, 60550 Verneuil en Halatte
Tel : 44 55 67 35
Thème : chimie
2. BASTIEN François, Professeur à l'Université de Franche Comté
L.P.M.O., 32, avenue de l'Observatoire, 25000 Besançon
Tel : 81 66 69 58, 81 66 69 99
Thème : physique
3. CARON Antoine, Docteur, Responsable de Laboratoire
Sanofi Recherche, 371, rue du Professeur J. Blayac, 34184
Montpellier Cédex 04
Tel : 67 40 01 33 poste 3575
Thème : analyse des polymères
4. CUDRE-MAUROUX Nicolas, Docteur
DuPont de Nemours Int. S.A., P.O. Box 50, CH-1218 Le Grand-
Saconnex/GE, Suisse
Tel : 022 717 6914
Thèmes : mécanique de la rupture
microscopie électronique
5. DELPHIN Jacques, Secrétaire Permanent de la Commission Technique
SPMP, 65, rue de Prony, 75017 Paris
Tel : 47 63 12 59 poste 215
Thème : matières plastiques
6. DIANCOURT Francis, Docteur
Laboratoires Beaufour, 17, rue E. Virton; 28100 Dreux
Tel : 37 42 07 45 poste 3312
Thème : PLAGA
7. FEIGENBAUM Alexandre, Directeur de Recherches INRA
Centre de Recherches INRA, 78352 Jouy en Josas Cédex
Tel : 34 65 22 49
Thème : emballages alimentaires
8. FROELICH Daniel; Professeur
EAHP, 4, rue Boussingault, 67000 Strasbourg
Tel : 88 41 65 00
Thème : rhéologie
9. GAUTHIER Robert, Maître de Conférences
Laboratoire des Matériaux Plastiques et Bio-Matériaux, Université
Claude Bernard Lyon I, 43, Bd. du 11 novembre, 69622 Villeurbanne
Cédex
Tel : 72 44 80 00 poste 3026
Thème : polycondensation d'épisulfures
10. GHANEM Antoine, Chercheur
C/O Solvay & Cie., Laboratoire Central, 310, rue de Ransbeek, 1120
Bruxelles, Belgique
Tel : (32)(2) 264 34 22, Fax : (32)(2) 264 30 61
Thème : optique et morphologie des polymères
11. GLOAGUEN Jean-Michel, Ingénieur EUDIL, étudiant en thèse
Laboratoire de Structure et Propriétés de l'Etat Solide, Bât. C6,
U.S.T.L. Flandres Artois, 59655 Villeneuve d'Ascq Cédex
Tel : 20 43 49 55
Thème : sciences des matériaux
12. GRILLET Anne-Cécile, Docteur
Hexcel-Genin, Z.I. les Nappes, 38630 Les Avenières
Tel : 74 33 66 44 poste 246
Thème : matériaux macromoléculaires

13. GUILLAND Jean-François, Etudiant en thèse
 ENSIGC, Chemin de la Loge, 31078 Toulouse Cédex
 Tel : 61 52 92 41 poste 341
 Thème : physicochimie des polymères
14. JANTZEN Alain, Docteur
 G3F, 8, avenue Einstein, 69621 Villeurbanne Cédex
 Tel : 78 94 80 46
 Thème : composites et collage
15. MASSINES Françoise, Docteur, Chargée de Recherches CNRS
 Laboratoire de Génie Electrique, UA 304, UPS, 118, route de
 Narbonne, 31062 Toulouse Cédex
 Tel : 61 56 66 11 poste 7074
 Thème : interaction plasma/polymère
16. MORCELLET Joëlle, Docteur, Maître de Conférences
 U.S.T.L., Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, 59655 Villeneuve
 d'Ascq Cédex
 Tel : 20 43 46 35
 Thème : chimie et physicochimie des polymères
17. POUZET Sandrine, Etudiante en thèse
 ENSIGC, Chemin de la Loge, 31078 Toulouse Cédex
 Tel : 61 52 92 41 poste 341
 Thème : physicochimie des polymères
18. RANQUET Annie, Certifiée de Chimie, Professeur au LEGT de Colmar
 LEGT, 27, route d'Ingersheim, 68000 Colmar
 Tel : 89 23 00 03
 Thème : plasturgie des matières plastiques
19. SALEMIS Phillippe, Docteur, Research group leader
 DSM Resines, P.O. Box 615, 8000 AP Zwolle, Pays Bas
 Tel : 038 284 368
 Thème : liants et adhésifs des encres d'imprimerie
20. SATRE Pierre, Docteur, Maître de Conférences
 Laboratoire de Chimie Marine et Physicochimie, Université de Toulon
 et du Var, 83957 La Garde Cédex
 Tel : 94 75 90 50 poste 34
 Thème : chimie
21. SEBIRE Fabienne, Ingénieur Plastimed, Recherche et Développement
 Plastimed, B.P. 20, 95321 St. Leu Cédex
 Tel : 34 13 50 30
 Thème : matériel médical
22. SLAOUI Mohammed Karim, Elève ingénieur
 ENSI de Caen, 5, avenue d'Edimbourg, 14032 Caen
 Tel : 31 44 14 87
 Thème : chimie
23. TAMIC Lucien, Ingénieur, Recherche et Développement
 Bolloré Technologies, ODET, B.P. 607, 29551 Quimper Cédex 9
 Tel : 98 59 56 33
 Thème : chimie
24. THIBAUT Jean-François, Docteur, Directeur de Recherches INRA
 INRA Nantes, Chemin Géraudière, B.P. 527, 44026 Nantes Cédex
 Tel : 40 67 50 60
 Thème : polysaccharides pectiques
25. WILLIAMS Claudine, Docteur, Directeur de Recherches CNRS
 LURE, Bât. 209d, Université de Paris Sud, 91405 Orsay Cédex
 Tel : 64 46 81 21 / 81 13
 Thème : physique et structure des polymères

