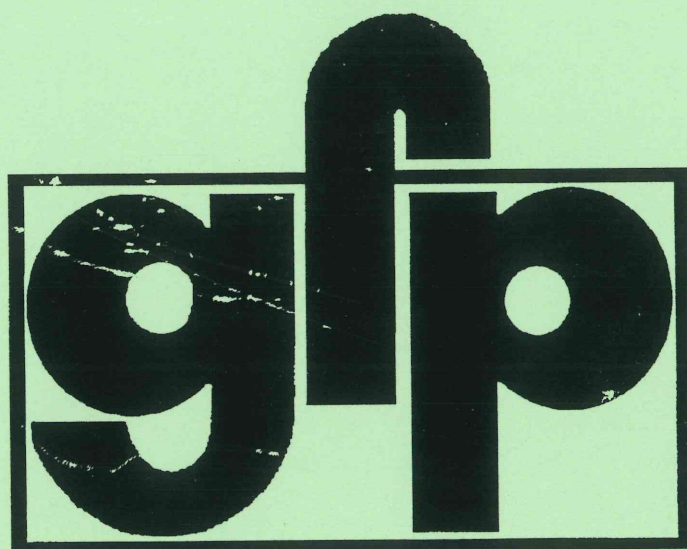


# ACTUALITES G. F. P.

BULLETIN N° 54

SEPTEMBRE 1989



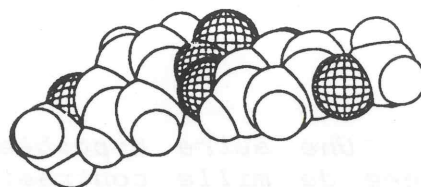
**GROUPE FRANCAIS D'ETUDE ET D'APPLICATIONS  
DES POLYMERES**

**Siège social : 6,rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cédex**

## SOMMAIRE

|  | Pages |
|--|-------|
| Editorial, Professeur S. Russo   | 1     |
| Solides minéraux modifiés par des polymères pour la séparation des macromolécules biologiques, Professeur B. Sébille | 6     |
| Les polymères acryliques, extrait de la Chimie des Acryliques Norsolor/Groupe Orkem                                  | 13    |
| Rapport d'activités 1988-1989, Professeur J. Brossas   | 22    |
| Conseil d'Administration : Elections   | 26    |
| Bulletins de vote par procuration ou par correspondance  | 27    |
| Colloques organisés ou patronnés par le G F P  | 28    |
| - 19ème Colloque national avec Assemblée Générale  | 28    |
| - Applications de la RPE aux matériaux organiques  | 29    |
| - 6ème congrès de la Polymer Processing Society  | 30    |
| - 7ème Stage Pédagogique   | 30    |
| - Mécanismes et cinétiques des réactions de polymérisation   | 31    |
| - Les polymères, des matériaux d'avenir (SFC)  | 31    |
| - 3ème symposium de la FEP   | 32    |
| - Charges minérales et organiques fonctionnelles dans les polymères  | 32    |
| - 20ème colloque national avec Assemblée Générale  | 33    |
| Formulaires de préinscription  | 34    |
| Colloques divers   | 35    |
| Formation Continue, Stages   | 39    |
| Documentation Scientifique   | 40    |
| Nouveaux membres   | 42    |
| Tableau récapitulatif de colloques, workshops, ..  | 44    |





## EDITORIAL

### NOUVEAUTES ITALIENNES DANS LE SECTEUR MACROMOLECULAIRE

Je crois opportun d'informer les collègues et amis français du GFP de certaines nouveautés italiennes, qui présentent des implications importantes dans le secteur macromoléculaire et qui pourront, dans un proche avenir, modifier la situation actuelle dans de nombreux secteurs d'activité. Les nouveautés intéressent principalement : le secteur productif, avec l'annonce de la fusion entre Enichem et Montedison ; le secteur de la recherche, avec le lancement par le CNR du second projet finalisé Chimie Fine 2, qui comprend les polymères ; et le secteur de l'enseignement universitaire, avec les transformations des cours de doctorat en chimie et chimie industrielle.

#### **Fusion Enichem et Montedison avec création Enimont**

Au delà de ce que publie la presse et des confidences échangées dans les couloirs, au stade actuel des choses on ne peut pas encore cerner la nature réelle des accords entre Montedison et Enichem et la naissance de Enimont. On peut néanmoins signaler que certains secteurs productifs importants (sans aucun doute les plus rémunérateurs) sont demeurés en dehors de cet accord : Himont, Ausimont et Erbamont restent sous la coupole de Raul Gardini, ce qui veut dire, si on se limite au secteur polymères : polypropylène (et ses alliages) ainsi que polymères et intermédiaires fluorés.

Une vraie partie de poker, comme l'a définie Gianni Agnelli, se joue avec Enimont, et de ce jeu seules les premières mains ont été jouées avec de nombreux bluffs.

On peut penser que la dernière "joint venture" entre la chimie publique et la chimie privée ne représente qu'une étape intermédiaire dans le processus de transfert des installations productives vers une unique et grande industrie nationale du secteur. Celle-ci, compte tenu des accords qui sont à la base de la naissance de Enimont et des "joyaux" que Montedison conserve jalousement, restera certainement en mains privées.

D'autre part, dans le monde entier, l'industrie chimique a suivi au cours de ces années le chemin des concentrations verticales et horizontales, étant donné que le seuil minimum de chiffre d'affaires pour tenir le marché s'est progressivement déplacé en avant vers des pics qui représentent encore aujourd'hui une chimère, même pour une unique industrie chimique nationale.

Une autre hypothèse, peu souhaitable, est que cette fusion, née de mille contrastes et conditionnements, ait une vie brève compte tenu des fortes interférences des partis et du manque de choix politiques précis et d'ample vision.

Dans ce contexte, l'avenir des groupes de recherches qui travaillent auprès de ces deux sociétés apparaît à ce jour peu clair. Plus précisément on n'a pas encore défini - mais peut-être que cela aura été fait lorsque vous lirez cet article - le type de réorganisation des structures de recherche après la fusion. On sait très bien que le niveau des recherches effectuées dans le secteur macromoléculaire par les collègues de Enichem et de Montedison (y compris l'Istituto Donegani) est remarquable. On formule donc un souhait afin que ces qualités puissent être renforcées et non pénalisées par la fusion et les inévitables restructurations qu'elle peut engendrer, et que l'état actuel de collaborations et d'interactions avec le monde académique puisse se maintenir et se renforcer, face aussi aux proches échéances européennes.

#### **Projets finalisés C. N. R. dans le domaine macromoléculaire**

Le financement public des recherches liées au secteur macromoléculaire a retrouvé finalement cette année, après une incompréhensible interruption de plus de trois ans, un canal particulièrement important pour permettre la réalisation des objectifs, l'entité des financements et le nombre d'opérateurs intéressés : le Projet Finalisé "Chimie Fine 2" du Conseil National des Recherches qui comprend un sous-projet "Chimie et Technologie des Polymères". Ce sous-projet, qui s'articule comme les autres sur une période de cinq ans et sous la direction, reconfirmée, du Professeur Ezio Martuscelli (ITP CNR, Arco Felice), prévoit un financement de 3 500 Millions de lires environ pour la première année, destinés aux projets regroupés dans les domaines suivants :

- 1 - Nouveaux processus de polymérisation et de modification chimique des polymères ; polymères pour usages spéciaux ;
- 2 - Systèmes polymères à plusieurs composants ; polymères pour des performances élevées ;
- 3 - Nouvelles membranes et processus à membrane ;
- 4 - Polymères naturels et d'intérêt industriel ;
- 5 - Recherches sur des essais pour la certification et les normes.

Y participent 104 unités opérationnelles appartenant à l'Université, aux organismes de recherche (principalement C. N. R.) et aux centres de recherche des industries travaillant en Italie. 43 unités opérationnelles travailleront sur des projets au sein du secteur 1, 23 dans le secteur 2, 22 dans le secteur 3, 15 dans le secteur 4, et 1 dans le secteur 5



Le précédent Projet Finalisé a eu le mérite de créer (ou recréer) un climat d'intense et efficace collaboration entre le monde académique et les centres de recherche de l'industrie après des années de méfiance et d'isolement. Ce second projet devrait focaliser certaines problématiques de grand intérêt scientifique et d'application, en favorisant encore plus ce genre d'interactions.

Les longueurs et entraves bureaucratiques, qui affligent depuis toujours notre C.N.R. et qui se sont accrues au cours de la présente gestion, ont continué à retarder la mise en route du projet, contribuant ainsi à annuler une partie des efforts faits pour proposer des thématiques de recherches modernes et indiquer des partenaires (universitaires ou industriels) à impliquer ; en outre il est de plus en plus problématique de ne pas rendre publics les objectifs spécifiques et les résultats préliminaires, qui méritent une certaine réserve ou une protection par brevet. Malgré tout cela, maintenant que le projet semble finalement sur le point de partir, la communauté scientifique nationale a devant elle la possibilité d'activer de fructueuses collaborations entre chercheurs de différentes branches et provenances, mettant en commun culture, approches, techniques et instruments scientifiques. Les résultats dans l'ensemble positifs du précédent projet finalisé font espérer un bon avenir. Dans un peu plus d'un an on pourra tenter de faire un premier bilan des activités, en précisant dans le détail les branches de recherche mises en chantier et les premiers résultats obtenus.

Il me paraît intéressant que les collègues français sachent que 48 % des financements prévus pour la première année sont destinés à des centres opérationnels universitaires, 25 % à des centres C.N.R., 23 % à des unités de recherche de l'industrie et le restant, 4 %, pour d'autres organismes.

But et objectif déclarés du sous-projet : "Contribuer à la formation et au développement de ce "back-ground" de connaissances fondamentales et de base, finalisé principalement comme support des activités de recherche dont les applications ont un intérêt reconnu, et dont le succès peut représenter un élément décisif pour développer des interventions successives d'innovation industrielle".

En outre, il est opportun de signaler qu'il existe d'autres projets C.N.R. outre celui de "Chimie Fine 2", qui financent des recherches dans le secteur des polymères. Le plus important est le Projet Finalisé "Technologies innovatives pour matériaux spéciaux", qui finance des recherches dans le secteur des matériaux composites. Sur ce projet et sur d'autres initiatives similaires, qui sont en train de démarrer, je pourrai vous parler plus longuement et précisément lors d'une prochaine occasion.

## **Modification des cours de doctorat en chimie et chimie industrielle**

L'université italienne est en passe de subir de profondes transformations, qui tendent à créer une totale autonomie de l'enseignement et de la recherche, avec des financements publics libres, l'abrogation des difficultés administratives, l'évaluation des résultats selon le système français. Il y a quelques mois un nouveau ministère a été créé : celui de l'Université et de la Recherche Scientifique et Technologique, qui est né de la séparation de l'enseignement universitaire du Ministère de l'Instruction Publique et de sa fusion avec celui, sans portefeuille, de la Recherche Scientifique et Technologique. Du nouveau ministère dépendront aussi les organismes publics de recherche, tel par exemple le C. N. R., actuellement autonomes.

La discussion est déjà bien avancée sur la proposition d'autonomie des universités. Elle permettrait une plus grande élasticité de gestion ainsi que rapidité et efficacité d'intervention. Cela suppose capacité et habileté pour trouver des financements adéquats et des compétences de gestion de la part des personnes intéressées à chaque niveau directionnel. C'est dans cette optique que s'insère la nouvelle loi, selon laquelle une réforme de plusieurs cours de doctorat a été approuvée, et parmi ces cours ceux de chimie et chimie industrielle (Faculté des Sciences), qui devraient avant le 1er novembre 1990 présenter de nouveaux programmes didactiques. La science macromoléculaire n'a pas réussi, au moins formellement et dans cette première phase, à obtenir les espaces indispensables dans ces deux cours de doctorat, bien que la situation soit sans aucun doute meilleure pour la chimie industrielle que pour la chimie. Pour les deux cours la durée a été fixée à cinq ans, dont un cours triennal propédeutique, ayant un caractère de formation de base, et successivement un cours biennal distinct dont les contenus sont plus spécifiques tant au niveau scientifique que d'application. Au niveau des matières, les deux cours de doctorat présentent des différences très nettes : alors que pour la chimie industrielle des matières à thème ont été choisies (recherche et développement des processus, recherche et développement des matériaux, recherche et développement des produits, secteur chimie-biotechnologique), pour la chimie, des disciplines ont été préférées (chimie analytique, chimie biologique, chimie physique, chimie inorganique, chimie organique, chimie du milieu).

