

l'actualité chimique

publiée par
la **SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE**
et
la **SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE**



**On ne développe pas un procédé
sans prévoir ses applications.**

C'est pourquoi l'industrie a sa presse.

Pour l'ingénieur chimiste, c'est l'heure de la mutation. D'ici l'an 2000, 80 % des produits de l'industrie dans un pays tel que la France auront besoin de la chimie pour exister.

Pour relever ce défi, le problème de la formation des ingénieurs vient en priorité. Le chimiste des années 80 devra faire face à une multitude de tâches :

- restructuration des lignes de produits,
- maîtrise des matières premières et énergétiques rares.
- protection de l'environnement, analyse du champ d'applications et de la rentabilité des procédés nouveaux...

Dans toutes ces tâches, l'information joue un rôle clé et permet au chercheur de se recycler en permanence.

Sa source d'information n° 1 : la presse industrielle.

Les 194 titres de la presse industrielle couvrent tous les domaines industriels et s'adressent à 1 500 000 cadres de l'industrie.

Sur simple demande, le "Syndicat de la Presse Industrielle" vous enverra son répertoire.

*S.P.I. 6 bis, rue Gabriel Laxmain
75010 Paris Tél. : 824.98.30*

Je vous remercie de bien vouloir m'adresser votre répertoire.

NOM _____
Adresse _____
Téléphone _____

SPI

SYNDICAT DE LA PRESSE INDUSTRIELLE

l'actualité chimique

Directeur de la publication

Jean-Claude Balaceanu
Président de la S.C.F.

Comité de rédaction

Marc Chérest
Secrétaire général de la S.C.F.
Robert Guillaumont
Vice-Président de la S.C.F.
Robert Guillet
Délégué général de la S.C.I.
Robert Mas
Administrateur de la S.C.I.

Paul Arnaud
Université Grenoble 1 (Grenoble)
Roland Audebert
E.S.P.C.I. (Paris)
Robert Azerad
Institut de Biochimie (Orsay)
Roger Ben Aïm
Université P. et M. Curie (Paris)
Jean-Pierre Billon
Rhône-Poulenc (Vitry-sur-Seine)
François Chappuis
Direction des Industries Chimiques (Paris)
Jean-Claude Charbonnier
I.R.S.I.D. (Saint-Germain-en-Laye)
Alain Derome
Union des Industries Chimiques (Paris)

Roger Dumon
Creusot-Loire (Paris)
Henri Dupin
C.N.A.M. (Paris)
Francis Fauvarque
Gérard Folcher
C.E.N. (Saclay)
Jean Fouché
Rhône-Poulenc (Paris)
Roland Gauguin
Rhône-Poulenc (Paris)
Jean-Paul Guetté
C.N.A.M. (Paris)
André Képès
Jean-Marie Lebeault
U.T.C. (Compiègne)
Pierre Leprince
I.F.P. (Rueil-Malmaison)
Georges Maire
Jean Miquey
Chimie et Écologie (Paris)
Roger Papp
P.C.U.K. (Paris)
Philippe Pichat
A.P.C. (Paris)
François Pierrot
E.S.C.I.L. (Villeurbanne)
Alexandre Revcolevschi
Université Paris-Sud (Orsay)
Georges Soussan
Université Paris-Sud (Orsay)
Jean Ville
S.N.E.A. (Paris)
Roger Viovy
E.N.S. (Saint-Cloud)

Rédacteurs en chef

Lucien Ducret (S.C.F.)
Thérèse Chaudron (S.C.I.)

Rédaction

Secrétaire : Mme de Stœcklin
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Tél. : 325.20.78

Publicité

Chef de publicité : G. Perreau
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Tél. : 325.20.78

Abonnements 1983

(10 numéros)
Membres de la S.C.F. et de la S.C.I.

Les Membres des deux Sociétés bénéficient d'un prix d'abonnement préférentiel de 312 F (T.T.C.) à cette revue.