RECAPITULATIF DES CONGRES, WORKSHOPS,...

| Dates | Lieux | Colloques | N° Bul. |
|----------------------|------------------|---|---------|
| 17-19 Oct. | Metz | APOLLOR : polymères et environnement | 57 |
| 17-19 Oct. | Toulouse | La formulation et ses applications | 55 |
| 25 Oct. | Marcq en Baroeul | GFP : Polymères à hautes performances | 57 |
| 24-26 Oct. | Vienne | Automatisation et tech. de l'automobile | 55 |
| 06 Nov. | Toulouse | Journée nationale "DYMAT" | 57 |
| 06-08 Nov. | Lyon | Les Composites | 55 |
| 07-09 Nov. | Singapour | IUPAC : Polymères de spécialités | 53 |
| 26-29 Nov. | Nagoya | SPSJ : Conférence sur les polymères | 54 |
| 27-28 Nov. | Liège | La chimie des polymères en extrudeur | 56 |
| 03-05 Déc. | Montpellier | GFP : 20eme colloque national avec A.G. : Polymères et Rayonnements | 55-57 |
| 12-14 Déc. | Bordeaux | BIOMAT 90 : polymères et facteurs cellulaires ou moléculaires immobilisés | 57 |
| 1991 | | | |
| 22-24 Janv. | Paris | Chromatographie en phases liquide et supercritique | 56 |
| 10-15 Fév. | Melbourne | RACI : Matériaux polymères | 53/55 |
| 25-27 Mars | Manchester | PRI : Déformation et fracture des composites | 56 |
| 09-12 Avril | Le Mans | GFP : MOFFIS : Charges minérales et organiques fonctionnelles dans les polymères | 56/57 |
| 25-27 Avril | Tlemcen | GFP : Premier colloque méditerranéen sur les polymères | 57 |
| 04-07 Juin | Montpellier | GFP : Polyimides et polymères à haute température | 56 |
| 17-21 Juin | Annecy | GFP : les électrolytes polymères | 55-57 |
| 25-28 Juin | Enschede | Progress in membrane science and tech. | 57 |
| 15-19 Juil. | Honolulu | Les matériaux composites | 56 |
| 26-29 Août | Balatonfüred | 10th internat'l symp. on cationic polymerization and related ionic processes | 57 |
| 17-20 Sept. | Strasbourg | SFC 91 : 4e Congrès de la Société Française de Chimie | 57 |
| 19-20 Sept. | Villeurbanne | GFP : 12ème col. nat. de chromatographie d'exclusion stérique | 56/57 |
| 30 Sept.- 01 Oct. | Strasbourg | GFP : Polymer Thermodynamics and Radiation Scattering | 57 |
| 30 Sept.- 02 Oct. | Mayence | Polymères de spécialités | 55/57 |
| 02-03 Oct. | Lyon | Corrosion dans les usines chimiques et parachimiques | 57 |
| 18-20 Nov. | Bordeaux | GFP : 21ème Colloque National avec A.G. | 56/57 |
| 1992 | | | |
| 29 juin- 03 juil. | Caen | GFP : 15th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur | 57 |
| 09-11 Sept. | Freiburg | GFP : 4th meeting on fire retardant polymers | 57 |