Ainsi la science macromoléculaire ne trouve aucune issue dans la spécialisation chimie, mais a de bonnes possibilités dans certains cours et orientations du secteur "matériaux" de la chimie industrielle.

Bien que considérant culturellement plus valable et actuelle la subdivision en thèmes, l'exclusion de la chimie macromoléculaire comme telle, ne me paraît pas justifiée.



Toute confrontation au niveau international (des divisions IUPAC aux subdivisions des Chemical Abstracts) apparaît contraire au choix qui a été fait. Aussi l'A.I.M., avec l'aide de certains centres universitaires, se bat-elle actuellement pour une plus vaste introduction de la chimie macromoléculaire. Aucune prévision ne peut être encore avancée sur le résultat de cette initiative.

L'objection, apparemment valable, qu'il y ait une diversification très marquée des contenus entre les cours de doctorat en chimie et en chimie industrielle a été un prétexte pour confiner la chimie macromoléculaire en tant que sous-discipline du cours de doctorat en chimie industrielle. Il me semble, et mon avis est partagé par les membres AIM, que cette objection, outre à être culturellement non valable, se trouve liée aux classifications des disciplines répondant toujours moins au caractère de science de frontière, réalité très marquée depuis déjà plusieurs décennies en chimie. Dans ce contexte la spécificité et la nécessité d'une solide culture macromoléculaire apparaissent évidentes compte tenu de ses caractéristiques à l'interface de la physique, de l'ingénierie, des sciences biologiques et naturelles.

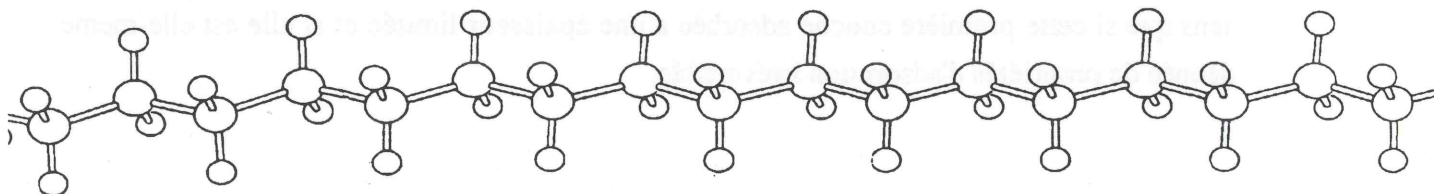
A l'appui de notre action nous avons eu recours, entre autres à une étude très récente de l'American Chemical Society - le soi-disant document Caserio - sur la mise à jour des curricula de chimie dans les universités américaines (C e EN 1.5.1989, p. 49-50) où sont parfaitement mises en évidence tant la spécificité que la nécessité d'une culture macromoléculaire, en en suggérant une diffusion élargie.

Une révision de la part du ministère est vivement espérée compte tenu des protestations qui arrivent de tous les cours ou presque de doctorat en chimie.

La solution à suivre semble être celle de la création d'une spécialisation en chimie des matériaux, où les cours traitant des macromolécules trouveraient leur juste place.

J'espère avoir réussi dans ma tentative de vous présenter les nouveautés italiennes dans le secteur macromoléculaire et je promets de tenir informés les amis du GFP sur les développements futurs. A bientôt !

**Saverio Russo**  
Département de Chimie  
Université de Sassari



## SOLIDES MINÉRAUX MODIFIÉS PAR DES POLYMERES POUR LA SÉPARATION DES MACROMOLÉCULES BIOLOGIQUES

L'importance des séparations des molécules et macromolécules naturelles s'est accrue considérablement ces dix dernières années sous l'impulsion simultanée de la recherche et du développement industriel dans les secteurs agroalimentaire et biotechnologique.

Ni les chercheurs, ni les utilisateurs ne peuvent maintenant se satisfaire de mélanges mal définis et souhaitent des produits purs ou du moins de composition contrôlée. Cette exigence s'est traduite par un développement constant des méthodes de séparation et notamment de celles qui font intervenir des échanges avec une surface solide. Ainsi, la chromatographie et l'ultrafiltration ont connu une expansion considérable à la fois dans les laboratoires, pour des buts analytiques et à une échelle industrielle pour le traitement de quantités s'exprimant en tonnes. Les solides minéraux se sont ainsi imposés en raison de leurs qualités mécaniques qui permettent des écoulements à grande vitesse induisant d'énormes pertes de charges sans inconvénient sur les matériaux utilisés.

Ces composés à base de silice d'alumine, de zircon, d'oxyde de titane, soit purs ou à l'état de combinaisons complexes ont des propriétés physiques bien maîtrisées industriellement. La granulométrie, la porosité, l'état de surface ont fait l'objet d'études nombreuses qui rejoignent d'ailleurs celles liées à la catalyse. Toutefois, ces matériaux présentent un inconvénient majeur lorsque la séparation de macromolécules est en cause, à savoir l'adsorption irréversible de nombreux polymères surtout lorsque ceux-ci ont une origine naturelle. Ces phénomènes d'adsorption entraînent une évolution rapide des propriétés d'échange le plus souvent dans un sens défavorable. C'est ainsi que les colonnes chromatographiques et les membranes d'ultrafiltration voient progressivement leur perméabilité diminuer jusqu'à un colmatage complet qui entraîne au minimum un arrêt du système et au pire un changement complet de l'échangeur.

Un remède à ce problème a consisté, en fait, à tirer parti de la difficulté. En effet, si on imagine une surface minérale dont les sites d'adsorption sont saturés par un polymère, on peut penser que celui-ci cessera de fixer de nouvelles molécules. En réalité, ceci n'a de sens que si cette première couche adsorbée a une épaisseur limitée et si elle est elle-même dénuée de propriétés d'adsorption irréversible.



Ainsi, un certain nombre de polymères synthétiques se sont avérés être des agents extrêmement précieux pour la préparation de supports chromatographiques ou de membranes minérales d'ultrafiltration.

On peut situer le départ de ces réalisations au milieu des années 70. C'est en effet en 1975 qu'un brevet découlant des travaux des chercheurs de l'Institut MERIEUX (1) est déposé et en 1979 apparaissent les travaux de F. REGNIER (2) sur la préparation de supports échangeur d'ions. En fait, cette voie avait eu des exemples antérieurs avec notamment les travaux de BOARDMAN (3).

Ce type de démarche a ensuite été étendu à d'autres cas en utilisant des homopolymères et des copolymères statistiques ou biséquencés (4).

Actuellement, une très large gamme de matériaux ont donné lieu à un développement commercial tant au plan analytique qu'au plan industriel.

Nous donnerons une brève description des divers polymères ayant fait l'objet d'études scientifiques et de développements commerciaux.

Il faut tout d'abord évoquer le cas des polymères neutres qui par dépôt sur des silices poreuses conduisent à des supports chromatographiques fonctionnant selon un mécanisme d'exclusion par la taille. Cette technique largement développée à l'heure actuelle pour la caractérisation des polymères repose sur une exclusion stérique des macromolécules en solution par l'interface solide.

Toute interaction attractive ou répulsive altère par conséquent le mécanisme et détruit la correspondance entre le volume de rétention et la taille du soluté.

Le rôle d'un polymère déposé ou fixé à l'interface sera donc essentiellement de neutraliser ou de masquer les sites responsables de l'adsorption. Dans le cas de la silice, il est admis que l'essentiel de l'adsorption provient des fonctions silanol  $\text{SiOH}$ , à la fois polaires et ionisables, qui vont fixer de façon souvent irréversible de nombreuses protéines ou autres polymères dès lors que ceux-ci comportent des fonctions polaires et / ou cationiques.

Nous évoquerons pour mémoire les nombreux procédés visant à transformer chimiquement ces fonctions silanol par greffage de fonctions hydrocarbonées modérément polaires telles que les fonctions diol. Cette voie a été largement explorée et a donné lieu à des produits commerciaux réservés le plus souvent à l'analyse en raison de leur prix élevé.

Une autre voie beaucoup plus économique a été décrite par L. LETOT en début des années 80 dans sa thèse (5, 6) et consiste à saturer des billes de silice poreuses par la polyvinylpyrrolidone. Ce polymère hydrophile très polaire se fixe sur la silice par de nombreuses liaisons hydrogène. Les fonctions silanol se trouvent ainsi complexées ou masquées et leur capacité de fixation d'autres solutés macromoléculaires est considérablement diminuée. Il est ainsi possible de séparer des protéines et d'autres polymères selon un mécanisme d'exclusion et de tracer des courbes d'étalonnage satisfaisantes. Une démarche analogue a été suivie par SANTARELLI et al. (7) en déposant des dextrans aminés sur des silices poreuses et en effectuant ensuite une réticulation. Ces travaux illustrent les possibilités offertes par la simple présence d'une couche macromoléculaire à une interface minérale pour en modifier radicalement le comportement. Certaines limitations apparaissent cependant. Ainsi, l'élution des protéines ne peut s'effectuer correctement qu'en présence d'une force ionique suffisante pour écranter les interactions ioniques résiduelles.

Le dépôt du polymère fait intervenir divers paramètres : masse moléculaire, flexibilité des chaînes, qualité du solvant. On retrouve ici les conclusions acquises récemment dans le domaine de l'adsorption : le système polymère-solvant-minéral est en fait un système ternaire dans lequel toutes les interactions doivent être prises en compte. Ainsi des masses moléculaires trop élevées rendront difficile la saturation des pores de faible taille. C'est pourquoi des brevets décrivent souvent le dépôt du polymère par polymérisation en présence de silice. Par ailleurs, le solvant conditionne la quantité de polymère adsorbé ainsi que les conformations des chaînes. Celles-ci influent sur les interactions résiduelles et il a pu être montré que le solvant d'imprégnation conditionne définitivement les propriétés de l'interface (8). La nature des fonctions portées par le polymère est déterminante. L'emploi de fonctions acceptrices de protons est à cet égard particulièrement efficace : ainsi les fonctions amine (7) amide (7, 6, 8) donnent de très bons résultats. Des copolymères séquencés de POEG et de polyéthylloxazolidone, (9) ont également montré leur intérêt dans la séparation chromatographique des protéines. Afin d'améliorer la stabilité de la couche macromoléculaire et le recouvrement des sites de la silice, une réticulation radiochimique s'est avérée intéressante (8). Il faut souligner que dans le cas d'une séparation par exclusion l'interaction polymère adsorbé-soluté doit être inexistante. Ceci limite, bien entendu, le choix des polymères possibles et on retrouve finalement les structures bien connues dans le cas des gels mous : polysaccharides, polyamides hydrophiles. De nombreux polymères ont en effet une très grande aptitude à masquer les fonctions silanol mais leur caractère hydrophobe induit de fortes interactions avec les protéines.



Cette propriété peut cependant être mise à profit pour des séparations chromatographiques.

Ainsi, récemment l'équipe de G. SCHOMBURG (10) a fixé des mélanges de polyalkylsiloxane sur le silice en utilisant différents procédés de réticulation chimique pour aboutir à des supports capables de séparer les protéines à l'aide d'un mélange de teneur croissante en solvant organique. Il s'agit du procédé classique de chromatographie sur phase inversée.

En fait, l'utilisation des interactions polymère synthétique-protéine a trouvé un champ d'application considérable dans le domaine des échangeurs d'ions. On sait, en effet, que de nombreux polymères naturels portent une charge nette et sont de ce fait susceptibles d'interagir de façon réversible avec des matériaux solides de charge opposée. Ce mécanisme simplifié a été largement remis en cause ces dernières années par l'analyse fine des interactions aux interfaces. Il apparaît ainsi que l'interaction protéine-support met en jeu un contact localisé et que les potentiels électriques locaux jouent en fait un rôle déterminant.

D'autre part, les interactions hydrophobes ou polaires interviennent également pour assurer la liaison du soluté. La conséquence de ces divers éléments est que l'isotherme de fixation de biopolymères est bien loin de la linéarité et suit au mieux une loi de LANGMUIR et le plus souvent la saturation du matériau n'est jamais atteinte.

Des études détaillées de cette fixation révèlent un mécanisme d'adsorption en plusieurs étapes, la première couche résultant d'ailleurs d'une orientation précise des macromolécules de soluté par rapport à l'interface tandis que les couches suivantes se disposent différemment (11).