Non-membres

France 489 F (T.T.C.)
Europe, Afrique du Nord . 470 F
Autres pays (envoi par avion) 580 F

Chèques au nom de la S.C.F. C.C.P. Paris 280-28 W

Changement d'adresse

Joindre la somme de 10 F.

Prix du numéro 70 F

En vente uniquement aux Sièges de la S.C.F. et de la S.C.I.

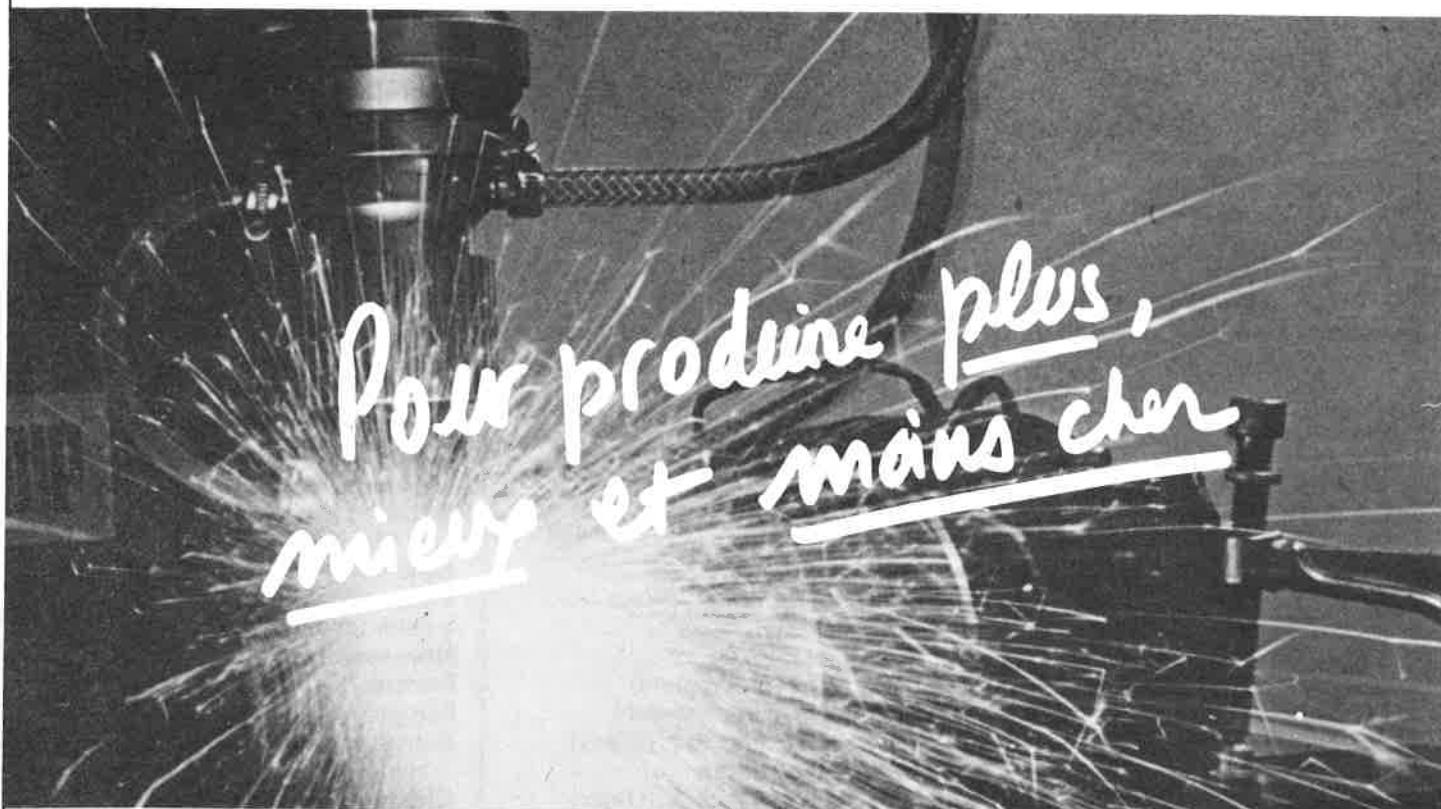


publiée
par la **SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE**
et la **SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE**

INOVA 83

6^e SEMAINE MONDIALE DE L'INNOVATION

organisée par le Ministère de la Recherche et de l'Industrie



11-16 AVRIL 1983
PORTE MAILLOT - PARIS

Carrefour international de contacts, d'échanges et de négociations commerciales pour vendre et acheter des technologies nouvelles et des produits nouveaux.

INFORMATIONS :

BUREAU INOVA
Ministère de la Recherche
et de l'Industrie
1 rue Descartes 75500 PARIS



8 rue de la Michodière
75002 PARIS
Tél. : (1) 742.92.56
Télex : 211897 F TECEXPO

- | | | |
|----|--|--|
| 7 | Point de vue | <i>La chimie du futur</i>
Extraits d'une conférence de J.-M. Lehn |
| 13 | Faisons le point | <i>Joints de grains : modèles géométriques et énergétiques</i>
par M. Déchamps et L. Priester |
| 25 | Méthodes et techniques | <i>Ultrafiltration : polarisation de concentration</i>
par P. Aptel, M. Cilfton et V. Sanchez |
| 30 | Enseignement | 6 ^e Réunion «Recherches coopératives en didactique de la chimie»
Livres récents
<i>A propos de la méthode de dosage de Sørensen</i>
par J. Fournier et J.-P. Taglioni
<i>La qualité de l'eau</i>
Irène Arditi et Denise Devèze-Berthet |
| 36 | Bibliographie | |
| 39 | Appareils et produits | «25 ans après et toujours leader» |
| 44 | Communiqués | |
| 49 | Informations scientifiques et techniques | Le fluage des plastiques sous contrainte de longue durée
Bilan de l'ANVAR en 1982 |
| 56 | La page du C.N.R.S. | |
| 59 | Fédération Française de Chimie | |
| 59 | G.A.M.S. | Réunion de la Commission «Spectrométrie atomique» : 23 mars 1983, à Paris
3 ^e Congrès de spectrométrie de masse fondamentale et appliquée : 5-8 avril 1983, à Palaiseau
Milieux organisés : structure et réactivité : 24 et 25 mai 1983, à Saclay
Journées de cinétique hétérogène : 28 et 29 avril 1983, à Nancy |
| 60 | Société de Chimie physique | Réunions : |
| 61 | Société Chimique de France | Division Chimie de coordination :
Conférence du Professeur E. Lindner, le lundi 7 mars 1983, à Paris
Concoord XIV : 3-6 octobre 1983, à Eveux (Rhône)
Division Chimie organique :
Journée de Printemps : mercredi 16 mars 1983, à Paris
Division Chimie du solide :
Aperçu sur les activités 1982-1983
Journées d'Orsay des 5 et 6 mai 1983
Sections régionales :
Section Champagne-Ardenne
Section de Strasbourg (Séminaires 1982 et 1983)
Plis cachetés
Bulletin d'adhésion 1983 |
| 65 | Société de Chimie Industrielle | 3 ^e Congrès international «Informatique et génie chimique» : 19-21 avril 1983, à Paris
Journée biochimie-biotechnologie : 16 mars 1983, à Lyon-Villeurbanne
Branche belge de la Société de Chimie Industrielle : 3 ^e cycle de perfectionnement de la lutte contre la corrosion
Communiqués :
Fédération Européenne du Génie Biologique
Fédération Européenne du Génie Chimique
Fédération Européenne de la Corrosion
Sommaire de la revue <i>Analisis</i> |
| 70 | Demandes et offres diverses | |

Couv. III Table des annonceurs

Publication analysée par Chemical Abstracts Service.