Les premiers travaux décrivant la synthèse d'un échangeur d'anions par dépôt de polymère sont ceux de ALPERT et REGNIER (2) qui ont mis au point un matériau constitué de polyéthylènimine (P.E.I.) déposé sur silice. Après réticulation un support échangeur faible est obtenu et celui-ci peut être modifié chimiquement par quaternisation pour constituer un échangeur fort.

De nombreux travaux ont ensuite illustré les propriétés de ce support. Il faut souligner la très bonne adéquation de ce polymère et de la silice. En effet, les fonctions amine (primaire, secondaire ou tertiaire car il s'agit d'un polymère branché) se fixent fortement aux fonctions silanol par liaison H et l'ionisation de la fonction azotée ne fait que renforcer cette fixation. L'emploi de polymères de faible masse moléculaire commercialement

très accessibles permet un bon garnissage des pores de petite taille. La réticulation au moyen de bis époxyde conserve l'ionisation des fonctions amine. Les nombreuses études sur ce matériau ont montré l'intérêt de choisir des silices à larges pores de manière à assurer les transferts de masse les plus rapides afin d'augmenter le pouvoir séparateur. L'emploi de tels supports en chromatographie préparative requiert des tailles de pores de l'ordre de 500 Å. Ces supports sont développés à l'échelle industrielle par la firme GRACE (U.S.).

Ce type de combinaison organo-minérale a été étendu à d'autres oxydes métalliques. Ainsi des oxydes de magnésium, aluminium, titane, zirconium ont été recouverts de PEI réticulé après le dépôt (12). Ces supports présentent d'intéressantes propriétés en raison notamment de leurs caractéristiques d'hydrolyse différentes de celles des produits à base de silice. On peut noter avec le zirconium ou le titane une meilleure résistance à l'hydrolyse alcaline.

Des supports échangeurs d'anions ont été obtenus dans notre laboratoire à partir de polyvinylimidazole (PVI) déposé sur silice puis réticulé et quaternisé (13). Ces supports obtenus à partir d'un polymère linéaire contrairement à la PEI très ramifiée ont fait la preuve d'une très bonne aptitude à la séparation des protéines. Cette démarche a d'ailleurs été étendue à la modification de membranes minérales d'ultrafiltration (Sté TECH-SEP) par dépôt de PVI suivi de réticulation. Un très net changement des propriétés séparatives de la membrane a été constaté en même temps qu'une diminution du colmatage (14).

Bien que l'adsorption de polymères chargés négativement ne soit généralement pas possible sur la silice, il a été possible de réaliser des supports échangeurs de cations en opérant par dépôt de polymère ou de copolymère suivi éventuellement par une réaction chimique amenant des fonctions ionisées.

Nous citerons tout d'abord les travaux de J.L. TAYOT (1) de l'Institut MERIEUX qui, à partir des silices recouvertes de dextrane, a préparé des échangeurs cationiques en greffant des résidus sulfoniques sur la matrice polysaccharidique. Cette démarche avait d'ailleurs été employée par les mêmes auteurs pour préparer des échangeurs anioniques (DEAE).

Actuellement, ce type de produit, qui a largement fait ses preuves pour la purification à l'échelle industrielle d'albumine humaine et d'immunoglobuline, est développé par la Société Industrie Biologique Française (I.B.F.).



A partir des supports à base de silice recouverts de PEI, il a été possible de préparer une série de supports très diversifiés. L'utilisation d'anhydrides cycliques conduit bien évidemment à des supports carboxyliques. Une série de supports obtenus à partir d'anhydrides ayant divers substituants a donné naissance à des échangeurs de cations dont les propriétés de rétention varient dans une large gamme. Il faut également citer à ce propos un remarquable échangeur cationique basé sur l'utilisation de polysuccinimide déposé sur silice (15). Il s'agit en fait d'un produit obtenu par condensation thermique de l'acide aspartique et qui donne des polymères de faible masse moléculaire s'adsorbant aisément sur la silice. Le cycle succinimide peut s'ouvrir par addition d'un nucléophile et une série d'échangeurs (cationique fort, anioniques hydrophobes) peuvent ainsi être aisément obtenus.

Il s'agit là d'un procédé qui comporte plusieurs variantes : le polymère adsorbé peut additionner d'autres composés de petite taille qui confèrent au support les propriétés souhaitées.

De cette façon, des supports ayant un caractère légèrement hydrophobe, un groupement d'affinité spécifique, des fonctions chélatantes, des molécules de colorants, etc... ont été préparés et étendent les possibilités de séparation des macromolécules naturelles. Par exemple, des protéines de même fonction mais appartenant à des espèces animales différentes (ayant seulement quelques acides aminés qui diffèrent) peuvent être séparées sur une colonne ionique. De même des changements conformationnels en fonction du pH ou de la température se traduisent par des interactions notablement différentes avec l'interface ce qui peut permettre dans certains cas une approche pertinente du mécanisme de la transition.

En conclusion, les méthodes séparatives voient leur champ d'application s'étendre si le coût des matériaux qu'elles utilisent ne devient pas un facteur limitatif. L'utilisation de solides minéraux associés à des polymères offre une solution simple et peu coûteuse à ce type de problème. Néanmoins, la mise au point de tels matériaux requiert un certain nombre de conditions que seules des études fondamentales peuvent déterminer. Les facteurs mis en cause dans les procédés de séparation sont en effet variés : adsorption, écoulement, cinétique des interactions.

Les polymères de synthèse apportent de nombreuses possibilités d'amélioration des techniques séparatives et celles-ci voient leur importance s'accroître constamment du fait de l'exigence de qualité requise à la fois par les progrès des sciences biologiques et les nécessités de la compétition industrielle.

## REFERENCES :

- 1- J.L. TAYOT et M. TARDY Lux. pat. n° 73094 (1975).  
J.L. TAYOT, M. TARDY, P. GATTEL, R. PLAN et M. ROUMIANTZEFF  
Chromatography of Synthetic and Biological Polymers, vol. 2. Ed. ELLIS  
HORWOOD Ltd. (1978).
- 2- A.J. ALPERT et F. REGNIER  
J. of Chromatography, vol. 185, p. 375 (1979).
- 3- M. K. BOARDMANN,  
BIOCHIM. BIOPHYS. ACTA, VOL. 18, P. 290 (1955).
- 4- E. PEFFERKORN, Q.K. TRAN et R. VAROQUI.  
J. de Chimie Physique, vol. 78, p. 549 (1981).
- 5- L. LETOT, J. LESEC et C. QUIVORON.  
J. Liquid Chromat., vol. 3, p. 1399 (1981).
- 6- L. LETOT  
Thèse Doctorat d'Etat, Paris VI (1983).
- 7- X. SANTARELLI, D. MULLER et J. JOSEFONVICZ  
J. of Chromatography, vol. 443, p. 55 (1988).
- 8- V. HOUSSE-FERRARI, B. SEBILLE, et B. CHAUFFER  
Résultats non publiés.
- 9- C. MAECHLING-STRASSER,  
Thèse de Doctorat - Université L. Pasteur, STRASBOURS (1986).
- 10- H. FIGGE, A. DEEGE, J. KOHLER, G. SCHOMBURG  
J. of Chromatography, vol. 351, p. 393 (1986).
- 11- I. MATZAROFF, S. COOK et F.R. REGNIER  
J. of Chromatography, vol. 443, p. 119 (1988).
- 12- R.M. CHICZ, Z. CHI et F.E. REGNIER  
J. of Chromatography, vol. 359, p. 121 (1986).
- 13- B. BOUSSOUIRA,  
Thèse de Doctorat - Paris XII (1986).
- 14- B. CHAUFER, Entropie, (1989) à paraître
- 15- A.J. ALPERT  
J. of Chromatography, vol. 266, p. 23 (1983).

B. SEBILLE  
Laboratoire de Physicochimie Biopolymères  
Université Paris-Val de Marne



## LES POLYMERES ACRYLIQUES

EXTRAIT DE LA CHIMIE DES ACRYLIQUES - NORSOLOR / GROUPE ORKEM  
Techno Nathan - NATHAN COMMUNICATION.

Les monomères acryliques ont été développés industriellement afin d'alimenter une activité de fabrication de polymères en aval. Si Otto RÖHM a largement contribué au démarrage industriel des monomères acryliques c'est parce qu'il avait compris, à la suite de sa thèse de doctorat passée en 1901, l'intérêt que présentaient leurs polymères et copolymères.

En effet, depuis le lancement de la chimie acrylique industrielle dans les années 30, les monomères et polymères acryliques n'ont cessé de se développer et de trouver de nouveaux débouchés.

Le grand public connaît, depuis longtemps, la **fibres textile acrylique** qui, grâce à ses qualités propres, rivalise avec la laine dans de nombreuses applications (chapitre IV).

On connaît aussi le **verre acrylique**, réputé pour ses qualités optiques et mécaniques, en même temps que pour son excellente tenue au vieillissement. Les applications de ce polymère sont variées, depuis le hublot d'avion jusqu'au mobilier "design" en passant par l'automobile. ALTULOR, filiale de NORSOLOR fabrique ce produit sous le nom ALTUGLAS, concurrent du non moins célèbre Plexiglas de RÖHM (RFA) et RÖHM & HAAS (USA) (chapitre III).

De plus en plus, on parle également de **peinture acrylique**. Les dérivés acryliques permettent, en effet, de produire des peintures à l'eau à la fois résistantes et satisfaisantes au plan écologique. Ces peintures sans solvant connaissent un succès croissant tant dans les usages industriels qu'auprès du grand public. La peinture acrylique a même acquis ses lettres de noblesse en devenant une discipline artistique à côté de la peinture à l'huile ! (chapitre V).

D'une manière générale, les **résines et polymères à base de monomères acryliques** s'introduisent dans la formulation de matières plastiques à haute performance. On lit par exemple le mot "acrylique" sur certains skis (chapitre VI).

Enfin, d'autres applications des dérivés acryliques sont moins connues mais se développent rapidement : les adhésifs à haute performance (chap. II) ; les encres à l'eau (chap. V), les produits pour traitement de l'eau, les lubrifiants (chap. VIII) (polymères acryliques qui rendent l'huile "multigrade"), les détergents, les produits absorbants (chap. VII) pour l'hygiène... D'une manière générale, il s'agit de produits dont les perspectives de croissance sont importantes.

Le succès de cette chimie résulte globalement du fait que les molécules acryliques ont une valeur d'usage élevée et tendent à se substituer à d'autres familles chimiques dans de

nombreux cas. Ceci leur assure une croissance soutenue, même si certaines de leurs utilisations finales se situent dans des secteurs traditionnels à croissance faible.

La valeur d'usage des monomères et polymères acryliques se fonde sur un certain nombre de propriétés générales que l'on peut présenter comme suit :

- il s'agit de monomères réactifs ayant une aptitude à la polymérisation dans diverses configurations (masse, émulsion, solution...) ; le radical acrylique se prête en outre à la polymérisation sous radiation (UV, faisceaux d'électrons...) ;
- par leur diversité, ces monomères constituent une **gamme** permettant de faire varier continûment les propriétés des polymères et copolymères ; il y a une vingtaine de monomères de base copolymérisables entre eux (un peu comparables à la vingtaine d'acides aminés à partir desquels sont synthétisées toutes les protéines dans la nature !).
- leur bonne tenue au vieillissement entraîne une durabilité élevée des polymères acryliques qui, de ce fait, entrent dans la formulation des produits de **qualité à prix élevé** c'est à dire des produits de haut de gamme .
- ils sont aptes à former des **systèmes avec l'eau** ; c'est la clé du développement des produits à l'eau qui se substituent progressivement aux produits à base de solvant, qu'il s'agisse de peinture et vernis, d'encres, d'adhésifs. C'est aussi, avec les monomères les plus hydrophiles, le développement des flocculants pour les traitements de l'eau, des superabsorbants dans l'hygiène, des lessives à teneur réduite en phosphate dans la détergence...

A cela, on peut ajouter les excellentes **propriétés optiques** de certains produits et, au premier chef, du polyméthacrylate de méthyle (PMMA) ou encore la **bio-compatibilité** des polymères (lentilles de contact, ciments dentaires, prothèses, innovations en galénique...).

Grâce à cet ensemble de caractéristiques, les produits acryliques sont utilisés aussi bien dans les secteurs traditionnels (textile, papier, peinture, adhésifs, détergence...) que dans des domaines plus nouveaux de haute technologie (résines pour l'électronique, fibres optiques et optoélectronique, biomatériaux et hygiène, matériaux composites et alliages de polymères...).

## IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA CHIMIE ACRYLIQUE

Pour des raisons de simplicité (matières premières disponibles, complexité des procédés de fabrication, questions économiques) ou de performances optimales, les monomères significatifs du point de vue industriel sont au nombre d'une vingtaine seulement. Les plus importants d'entre eux sont répertoriés dans le tableau 1.

En ce qui concerne les tonnages fabriqués (au total environ 6 millions de tonnes), l'acrylonitrile est, de loin, le plus important : 50 % de la production mondiale de monomères acryliques, avec 3 millions de tonnes par an. Le méthacrylate de méthyle vient ensuite avec près



de 20 % ; suivent l'acide acrylique et les quatre acrylates principaux (de méthyle, d'éthyle, de butyle et d'éthyl-2 hexyle) dont l'ensemble dépasse 23 %.

Les quatre acrylates précédents sont les plus importants en tonnage.

D'autres acrylates d'alcools plus lourds (chaîne plus longue), plus ramifiés, ou plus fonctionnalisés (avec des groupements amine, éther, acide, alcool etc..), ou comportant, par exemple, un atome de chlore ou de fluor font déjà l'objet d'une production non négligeable, et croissante et offrent des propriétés qui les rendent irremplaçables dans certaines applications.

Citons les acrylates :

- de diméthylaminoéthyle (ADAME) (floculants),
- d'éthyldiglycol (EDGA) (diluants réactifs pour vernis et encres durcissables aux UV).
- de chloroéthyle (ACLE) (diluants réactifs, élastomères résistants aux huiles, polymères antistatiques)

## **IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA SERIE METHACRYLIQUE**

Les monomères de la série méthacrylique sont répertoriés dans le tableau 2

Comme pour les acrylates, un grand nombre d'autres composés méthacryliques que ceux décrits dans le tableau 2 ont une importance industrielle et économique grandissante.

Citons :

- le monométhacrylate d'éthylène glycol (MonoMAEG)  
(copolymères hydrophiles - lentilles de contact, réticulants, revêtements divers, adhésifs, etc...)
- le diméthacrylate d'éthylène glycol (DIMAEG)  
(réticulants, copolymères plus durs, résistance aux solvants).
- le monométhacrylate de propylène glycol (MonoMAPEG)  
(résines therm durcissables, poudres à mouler, vernis, peintures, etc...)

## LES MONOMERES ACRYLIQUES PERMETTENT DE FAIRE DES POLYMERES SUR MESURE

### COMMENT OBTENIR LES POLYMERES DONT A BESOIN ?

En s'appuyant à la fois sur la très grande variété des monomères acryliques disponibles et sur le nombre élevé de techniques de polymérisation, puis de transformation des polymères finis, on peut pratiquement obtenir un polymère adapté à chaque problème posé.

La copolymérisation de deux ou plusieurs monomères différents est donc le mode principal d'obtention des polymères industriels. Avec l'utilisation d'une technique de polymérisation bien adaptée (masse, solution, émulsion, etc... ) puis d'un processus judicieux d'élaboration physique du polymère (extrusion, étirage, etc...) on peut parvenir à régler parfaitement les propriétés du produit commercial final.

Par exemple, pour rester dans le domaine du polyacrylonitrile, les fibres d'homopolymère se prêtent mal à la teinture et ont posé des problèmes ardu dans le début des fibres acryliques.

En particulier (et en simplifiant beaucoup) :

- le réseau ou faisceau macromoléculaire est trop serré,
- le caractère hydrophobe est trop marqué.

Tout ceci diminue l'accessibilité des chaînes aux pigments. Pour pallier ces difficultés, on peut réduire le parallélisme des chaînes en procédant à un relaxage après étirage et, surtout, en incorporant dans la chaîne des comonomères comme l'acrylate de méthyle, le méthacrylate de méthyle ou l'acétate de vinyle. Ces comonomères ayant des formes, des dimensions et des polarités différentes de celles de l'acrylonitrile, empêchent une orientation trop poussée des chaînes et augmentent ainsi leur affinité tinctoriale, de plus, en diminuant le point de transition vitreuse, ils facilitent le filage.

La température de transition vitreuse (Tg) et les propriétés des polymères acryliques varient considérablement avec la longueur du groupement alcoyle, c'est-à-dire, pour des esters d'alcools linéaires, avec le nombre d'atomes de carbone. La courbe donnée figure 1 illustre bien ce phénomène.

Cette courbe montre le décalage qui existe entre les séries acryliques et méthacryliques : pour un même nombre de carbones, un méthacrylate est plus dur qu'un acrylate (jusqu'à n = 8 ou 9). ;

Elle met également en évidence, l'énorme gradient de variation de la Tg en fonction du nombre de carbones dans la chaîne alcoyle, surtout entre 1 et 8 et entre 10 et 16.



Connaissant le degré de thermoplasticité recherché pour un polymère, il est donc possible de s'orienter vers un acrylate plutôt que vers un autre.

Polymères assez durs, mais encore thermoplastiques à température ambiante  
(peinture à séchage à l'air par exemple)

Prendre un copolymère à  $T_g$  entre  $15^\circ\text{C}$  et  $30^\circ\text{C}$ .

Polymères souples, mais non collants

(Finissage du cuir ; amélioration des textiles et des non-tissés par des liants renforçateurs). Prendre des polymères ou copolymères dont la  $T_g$  est située entre  $-15^\circ\text{C}$  et  $-25^\circ\text{C}$ . C'est le domaine de l'acrylate d'éthyle ou, par exemple, des copolymères de méthacrylate de méthyle/acrylate de butyle, ou styrène/acrylate de butyle.

D'autres critères peuvent évidemment être pris en considération

- résistance aux solvants, à l'eau, à la vapeur d'eau,
- pouvoir collant superficiel
- stabilité thermique
- rétention de brillant
- résistance aux rayonnements (UV)

A titre d'exemple nous allons examiner le cas d'un polymère ou d'un copolymère plastifiant

On entend par là un homopolymère dont la  $T_g$  est comprise entre  $0^\circ$  et  $20^\circ\text{C}$  et qui conférera au système dans lequel il sera intégré des propriétés de souplesse et plasticité.

- Si l'on veut un polymère résistant aux solvants, l'acrylate d'éthyle est un bon choix.
- Si l'on veut un polymère résistant à l'eau on peut prendre l'acrylate d'isobutyle ou un copolymère acrylate de méthyle-méthacrylate de méthyle ; dans ce cas c'est la polarité de la structure qui est déterminante.
- Si l'on veut un polymère ayant un fort pouvoir collant permanent (adhésif), on pourra utiliser l'acrylate d'éthyl-2 hexyle plus efficace que l'acrylate de méthyle, en combinaison avec un monomère apportant la cohésion comme le méthacrylate de méthyle ou l'acrylonitrile. Un tel système, très résistant à l'eau et adhérent, trouvera des applications dans, par exemple, les revêtements souples permettant d'assurer l'étanchéité.

L'organigramme de la figure 2 montre l'association des principaux procédés de polymérisation et des produits correspondants.

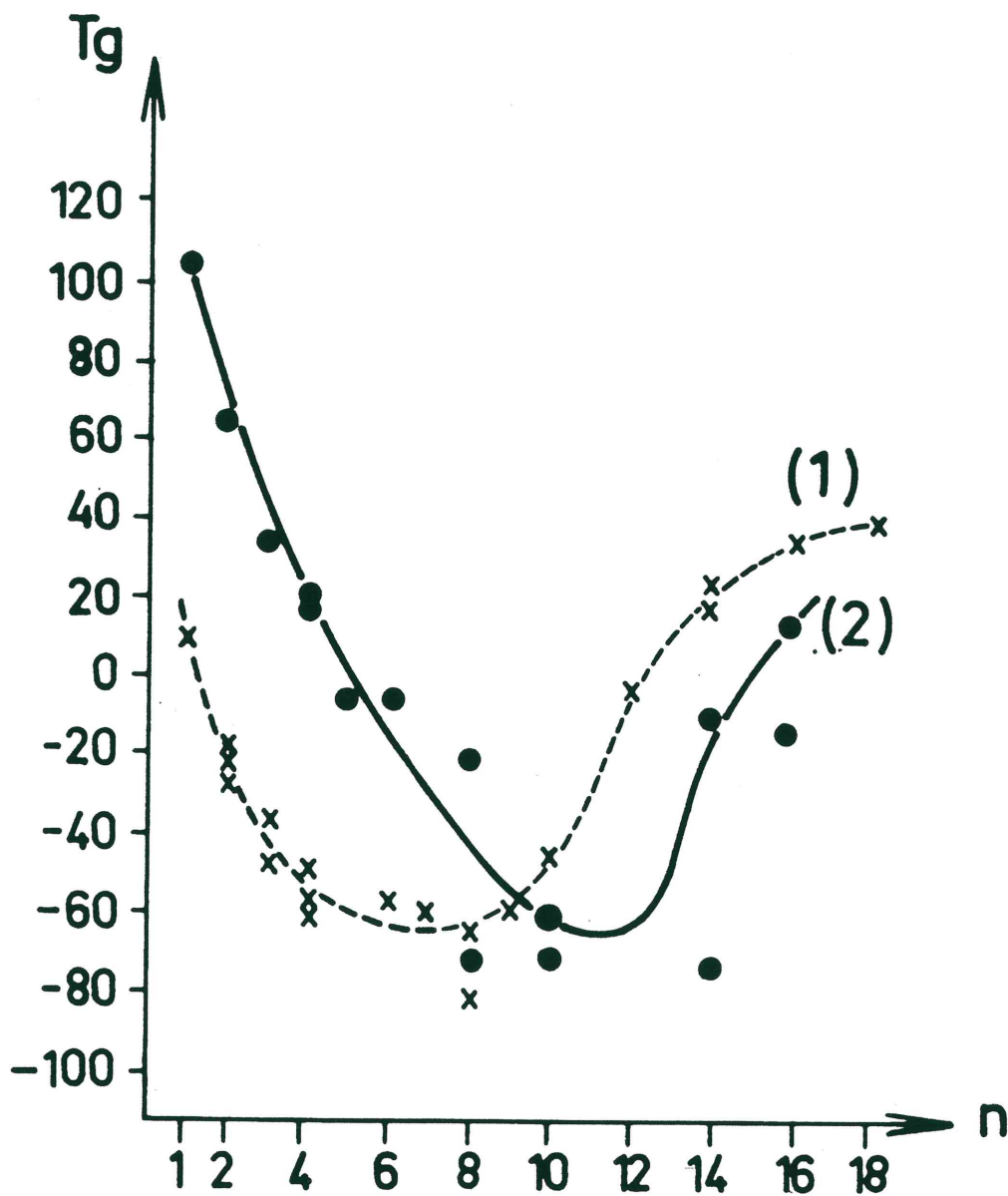
Tableau 1  
Principaux Monomères de la SÉRIE ACRYLIQUE

| <u>Monomères</u>                 | <u>Abréviations</u> | <u>Ordre de grandeur de la production mondiale (KT)</u><br><u>(valeur 1985)</u> | <u>Usages principaux</u>  |
|----------------------------------|---------------------|---|---|
| Acrylonitrile                    | AN                  | 3000  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 70 % Fibres acryliques</li> <li>• 15 % matières plastiques ABS</li> <li>• 5 % Elastomères (nitriles)</li> <li>• Résines et dispersions pour peintures, vernis encres, colles, adhésifs, papiers</li> <li>• Synthèse organique</li> </ul> |
| Acrylamide                       | ACRIDE              | 150   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Floculants</u>/traitement des eaux</li> <li>• <u>Textile</u></li> <li>• Récupération assistée du pétrole</li> </ul>   |
| Acide acrylique dispersants, etc | AA                  | 250<br>(hors consommation pour fabrication des esters)                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Hydrosolubles</u> pour floculants et superabsorbants</li> <li>• <u>Détergence</u></li> <li>• Copolymères pour peintures</li> <li>• Elastomères</li> <li>• <u>Synthèse organique</u></li> </ul>  |
| Acrylate de méthyle              | AM                  | 200   | } 1 100 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fibres</u></li> <li>• Résines et dispersions pour peintures, etc</li> <li>• Matières plastiques</li> <li>• Synthèse organique</li> </ul>  |
| Acrylate d'éthyle                | AE                  | 250   |   |
| Acrylate de butyle               | ABu                 | 450   |   |
| Acrylate d'éthyl-2 hexyle        | AE2H                | 200   |   |
|                                  |                     |   |   |
|                                  |                     |   | Mêmes usages que AE et ABu, mais plus spécialement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adhésifs</li> <li>• Additifs pétroliers et huiles</li> </ul>  |