Beilstein HANDBUCH

**A clear reflection
of the current status
of chemical knowledge**

The following informational material
on the Beilstein Handbook of Organic Chemistry
is available free of charge:
Guide "How to use Beilstein" · Beilstein Dictionary
(German/English) · Brochure "What is Beilstein?" ·
Beilstein Outline

Please write to:

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York

4005 Marketing, Heidelberger Platz 3, D-1000 Berlin 33



La chimie du futur

« **Chimie Horizon 2000. Quelles perspectives ?** » Tel était le thème de la conférence prononcée par le **Professeur J.-M. Lehn**, à l'ouverture du Colloque international pour le centenaire de l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris.

*
* *

La chimie contribue de façon déterminante à l'évolution des sciences, des techniques et de notre manière de vivre. De surcroît, elle a certainement un rôle de science de transfert et de communication entre les domaines fondamentaux et appliqués. Enfin, et c'est sa caractéristique la plus attrayante, la chimie crée son objet au fur et à mesure de son évolution (comme l'a si bien dit Berthelot).

Après ces brefs rappels sur cette science « très créatrice », le Professeur J.-M. Lehn s'est attaché, essentiellement, à développer le thème de la chimie moléculaire et de ses extensions vers la chimie supramoléculaire.

Par-delà la molécule : LA CHIMIE SUPRAMOLÉCULAIRE		
<ul style="list-style-type: none">● une chimie des INTERACTIONS MOLÉCULAIRES;● une chimie des SYSTÈMES sur la base d'une chimie des ESPÈCES et des RÉACTIONS.		
Complexité, Organisation	Réactions et Fonctions	Systèmes
Supermolécules	Reconnaissance moléculaire	Récepteurs
Couches moléculaires	Catalyse	Catalyseurs
Membranes	Transport	Transporteurs
Vésicules	Auto-assemblage, organisation	Corécepteurs
(Chimie des surfaces et interfaces moléculaires)	Coopérativité	Cocatalyseurs
	Allostérie	Cotransporteurs
	Régulation	Microréacteurs *
	Communication (information)	Cellules artificielles *
	Réplication	* <i>Horizon 2000</i>

L'élaboration de l'objet chimique, avec une efficacité et une sélectivité sans cesse accrues, requiert le développement ininterrompu des méthodes de la synthèse chimique. Cette discipline est toujours actuelle et le restera, soit sous la forme de la synthèse organique qui vise à construire des molécules de plus en plus complexes, soit sous la forme de la synthèse inorganique, dont le but est la combinaison des atomes, des ions et des molécules. « On est loin d'avoir exploité la multitude des possibilités a précisé le conférencier. Imaginez les combinaisons multiples et variées qui peuvent résulter de l'union des molécules connues en chimie organique, avec les ions des atomes du tableau périodique ! »

L'évolution vers des réactions à faible coût en matières premières et en énergie, l'accent mis sur la fabrication de molécules nouvelles en vue de propriétés nouvelles et, enfin, les nouveaux composés de coordination à activité catalytique * sont autant de facteurs qui laissent présager d'une transformation profonde de la synthèse des produits chimiques dans les années à venir.

Au regard de cette synthèse organique et inorganique de base, il est un domaine peu exploité mais qui tend à se développer : l'édification des structures supramoléculaires et la chimie des liaisons qui les supportent, les interactions intermoléculaires. Le Professeur J.-M. Lehn l'a défini en ces termes : « aller par-delà la molécule signifie qu'à partir de substances fabriquées synthétiquement par formation de liaisons covalentes, on peut très

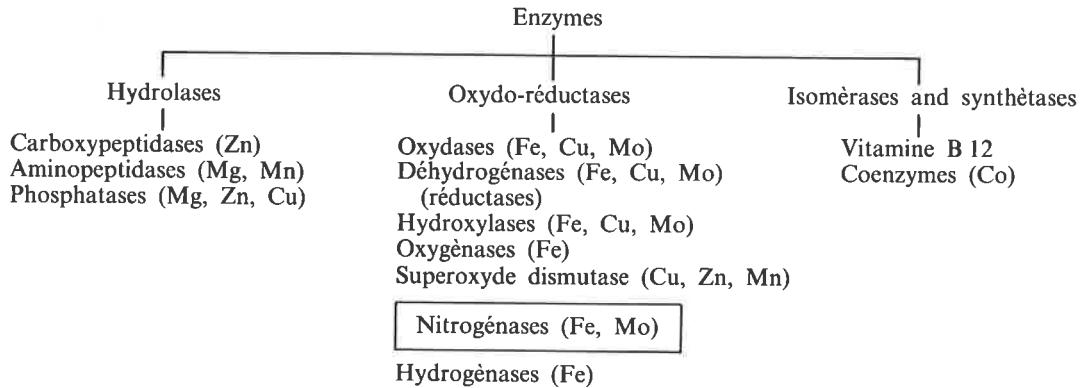
* Voir encadré 1.