Tableau 2  
Principaux monomères de la SÉRIE MÉTHACRYLIQUE

| <u>Monomères</u>  | <u>Abréviations</u> | <u>Ordre de grandeur de la production mondiale (valeur 1986)</u> | <u>Usages principaux</u>  |
|---|---------------------|--|---|
| Méthacrylate de méthyle<br>méthacrylique<br>orga-<br>résines<br>diverses<br>(copolymères) peintures,<br>adhésifs, papiers | MAM                 | 1 100 KT   | C'est le représentant plus important de la série<br>Usage principal : le verre<br>nique (ALTUGLAS) 60 %<br>Autres usages :<br>• copolymère dans des<br>et matières plastiques<br>• Fibres<br>verniss, colles,<br>• Synthèse organique |
| Méthacrylate de diméthylamino-éthyle  | MADAME              |  | • Floculants<br>• Dispersants, épaississants<br>• Additifs pétroliers, huiles<br>• Résines synthétiques   |
| Méthacrylate de butyle  | MABu                |  | • Peintures, vernis, encres, adhésifs<br>• Matières plastiques<br>• Additifs pétroliers   |
| Méthacrylate de lauryle   | MALAU               |  | • Additifs pétroliers, huiles<br>• Produits d'entretien, cires  |
| Méthacrylate de stéaryle<br>verniss   | MAS                 |  | • Adhésifs, huiles<br>• Résines pour peintures, et encres<br>• Non tissés.  |
| Acide méthacrylique<br>peintures,   | AMA                 |  | • Hydrosolubles pour dispersants, épaississants<br>• Copolymères pour vernis, papiers, cuirs, non tissés, adhésifs<br>• Synthèse organique  |



*Figure 1* - Variation de la température de transition vitreuse  $T_g$  en fonction du nombre de carbones  $n$  dans la chaîne alcoyle. Esters acryliques (1) - Esters méthacryliques (2).







## RAPPORT D'ACTIVITES 1988-1989

L'organisation par le GFP de manifestations scientifiques nationales et internationales s'est poursuivie cette année sans relâche.

Les JEPO XVI animées par M. Sébille du Laboratoire de Physico-chimie des Biopolymères de Thiais ont réuni spécialistes de haut niveau dans le domaine des polymères, enseignants et jeunes chercheurs. L'état des finances du GFP a permis d'aider financièrement un certain nombre de jeunes scientifiques.

Notre 18ème Colloque National, suivi de l'Assemblée Générale, s'est tenu au Mans du 22 au 24 novembre 1988. Le succès de ce colloque a été confirmé par la présence de 300 participants venus d'horizons très différents pour échanger leurs points de vue sur la caractérisation des surfaces de polymères, les aspects conformationnels des polymères sur une surface, et les interactions polymères-milieus vivants. Notre groupement, à cette occasion, a augmenté ses effectifs de 50 adhérents qui, espérons-le, trouveront dans notre société savante les compléments d'informations nécessaires à la compréhension des phénomènes situés à l'extérieur de leur champ d'activité usuelle. Les conférences et les discussions au cours des tables rondes ont été d'un haut niveau scientifique. Le prix "Anuita Winter-Klein" a été remis à M. Deloche.

Au cours de cette Assemblée Générale, le prix GFP a été décerné à M. Fradet du Laboratoire de Synthèse Macromoléculaire de Paris : M. Cuzin, Président de la Commission du Prix, a présenté les travaux du lauréat auquel M. Minoux, Président du GFP, a remis le chèque qui représente la récompense habituelle. Les lauréats du prix DEA ont été présentés par Mme Rinaudo, Présidente de la Commission Enseignement. C'est ainsi que Mlle Fortin (ICS) (pour l'étude des polymères amphotères et de leurs propriétés en solution), Mme Corniglion (INSA Lyon) (pour ses travaux sur les polyuréthanes) et M. Carlier (LMO) (pour ses recherches sur les catalyseurs greffés sur silice), ont été retenus par la Commission Enseignement et vivement félicités. Le GFP tente par ces différents prix de se faire connaître auprès des jeunes afin qu'ils assurent de nouvelles générations d'adhérents imaginatifs et dynamiques.

Et dans l'esprit de fertilisations croisées entre deux domaines d'activités différentes, le GFP a copatronné la journée "Céramique et polymères" le 1er mars 1989 à Paris. Cette manifestation qui rassemblait 150 participants a montré que les



polyméristes peuvent apporter des informations complémentaires dans l'élaboration des nouvelles céramiques, même si les polymères ne servent le plus souvent dans la construction des céramiques que de liants provisoires. Nos polymères organiques classiques ou organominéraux doivent, pour améliorer les performances du produit fini, se "marier", se greffer aux polymères minéraux qui sont les briques élémentaires des céramiques. Cette journée a été une "première" et il est à souhaiter qu'elle entraîne des collaborations fructueuses entre des équipes jusqu'ici totalement séparées.

Dans un domaine plus classique pour le GFP, le second symposium international sur la Copolymérisation et les copolymères en milieux dispersés s'est tenu à Lyon du 3 au 7 avril 1989. La cinétique de formation des particules, leur structuration, leur fonctionnalisation, leur modélisation et leur mise en oeuvre sont des thèmes qui ont "coalescé" de nombreux participants. Les présentations ont été longuement discutées et la confrontation des spécialistes a permis de faire le point dans ce domaine en constante évolution, et dont l'impact industriel reste un des plus importants dans le domaine de la polymérisation radicalaire.

Toujours en intense activité scientifique, le Professeur H. Benoit a présidé du 20 au 21 avril 1989 le 11ème colloque national sur la Chromatographie d'exclusion. Organisé par le groupe Elf Aquitaine et plus particulièrement par D. Lecacheux et notre Trésorier, R. Panaras, ce congrès a montré l'émergence de certaines techniques dans la caractérisation fine des polymères comme la diffusion des neutrons et la toute naissante spectrométrie de masse MS/MS à bombardement à l'aide d'ions xénon,...

Les 16, 17 et 18 mai 1989, le Professeur A. Gourdenne avait retenu comme thème les Propriétés diélectriques des polymères et des matériaux composites à matrice polymère. Les conférenciers pléniers ont été vivement appréciés de la trentaine de spécialistes venus assister à cette manifestation dont le thème était très pointu, mais qui se situait dans une période de l'année désorganisée par de nombreux "ponts".

Pour couronner ces festivités scientifiques, le 9ème Symposium international sur les Polymérisations cationiques et autres réactions ioniques, copatronné par l'IUPAC, rassemblait deux cents chercheurs et des conférenciers prestigieux d'audience internationale. Le parc très austère du Centre culturel St Thomas de la Robertsau à Strasbourg se prêtait bien aux débats entre anionistes et cationistes, les équipes américaines étant venues en force à ce congrès. Il est vrai qu'il était dédié au père fondateur de l'anionique : le Professeur M. Szwarc, au jugement très apprécié.

Enfin, l'année scientifique se terminera par deux journées sur les matrices et fibres polymères organisées par Mme Grenier-Loustalot et M. Navard à Sophia Antipolis (23-24 octobre 1989), et par notre colloque national à Namur les 6-8 novembre 1989.

Pour la deuxième fois, notre Assemblée Générale se tiendra donc hors de notre territoire. Après Lausanne, c'est Namur qui nous accueillera, l'organisation étant confiée aux responsables bien connus du Laboratoire des Hauts Polymères de l'Université Catholique de Louvain (Louvain-la-Neuve, J.P. Mercier et M. Devaux) et du Laboratoire de Chimie Théorique Appliquée des Facultés Universitaires de Notre Dame de la Paix à Namur (J.M. André).

Après le résumé de l'activité "Congrès" GFP, ou copatronnée par le GFP, qui a drainé pas loin d'un millier de chercheurs sur les matériaux polymères ou autres, il faut rappeler qu'un autre volet toujours actif du GFP est celui dirigé par notre collègue, Mme Rinaudo qui a la charge de la Commission Enseignement. Le prochain stage pédagogique sera organisé par M. Sagnes du Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, USTL de Montpellier. Le 7ème volume du GFP sur les Matériaux composites est enfin disponible. Il complète ainsi un ensemble remarquable de données fondamentales sur les polymères, mis ainsi à la disposition des scientifiques francophones.

Notre Président, E. Maréchal, met en place actuellement le "Groupe Recherche GFP", qui donnera un "état des lieux", "des perspectives", ou "des priorités" dans le domaine de la science des polymères. Ces informations pourront être données aux instances officielles, le GFP jouant ici un rôle de veille scientifique.

En ce qui concerne la diffusion de l'information, les Bulletins n° 50, 51 et 52 contiennent les noms des responsables de laboratoires, les thèmes des activités scientifiques qui s'y déroulent. C'est un outil précieux qui permet à tous les membres d'avoir une connaissance rapide des activités de chacun, même s'il y a encore des lacunes. L'annuaire 1989 est édité ; il a été adressé aux membres du GFP fin août. Il présente comme à l'habitude la liste alphabétique de tous les membres du GFP, mais en plus il renferme aussi les noms des laboratoires dont il est question dans le paragraphe précédent.

Sur le plan européen, la Fédération Européenne des Polymères organise toujours des "workshops" dont le bulletin vous fait part. Son 3ème congrès aura lieu à Sorrento (Italie) en 1990. Le Professeur M. Aglietto en est le responsable. Le prochain "Polymer Summit" des responsables des sociétés Polymères sur le plan mondial se réunira en 1990 à Montréal lors du prochain congrès IUPAC sur les Macromolécules, du 8 au 13 juillet.

Enfin, notre bulletin a tenté de s'améliorer. Un plus grand format est offert à nos lecteurs, et des analyses scientifiques ou des mises au point sur un thème précis y sont présentées. Une équipe de rédaction a été mise en place depuis l'édition du bulletin n° 52. La mise en page et les illustrations sont dues à l'imagination de notre ami Y. Guilbert, les bibliographies au



travail de fourni de Mme F. Clouet, les textes et rappels des congrès à notre collègue E. Franta. Mme Rempp continue malgré les changements successifs de Présidents, de Secrétaires Généraux, d'assurer avec dévouement et efficacité tout le travail de secrétariat, de frappe de documents et de gestion de notre groupement.

Enfin la responsabilité du Secrétariat Général va changer à la prochaine assemblée générale ; l'ancien secrétaire - votre serviteur - s'en va, vive le nouveau !

Jean Brossas, Secrétaire Général du GFP (septembre 1989)

---



## ASSEMBLEE GENERALE 1989

7 Novembre 1989, Namur (Belgique)

### Election pour le renouvellement partiel du Conseil d'Administration

L'assemblée générale ordinaire 1989 du GFP aura lieu à la Faculté des Sciences des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur (Belgique) le 7 Novembre 1989 à 17 heures. L'ordre du jour de cette assemblée figure sur la convocation jointe au bulletin.

Le tiers du Conseil d'Administration est à renouveler. MM. Panaras et Vert achèvent leur second mandat et ne sont donc plus rééligibles. Les mandats de Mme Geneviève Roques, MM. Daniel Cuzin et Bernard Sébille sont renouvelables. Les dix membres restants du Conseil d'Administration se répartissent ainsi : Mme Grenier-Loustalot, MM. Brossas, Maréchal, Michel, Spassky en tant que représentants de l'Université ou du CNRS, et MM. Anton, Carrega, Minoux, Robinet, Piana 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 1989 deux représentants de l'Industrie et trois représentants de l'Université. Les candidatures qui sont parvenues au secrétariat du GFP sont les suivantes :

**Daniel CUZIN**, Ingénieur, Chef de Service, ATOCHEM, D.R.D.I., La Défense 10, Cedex 42, 92091 Paris la Défense - *Renouvelable* -

**Emile FRANTA**, Directeur de Recherches au CNRS, Institut Charles Sadron, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg cedex - *Nouvelle candidature universitaire* -

**Didier LECACHEUX**, Ingénieur, Responsable Section "Polymères en solution", Elf Aquitaine, Groupement de Recherches de Lacq, B.P. 34, 64170 Artix - *Nouvelle candidature industrielle* -

**Geneviève ROQUES**, Maître de Conférences, Université Nancy I, Laboratoire de Chimie Physique Macromoléculaire, ENSIC, 1, rue Grandville, 54042 Nancy cedex - *Renouvelable* -

**Bernard SEBILLE**, Professeur, Directeur du Laboratoire de Physico-Chimie des Biopolymères, 2, rue Henri Dunant, 94320 Thiais - *Renouvelable* -

Le Conseil d'Administration du GFP 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 Namur, soit adresser une procuration en blanc au secrétariat du GFP, soit voter par correspondance (ci-joints les divers bulletins de vote).



Assemblée Générale Ordinaire  
Namur, 7 Novembre 1989  
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 cinq noms. Tout bulletin de vote comportant plus de cinq noms sera considéré comme nul.*

*A renvoyer avant le 1er novembre 1989, sous double enveloppe (mention du nom sur l'enveloppe extérieure), au secrétariat du GFP, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg cedex.*

Liste des candidats (au 1er septembre 1989)

Daniel CUZIN  
Emile FRANTA  
Didier LECACHEUX  
Geneviève ROQUES  
Bernard SEBILLE

-Le vote par correspondance exclut le vote par procuration-

ASSEMBLEE GENERALE ORDINAIRE  
Namur, 7 novembre 1989  
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 1989 à Namur (Belgique)

Fait à \_\_\_\_\_ le \_\_\_\_\_

(Signature avec mention manuscrite "Bon pour pouvoir")

A remettre à un membre du GFP, qui participera à l'assemblée générale  
**OU**

A renvoyer, avant le 1er novembre 1989, sans indication de bénéficiaire, au secrétariat du GFP, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg cedex

-Le vote par procuration exclut le vote par correspondance-

- 14h50 Dr. J.J. Lebrun (Rhône Poulenc, Lyon) - "Les précurseurs de céramiques. Une nouvelles application pour les polymères organométalliques"
- 15h30 Séance de posters
- 16h30 Communication réservée au prix GFP 1989
- 17h00 **Assemblée Générale du GFP**
- 20h00 Dîner de gala

8 novembre 1989

- 8h30 Pr. E. Drioli (Universita della Calabria I) - "New organic and inorganic polymers in membranes preparation"
- 9h05 Pr. C.A. Smolders (Université de Twente, NM) - "Polyoxadiazoles and polytriazoles as new heat and solvent resistant membrane materials"
- 9h40 Dr. A. Deschamps (IFP, Paris) - "Les membranes de perméation gazeuse: caractéristiques et principales applications industrielles"
- 10h15 Séance de posters
- 10h45 Pr. F. Schué (USTL, Montpellier) - "Réalisation d'un pancréas bioartificiel à base de membranes asymétriques performantes"
- 11h20 Pr. R. Legras (UCL) - "Préparation de membranes par bombardement d'ions accélérés"
- 11H55 Clôture du Colloque

Informations : M. J. Devaux, Laboratoire de Physique et de Chimie des Hauts Polymères, Université Catholique de Louvain, Place Croix du Sud 1, B-13498 Louvain-la-Neuve, Tél. (10)47 35 60, Fax 10 45 15 93.

### APPLICATIONS PRATIQUES DE LA RESONANCE PARAMAGNETIQUE ELECTRONIQUE AUX MATERIAUX ORGANIQUES ET BIOMATERIAUX

Lyon, 10-11 janvier 1990

Le colloque est organisé en quatre sessions :

- La première sera consacrée aux capteurs de radicaux (greffage, réactions d'oxydation, élaboration de matériaux à haute valeur ajoutée,...),
- La seconde sera tournée vers l'utilisation des sondes et marqueurs paramagnétiques (diffusion des additifs dans les polymères, dans les matériaux à usage alimentaire, le drug design,...),
- Une troisième session concernera la reconnaissance des espèces paramagnétiques (enzymologie, identification des aliments ionisés, vieillissement des matériaux, etc...),
- La dernière sera consacrée à une séance "posters" et à une table ronde.

Pour tous renseignements s'adresser à : Monsieur B. Catoire, Groupe d'Application de la RPE (GARPE), ITF Lyon, B.P. 60, 69132 Ecully cedex - Tél. 78 33 34 55, Fax 78 43 39 66



**6ème CONGRES ANNUEL DE LA POLYMER PROCESSING SOCIETY  
Nice, 17-20 avril 1990**

Le programme de ce colloque patronné par le GFP comprendra douze thèmes principaux :

- Polymérisation et mise en oeuvre
- Rhéologie et rhéométrie
- Technologies des moulages
- Extrusion des caoutchoucs et des plastiques
- Fibres et films
- Développement dans la mise en oeuvre
- Alliages de polymères
- Mélanges et compoundages
- Polymères composites
- Polymères cristaux liquides
- Mise en oeuvre à l'état solide et autres innovations technologiques
- Contrôle des procédés automatisés et technologie des capteurs

Secrétariat : Michel Vincent, CEMEF, Ecole des Mines de Paris, Sophie Antipolis, 06560 Valbonne, Tél. 93 95 75 75, Fax 93 65 43 04

**7ème STAGE PEDAGOGIQUE DU GFP  
STRUCTURES DES POLYMERES ET METHODES D'ETUDES  
Cap d'Agde, 28-31 mai 1990**

Le 7ème stage pédagogique du GFP aura pour thèmes :

- Structures à l'échelle du motif constitutif (enchaînements, configurations, tacticité,...)
- Structures à l'échelle moléculaire (statistique des chaînes, conformations, ...)
- Structures à l'état solide : morphologie des polymères (états amorphe, semi-cristallin et cristallin, cristaux liquides, hétérophases, surfaces-interfaces,...)
- Méthodes d'études : RMN ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , solide), I.R., U.V., caractérisation chimique et pyrolytique, diffusion des neutrons, R.X., microscopie électronique,...

Les frais de : séjour, inscription et livre sont de 1 400 F pour les universitaires membres du GFP et de 1 800 F pour les autres participants. Le nombre de places est limité à 80 personnes. Le bulletin de préinscription ci-joint est à renvoyer le plus tôt possible.

Renseignements : Monsieur R. Sagnes, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, U.S.T.L., 34060 Montpellier cedex, Tél. 67 14 32 74

**MECANISMES ET CINETIQUES DES REACTIONS DE POLYMERISATION  
LEUR IMPORTANCE EN SYNTHÈSE MACROMOLECULAIRE  
Paris, 9-13 septembre 1990**

Ce congrès, patronné par l'IUPAC, le CNRS et le GFP, est dédié au Professeur P. Sigwalt à l'occasion de son 65ème anniversaire. Le programme scientifique comprend deux thèmes :

- Polymérisation en chaîne de monomères vinyliques et cycliques
- Polycondensation

Informations : Sympol 90, Secrétariat, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, Université Pierre et Marie Curie, UA 24, Tour 44, 1er étage, 4, place Jussieu, 75252 Paris cedex 05, Tél. (1) 43 36 25 25 p. 5541, Fax (1)43 54 40 97.

**LES POLYMERES, DES MATERIAUX D'AVENIR - S. F. C. 90  
Strasbourg, 17-18 septembre 1990**

Le programme du colloque n° 4 du Congrès annuel de la Société Française de Chimie est le suivant :

Lundi 17 septembre

**Les polymères dans les conditions extrêmes**

- 11.00-11.45 Conférence plénière : B. Sillion (CEMOTA) "Les polymères thermostables : microélectronique, perméation gazeuse, applications structurales".
- 11.45-12.30 Conférence plénière : P.J. Lemstra (Polymer Institute Eindhoven) "Les polymères à haut module"
- 12.30-13.00 Communication : Ph. Potin (Elf Aquitaine) "Les polymères organominéraux : le polyphosphazène".

**Les polymères et les systèmes vivants**

- 15.00-15.45 Conférence plénière : M. Vert (INSA Rouen) "Les Biomatériaux".
- 15.45-16.30 Conférence plénière : M. Jozefowicz (Université Paris Nord) "Polymères fonctionnels et systèmes vivants".
- 16.45-17.15 Communication : J.P. Vairon (Université P. et M. Curie) "Les polymères biodégradables".
- 17.15-17.45 Communication : J.P. Vandecasteele, F. Monot, D. Ballerini (I.F.P.) "Polysaccharides exocellulaires microbiens, d'intérêt industriel".



Mardi 18 septembre

**Les polymères de spécialité**

- 10.30-11.00 Communication : G. Friedmann et J. Brossas (E. A. H. P.)  
"Architecture macromoléculaire".
- 11.00-11.45 Conférence plénière : J.C. Dubois (Thomson) "Polymères à propriétés physiques spéciales, propriétés optiques et propriétés électriques (piézoélectrique, optique non linéaire)".
- 11.45-12.30 Conférence plénière : G. Wegner (Max Planck Institut) "Les polymères conducteurs".
- 12.30-13.00 Communication : B. François (I.C.S.) "Polyacétylènes, dopage-n, recherches sur leur mise en oeuvre".

Informations : Société Française de Chimie, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, Tél. (1) 43 25 20 78, Fax (1) 43 25 87 63.

**3ème SYMPOSIUM DE LA FEDERATION EUROPEENNE DES POLYMERES  
Sorrento (I), 1 - 5 octobre 1990**

Le programme scientifique proposé inclut une section générale sur les polymères et quelques microsymposiums. Dans le colloque général l'accent sera mis sur les nouveaux matériaux polymères en se référant davantage aux aspects préparatifs, à la caractérisation, à la mise en oeuvre et aux applications. Les microsymposiums seront axés sur :

- Polymérisation stéréospécifique
- Films minces de polymères, surfaces et interfaces
- Recherche sur les polymères dans les industries européennes

Informations : Prof. M. Aglietto, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa, Via Risorgimento, 35, I-56126 Pisa (Italie), Tél. 50-587269, Fax 50-587260.

**CHARGES MINERALES ET ORGANIQUES FONCTIONNELLES DANS LES POLYMERES  
Grenoble, automne 1990**

Ce congrès se tiendra à Grenoble entre septembre et décembre 1990 pour une durée de 2 à 3 jours. Peu de colloques ont traité jusqu'à maintenant de ce thème capital dans le domaine des polymères. Le terme "fonctionnel" choisi ici signifie que la charge apporte une fonction. Cet apport peut être donné par une modification de surface permettant de créer une interface adaptée à la matrice. Cette interface, par suite des phénomènes de compatibilité, d'incompatibilité, de semi-compatibilité ou de réactivité, apportera la fonction recherchée. Enfin, des fonctions liées à la forme ou à l'aspect des

charges : surface spécifique, billes creuses, whiskers, seront considérées dans ce congrès. Il est nécessaire d'y inclure aussi le concept de modification de surfaces et d'interfaces. La fonction coloration qui justifie un congrès en elle-même ne sera pas prise en compte, ainsi que ce qui se rattache aux fibres courtes ou longues et qui concerne davantage les composites, sauf si l'accent est mis sur la charge et non sur la fibre.

Informations : Monsieur C. Leriche, OMYA, 35, quai André Citroën, 75725 Paris cedex 15, Tél. (1) 40 58 44 00, Fax (1) 45 79 73 52.

**20ème COLLOQUE NATIONAL DU GFP  
POLYMERES ET RAYONNEMENTS  
Montpellier, 3-5 décembre 1990**

Au cours de ce colloque national se tiendra l'assemblée générale du GFP, le mardi 4 décembre 1990.

Ce colloque, sous forme de conférences et posters, couvrira l'action des trois types de rayonnements :

U.V.-visible, électrons, rayonnements ionisants

dans les thèmes suivants :

- Polymérisation
- Réticulation
- Greffage
- Vieillissement
- Modification

avec des applications dans les domaines tels que :

- Biomatériaux
- Peintures et vernis
- Microlithographie
- Câbles et isolants
- Composites

Le formulaire de préinscription est joint à ce bulletin et doit être adressé avant le 20 décembre 1989 à : Monsieur R. Sagnes, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, U.S.T.L., 34060 Montpellier cedex, Tél. 67 14 32 74

. . .



7ème Stage Pédagogique du GFP  
Structures des polymères et méthodes d'études  
28-31 mai 1990

BULLETIN DE PREINSCRIPTION

M., Mme, Mlle

Prénom

Adresse professionnelle :

Tél.

\* participera au 7ème stage pédagogique du lundi 28 mai (12h.) au jeudi 31 mai (17h.)

\* arrivera le à h

\* partira le à h

\* Moyen de transport utilisé : train - avion - voiture particulière (1)

\* Droits d'inscription :

Universitaires membres GFP : 1 400 F

Autres : 1 800 F

Bulletin à renvoyer d'urgence à : M. René Sagnes, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, U. S. T. L., Place Eugène Bataillon, 34060 Montpellier cedex.

(1) Rayer les mentions inutiles.

20ème colloque national du GFP  
Polymères et Rayonnements  
Montpellier, 3-5 décembre 1990

FICHE DE PREINSCRIPTION

M., Mme, Mlle

Prénom

Adresse

Tél.

souhaite participer au colloque national 1990 du GFP et présenter un poster intitulé :

Date

Signature

A retourner avant le 20 décembre 1989 à René Sagnes, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire, U. S. T. L., 34060 Montpellier cedex

## COLLOQUES DIVERS

### Workshop sur la Dégradation des Matériaux Toronto, 2-4 novembre 1989

Les thèmes de ce premier workshop international sont les suivants :

- Mécanismes et caractérisation de la dégradation des matériaux
- Effets secondaires des produits de dégradations
- Terminologie
- Techniques de caractérisation
- Utilisation de matériaux de référence normalisés

Informations : Prof. J. Brash, Mc Master University, Department of Chemical Engineering, Hamilton, Ontario, Canada L8S 4L7

### Conférence sur les Polymères Maui, Hawaï, 12-15 décembre 1989

La "First Pacific Polymer Conference" organisée par la Fédération des Polymères du Pacifique comprend les thèmes suivants : Synthèse de polymères ; Caractérisation des polymères ; Polymères à haute performance ; Polymères fonctionnels ; Solutions, gels, réseaux ; Polymères électroactifs et pour l'optique ; Théorie de la structure des polymères ; Polymères cristaux liquides ; Bio-polymères.

Informations : Mrs Jane C. Vogl, Pacific Polymer Federation, Polytechnic University, 333 Jay Street, Brooklyn NY 11201 (USA).

### Réactions interfaciales et interactions Fribourg-en-Brisgau, 25-27 février 1990

Ce symposium traitera des couches minces en tant qu'interfaces moléculaires et colloïdales, comprenant les propriétés des matériaux à multi-composants.

Informations : Prof. H.J. Cantow, Herman Staudinger Haus, Stefan Meier Strasse 31, D-7800 Freiburg, RFA - Tél. 0761 - 203 4620, Fax : 203 4617



**Copolymères séquencés en solution et en dispersion  
Londres, 21 février 1990**

Le programme des conférences est le suivant :

- Prof. P. Pincus : "Interactions between hairy-aggregates"
- Dr. C. Price : "Thermodynamics of micelle formation by block copolymers in aqueous and organic solvents"
- Prof. Riess (titre non déterminé)
- Dr. P. Kratochvil : "Some colloidal properties of block copolymers"
- Dr. K. Petrak : "Pharmaceutical applications of block copolymers"

Informations : Dr. K. Petrak, CIBA Geigy, ADDR Unit, Wemblehurst road, Horsham, W. Sussex RH12 4AB (Grande Bretagne) - Tél. (0403)-50101 ext. 3677, Fax : (0403)-69979.

**Déformations plastiques des polymères à l'état solide  
Toulouse, 5-6 mars 1990**

La 10ème réunion annuelle du DEPPPOS est organisée par le Laboratoire de Physique des Solides (URA 74) à l'Université Paul Sabatier de Toulouse. Le thème de cette réunion est l'étude des déformations dans les polymères à l'état solide (effets anélastiques, déformations plastiques, rupture). Les résumés des communications doivent être envoyés avant le 1er décembre 1989.

Informations : Mme C. Lacabanne, Laboratoire de Physique des Solides, Université Paul Sabatier, 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex, Tél. 61 55 68 17, Fax : 61 55 31 20.

**Matériaux plastiques pour pièces extérieures  
de carrosserie automobile  
Paris, 21-22 mars 1990**

Cette Conférence Technique Européenne est organisée par la SFIP et la SIA. Les conférences mettront en évidence les progrès apportés dans les différents domaines : style (forme et aspect), fonctions d'usage et intégration des fonctions, prix de revient et investissement.

Informations : M. P. Bardez, Société des Ingénieurs de l'Automobile (SIA), 3, avenue du Président-Wilson, 75116 Paris - Tél. : (1) 47 20 93 23, Fax : (1) 47 20 48 73.

**Journées Européennes des Composites  
Paris, 4-6 avril 1990**

Les 25e JEC comprendront des communications et une exposition. Les résumés de communication sur un sujet "composites" doivent être adressés avant le 15 octobre 1989. Informations : Centre de Promotion des Composites, 65, rue de Prony, 75017 Paris, Tél. : (1)47 63 12 59, Fax : (1) 47 63 57 39.

**NICHE (New Innovations in Chemistry and Engineering)  
Keystone (Colorado), 15-18 mai 1990**

Le programme est le suivant :

- Prof. T. Kunitake "Recent trends in ultra-thin, ordered polymer films"
- Prof. J.M.J. Frechet "Design, synthesis, and applications of novel specialty polymers"
- Prof. F. Wudl "Electrically conductive polymers"
- Prof. M. Lambla "New developments in radicalar and functional reactivity in molten polymers"
- Dr. A. S. Hay "Future directions in polymers synthesis"
- Prof. J.E. McGrath "Recent developments in block and graft copolymers"
- Prof. P.N. Prasad "Non-linear optical properties of polymers"
- Prof. D.R. Paul "Recent developments in polymer blends"
- Prof. R.H. Grubbs "Olefin metathesis for polymer synthesis"
- Prof. D.A. Tirrell "Bioactive/biological synthetic polymers"
- Prof. J.K. Stille "Recent developments in high temperature polymers"

Informations : Dr. L.M. Robeson, Air Products and Chemicals, Inc., Allentown PA 18195, Tél. : (215) 481-4911, Fax : (215) 481-5900

**Médicaments à libération contrôlée  
Noordwijk aan Zee (Pays-Bas), 28-30 mai 1990**

Les thèmes de ce premier symposium européen "Controlled Drug Delivery" sont les suivants :

- Distribution de principes actifs utilisant des implants biodégradables
- Liposomes, niosomes et vésicules en tant que transporteurs de principes actifs
- Ciblage de pro-drogues (macromoléculaires ou non)
- Nouveaux développements dans les systèmes de distribution de peptides (incluant les systèmes auto-régulés)
- Transports transdermal, iontophorétique et électro-osmotique
- Pharmacocinétique et dynamique des systèmes à libération contrôlée
- Microsphères et nanoparticules
- Application des hydrogels pour la distribution de principes actifs

Informations : Prof. J. Feijen, University of Twente, Department of Chemical Technology, P. O. Box 217, NL-7500 AE Enschede (Pays-Bas)



**Conférence Internationale du Caoutchouc  
Paris, 12-14 juin 1990**

Les thèmes de cette conférence organisée par la SCI sont :

- I Alliages (élastomères/élastomères, élastomères/thermoplastiques : interactions, morphologie, propriétés,...)
- II Synthèse et chimie des élastomères (nouveaux élastomères, propriétés chimiques, réactivité, propriétés physiques, relations structure / propriétés,...)
- III Renforcement (charges et agents renforçants : caractérisation, propriétés; Interactions charges/élastomères : aspects chimiques et mécaniques,...)
- IV Evolution de la technologie et de la mise en oeuvre (nouvelles méthodes, automatisation et informatisation, contrôle de qualité,...)
- V Adhésion
- VI Applications et divers.

Informations : Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint Dominique, 75007 Paris, Tél. : (1) 45 55 69 46

**Symposium IUPAC sur les Macromolécules  
Montréal (Canada), 8-13 juillet 1990**

Le programme MACRO 90 traitera des thèmes suivants :

1. Les Matériaux : Mélanges ; Composites ; Polymères contenant des ions ; Polymères électroactifs ; Polymères résistant à haute température ; Polymères cristaux liquides ; Nouvelles réactions de polymérisation ; Polymères cellulosiques ; Nouveaux polymères.
2. Physique et Chimie : Structure/morphologie ; Progrès dans l'orientation et la mise en oeuvre des polymères afin de renforcer les propriétés mécaniques ; Photophysique et photochimie ; Propriétés en solution/thermodynamique ; Colloïdes polymères ; Dégradation de l'environnement ; Propriétés thermiques ; Rhéologie ; Phénomènes de surface et interface ; Synthèse et catalyse ; Polymères inorganiques.
3. Mise en oeuvre et Applications : Contrôle de la microstructure ; Réactions chimiques au cours de la mise en oeuvre ; Polymères fonctionnels ; Applications des nouveaux polymères ; Applications biomédicales des polymères.

Informations : IUPAC MACRO 90, Secrétariat, Dept of Chemical Engineering, McGill University, 3480 University Street, Montréal, Québec, Canada H3A 2A7, Tél. : (514) 398-7487 - Fax : (514) 398-6678.

**Analyse et caractérisation des polymères  
Brno (Tchécoslovaquie), 23-25 juillet 1990**

Le thème de ce 3ème symposium international patronné par l'IUPAC est : Progrès dans les techniques de caractérisation des polymères et quelques applications. Pour toute information complémentaire contacter : Dr. H. G. Barth, ISPAC Chairman, Du Pont Company, Experimental Station, P.O. Box 80228, Wilmington DE 19880-0228 (USA), Tél. : (302) 695 4354, ou Dr. J. Janca, Inst. Analytical Chemistry, Czechoslovak Academy of Sciences, Leninova 82, 611 42 Brno (Tchécoslovaquie), Tél. (05) 744574

**Membranes et Phénomènes interfaciaux dans les polymères  
Nagoya (Japon, 26-29 novembre 1990)**

Les thèmes de ce 3ème Congrès international sur les Polymères, organisé par la Société des polymères japonaise (SPSJ), sont :

1. Membranes artificielles - Formation, structure et fonctions
2. Membranes pour applications biotechnologiques et médicales
3. Membranes biomimétiques
4. Phénomènes interfaciaux dans les polymères

Informations : The Society of Polymer Science, Japan, Honshu Building, 5-12-9 Ginza, Chuo-ku, Tokyo 104 (Japon), Tél. 03-543-3771, Fax : 03-545-8560

**Colloques du MACRO GROUP UK**

**Polymères à haute valeur ajoutée, Belfast, 9-12 avril 1990**

Thèmes : Polymères électroactifs, Médicaments à libération contrôlée, Applications biomédicales, Applications aux aliments, Membranes, Nouvelles méthodes synthétiques.

Informations : Dr. A.H. Fawcett, Dept of Chemistry, The Queen's University, Belfast BT9 5AG, (Irlande du Nord)

**Matériaux nouveaux, Warwick, 10-12 avril 1990**

Thèmes : Mise en oeuvre, Supraconducteurs, Céramiques,...

Informations : Institute of Physics, 47 Belgrave Square, London SW1X 8QX (Grande Bretagne)

**Aspects structuraux dans les polymères, Strathclyde, 18-19 avril 1990**

Thèmes : Diffusion de lumière, de neutrons, de rayons X, Microscopie électronique, Diffraction des électrons

Informations : Dr. R.W. Richards, Dept of Chemistry, University Strathclyde, 295, Cathedral Street, Glasgow G1 1XL (Grande Bretagne)

. . .

**FORMATION CONTINUE**

Le CODEMAC propose pour le deuxième semestre 1989 les stages suivants :

- 02-06 octobre, La connaissance et la mise en oeuvre des matériaux composites
- 07-13 octobre, L'endommagement des composites : dégradation, durabilité
- 10-13 octobre, Le moulage des tissus pré-imprégnés
- 23-27 octobre, La réparation des composites
- 14-16 novembre, Les méthodes d'essais et de caractérisation
- 5-6 décembre, Le contrôle non destructif

Renseignements : MM. J.L. Zulian et D. Doumeingts, CODEMAC, 2, place de la Bourse, 33076 Bordeaux cedex, Tél. : 56 52 98 94, Fax : 56 44 32 69

. . .





## DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

### ASTM Standards on Geotextiles

Cette collection réunit les méthodes d'essais et de mesures des propriétés mécaniques, d'endurance, de perméabilité des textiles, et mentionne notamment les polymères destinés aux travaux publics (canaux, réservoirs, etc...). (76 p., £ 22.00, 1989)

*American Technical Publishers Ltd, 68a Wilbury Way, Hitchin, Herts. SG4 0TP (Grande Bretagne)*

### Test Methods and Design Allowables for Fibrous Composites Christos C. Chamis

Ce volume présente les essais d'utilisation de composites variés dans un environnement hostile ainsi que les critères d'utilisation et les tests de comportement. (300 p., £ 42.00, 1989)

*American Technical Publishers Ltd, 68a Wilbury Way, Hitchin, Herts. SG4 0TP (Grande Bretagne)*

### Oil Dispersants : New Ecological Approaches L.M. Flaherty

Approche écologique des dispersants du pétrole : agents de gélification, émulsifiants, absorbants, récupération assistée du pétrole, ... (310 p., £ 48.00, 1989)

*American Technical Publishers Ltd, 68a Wilbury Way, Hitchin, Herts. SG4 0TP (Grande Bretagne)*

### Degradation and Stabilization of Polymers H.H.G. Jellineck, H. Kachi

Ce livre passe en revue les problèmes liés à la stabilité des polymères et aux méthodes destinées à augmenter cette stabilité : photolyse des polymères, transfert d'énergie lors des dégradations, combustion des polymères, auto-oxydation des polymères, dégradation des polymères par l'ozone, biodégradation, stabilisation des polymères. (720 p., \$ 234.25, 1989)

*Elsevier Science Publishers, P.O. Box 211, 1000 AE Amsterdam, Pays-Bas*

### Microelectronic Polymers M.S. Htoo

Ce livre examine en détail les développements récents dans le domaine des procédés et de leurs applications : polymères pour la microélectronique, la lithographie et l'imagerie. (424 p., \$ 162.00, 1989)

*Marcel Dekker, 270 Madison Avenue, New York N.Y. 10016 (USA)*

Luminescence Techniques in Solide State Polymer Research  
L. Zlatkevich

Etude de luminescence dans l'état solide ; Analyse de polymères par spectroscopie de luminescence ; Chimioluminescence des polymères, notamment lors de la photooxydation ou de l'étirement de matériaux polymères ; Radiothermoluminescence des polymères. (336 p., \$ 150.00, 1989)

*Marcel Dekker, 270 Madison Avenue, New York N. Y. 10016 (USA)*

EMI Shielding - Conductive Plastics and Elastomers

Fait le point sur l'utilisation des plastiques et des élastomères conducteurs en vue de la protection contre les interférences électromagnétiques. (170 p., \$ 480.00, 1987)

*World Business Publications Ltd, 4th Floor, Britannia House, 960 High Road, London N12 9RY (Grande Bretagne)*

Conductive Polymers

Présente les polymères et les composites électroactifs, notamment conducteurs ou piézoélectriques, leurs propriétés, handicaps, applications. (120 p., \$ 480.00, 1988)

*World Business Publications Ltd, 4th Floor, Britannia House, 960 High Road, London N12 9RY (Grande Bretagne)*

Additives for Plastics

Utilisation des additifs dans les plastiques : leur contribution fonctionnelle à des applications spécifiques. (185 p., \$ 480.00, 1989)

*World Business Publications Ltd, 4th Floor, Britannia House, 960 High Road, London N12 9RY (Grande Bretagne)*

Journal of Adhesion Science and Technology

Ce journal annonce une augmentation de la fréquence de sa parution. Il couvre les aspects théoriques et expérimentaux de l'adhésion, des interactions de surfaces, des revêtements de protection, de la modification de surface des polymères ; matériaux composites, adhésifs structuraux, peintures, plastiques métallisés ; adhésion des élastomères et des matériaux utilisés en aéronautique. (8 parutions en 1989)

*VSP, P. O. Box 346, 3700AH Zeist (Pays-Bas)*

## NOUVEAUX MEMBRES



- ARTIERES Olivier**, Ingénieur, Chercheur  
Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rurale des Eaux et des Forêts (CEMAGREF), Division Mécanique des Sols, B.P. 121, 92164 Antony cedex, Tél. (1) 40 96 60 65
- BEAUFILS Pascal**, Ingénieur de Recherche  
Norsolor, C.R.V., B.P. 22, 60550 Verneuil-en-Halatte, Tél. 44 55 66 77  
poste 2006
- de **BECHILLON Isabelle**, Ingénieur Recherche et Développement  
ROUSSEL-UCLAF, 102, Route de Noisy, 93230 Romainville, Tél. 48 91 48 91,  
Fax 48 91 52 58
- BLANC Serge**, Ing. ENSIC, Chef de Service "Applications des polymères techniques"  
Solvay et Cie, 310, rue de Ransbeek, B-1120 Bruxelles, Tél. (322) 266 24 40  
Clos des Trigonelles 3, Bt 18, B-1120 Bruxelles (Belgique)
- COLOMBIER Christian**, Ingénieur  
ATOCHEM, CRRA, B.P. 63, 69310 Pierre Bénite
- CRASSOUS Geneviève**, Dr., Chef de Projets Recherches  
Centre d'Etudes Nucléaires, ORIS-LABRA, B.P. 6, 91192 Gif-sur-Yvette cedex,  
Tél. (1) 69 08 52 00
- DOSIERE Marcel**, Dr., Chef de Travaux  
Université de l'Etat à Mons, 21, avenue Maistriau, B-7000 Mons (Belgique),  
Tél. 65 37 33 51
- HEIM Philippe**, Dr., Ingénieur de Recherche  
Norsolor, B.P. 22, 60550 Verneuil-en-Halatte, Tél. 44 55 67 40  
4, rue Taffanel, 60550 Verneuil-en-Halatte
- LECROM Christophe**, Ing., Ingénieur de Recherche  
ATOCHEM, L.S.M. Cerdato, 27470 Serquigny, Tél. 32 46 68 61
- LEVIF Gabriel**, Ingénieur  
Norsolor, groupe ELA, B.P. 22, 60550 Verneuil-en-Halatte, Tél. 44 55 67 54
- MAILHOS Valérie**, Dr., Ingénieur de Recherche  
ATOCHEM, Cerdato, 27470 Serquigny, Tél. 32 46 68 63
- MONTAGNE Philippe**, Ing. ENSCR, Ingénieur Recherche & Développement  
ATOCHEM, Usine de Mont, 64300 Orthez, Tél. 59 65 52 52



**NOIRET Daniel**, Ingénieur de Recherche, Responsable Service  
Caractérisation  
Norsolor, B. P. 22, 60550 Verneuil-en-Halatte, Tél. 44 55 66 86

**ROSSIGNOL Jean-Michel**, Dr., Ingénieur de Recherche  
ATOCHEM, Cerdato LEM, 27470 Serquigny, Tél. 32 46 68 24

**SLAOUI Karim M.**, Elève-Ingénieur  
ENSI de Caen, 5, avenue d'Edimbourg, 14032 Caen cedex, Tél. 31 44 14 87

1005, Quartier de la Haute Folie, 4e étage, Appt 359, 14200 Hérouville-St-Clair

**TASSIN Jean-François**, Dr., Maître-Assistant à l'ESPCI  
Labo PCSM, 10, rue Vauquelin, 75231 Paris cedex, Tél. (1) 43 37 77 00  
poste 317

## RECAPITULATIF DE CONGRES, WORKSHOPS, . . .

| Dates       | Lieux         | Colloques  | N°Bul. |
|-------------|---------------|--|--------|
| <b>1989</b> |               |  |        |
| 23-24 Oct.  | Sophia Antip. | AMAC, GFP : Matrices et fibres polymères                                       | 53     |
| 02-04 Nov.  | Toronto       | Dégradation des Matériaux  | 54     |
| 06-08 Nov.  | Namur         | GFP : 19e Colloque national avec A. G.<br>Polymères de Spécialité              | 52/53  |
| 12-15 Déc.  | Hawaï         | Conférence sur les Polymères   | 54     |
| 14-15 Nov.  | Madrid        | PRI : Le polypropylène   | 51/52  |
| 22 Nov.     | Grenoble      | Rhéologie des fluides complexes et<br>ennoblissement du papier                 | 52     |
| 04-05 Déc.  | Liège         | Application de la catalyse à la polymérisation                                 | 53     |
| 06-07 Déc.  | Paris         | Polymères hydrosolubles  | 53     |
| 13 Déc.     | Lancaster     | Rhéologie des latex  | 52     |
| 17-22 Déc.  | Honolulu      | Pacificchem '89  | 52     |
| <b>1990</b> |               |  |        |
| 10-11 Janv. | Lyon          | GARPE, GFP : Applications pratique à la RPE                                    | 53     |
| 17-18 Janv. | Londres       | PRI : Colloque sur l'Ignifugation  | 53     |
| 04-08 Fév.  | Bendigo       | RACI : Symposium sur les Polymères   | 53     |
| 21 Fév.     | Londres       | Copolymères séquencés en solution  | 54     |
| 25-27 Fév.  | Fribourg      | Réactions interfaciales et interactions  | 54     |
| 05-06 Mars  | Toulouse      | Déformations plastiques des polymères à<br>l'état solide                       | 54     |
| 07-09 Mars  | Madrid        | Recyclage des plastiques   | 53     |
| 21-22 Mars  | Paris         | Matériaux plastiques pour pièces extérieures<br>de carrosserie automobile      | 54     |
| 04-06 Avril | Paris         | Journées Européennes des Composites  | 54     |
| 09-12 Avril | Belfast       | Macro Group UK : Polymères à haute valeur<br>ajoutée                           | 54     |
| 10-12 Avril | Warwick       | Macro Group UK : Matériaux nouveaux  | 54     |
| 17-20 Avril | Nice          | PPS, GFP : 6ème congrès annuel de la PPS                                       | 53     |
| 18-19 Avril | Strathclyde   | Macro Group UK : Aspects structuraux dans les<br>polymères                     | 54     |
| 15-18 Mai   | Keystone      | Colloque NICHE   | 54     |
| 21-25 Mai   | Jérusalem     | Networks 90  | 53     |
| 28-30 Mai   | Pays-Bas      | Médicaments à libération contrôlée   | 54     |
| 28-31 Mai   | Cap d'Agde    | GFP : 7ème Stage Pédagogique   | 53/54  |
| 10-16 Juin  | Gargnano      | AIM : Polycondensation et réactions voisines                                   | 52     |
| 12-14 Juin  | Paris         | AFICEP, SCI : Conférence sur le caoutchouc                                     | 52/54  |
| Juillet     | Lyon          | FITAT : "Un bâtiment tout textile"   | 53     |
| 08-13 Juil. | Montréal      | IUPAC : Symposium sur les Macromolécules                                       | 52/54  |
| 23-25 Juil. | Brno          | 3ème colloque ISPAC  | 53/54  |
| 24-26 Juil. | Cambridge     | PRI : Mélanges de polymères  | 53     |
| 08-10 Août  | Baltimore     | Polymères de spécialités   | 53     |
| 09-13 Sept. | Paris         | IUPAC, CNRS, GFP : Mécanismes et cinétiques<br>des réactions de polymérisation | 53/54  |
| 17-21 Sept. | Strasbourg    | SFC, GFP : La chimie au carrefour des sciences<br>de la vie et de la matière   | 53/54  |
| 01-05 Oct.  | Sorrento      | FEP, GFP : 3ème symposium de la F. E. P.                                       | 53/54  |

| Dates          | Lieux           | Colloques  | N°Bul.       |
|----------------|-----------------|--|--------------|
| <b>1990</b>    |                 |  |              |
| <b>Automne</b> | <b>Grenoble</b> | <b>GFP : Charges minérales et organiques fonctionnelles dans les polymères</b> | <b>53/54</b> |
| 07-09 Nov.     | Singapour       | IUPAC : Polymères de spécialité  | 53           |
| 26-29 Nov.     | Nagoya          | SPSJ : Conférence sur les Polymères  | 54           |
| 03-05 Déc.     | Montpellier     | GFP : 20ème colloque national  | 53/54        |
| <b>1991</b>    |                 |  |              |
| 10-15 Fév.     | Melbourne       | RACI : Matériaux polymères   | 53           |

COMPOSITION DU BUREAU DE REDACTION DU BULLETIN "ACTUALITES GFP" :

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Responsable       | J. Brossas (Tél. 88 41 65 09) |
| Mise en page      | Y. Guilbert                   |
| Congrès           | E. Franta                     |
| Bibliographie     | F. Clouet                     |
| Comité de lecture | S. Brossas                    |
| Secrétariat       | E. Rempp (Tél. 88 41 40 45)   |



Les dates limites pour l'envoi des informations à paraître dans le bulletin sont les suivantes :

1er janvier  
1er mai  
1er septembre





**Impression offerte par**

**NORSOLOR.**

**Tour Aurore  
Place des Reflets - Cedex 05**

**92080 - PARIS-DEFENSE 2**