Composés de coordination

- Complexation sélective (extraction, séparation, purification, désintoxication).
- Catalyse. Il existe une très grande richesse de structures et de propriétés potentielles.

Quelques exemples : 1) complexes polynucléaires, multivalences (homo- et hétéro-polymétalliques); 2) édifices organo-minéraux en grappes et agrégats (contrôle moléculaire assuré par le ligand).

Exemples biologiques de composés de coordination : les métalloenzymes.

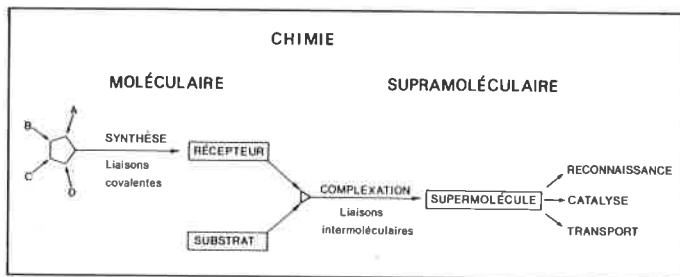


- Utilisation très fine et sélective de sites métalliques.
- Ajustage très fin des géométries et des propriétés des sites métalliques.

Exemple des nitrogénases, qui, dans le milieu naturel, sont capables de réduire l'azote en utilisant des sites à fer et à molybdène dans des conditions normales de température et de pression. En laboratoire, cette réaction n'est pas encore possible.

bien envisager la formation d'une « supermolécule », association de plusieurs molécules entre elles, non pas sous une forme de simple agrégat, mais par liaisons spécifiques, à structures et à fonctions déterminées ».

Les fonctions que peuvent opérer ces espèces supramoléculaires sont diverses : elles vont de la reconnaissance du substrat par le récepteur, en passant par la catalyse, jusqu'au transport du substrat lui-même.



Cette chimie des interactions inter-moléculaires est la base d'un très grand nombre de phénomènes biologiques. Pour ne citer que quelques exemples : l'assemblage de la protéine du virus de la mosaïque du tabac qui utilise des attractions entre groupes carboxylates et cations ammonium ou guanidinium d'acides aminés, ou bien encore l'agglutination de cellules par des lectines, les interactions entre groupes OH, liaisons H...

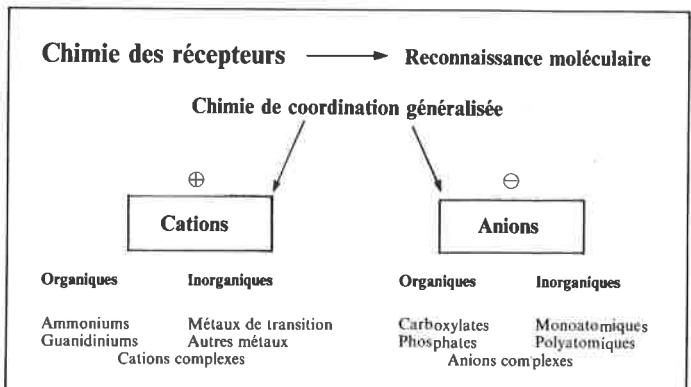
L'élaboration d'une chimie « artificielle », utilisant des récepteurs synthétisés pose de nombreux problèmes :

- en premier lieu, celui de la complémentarité des formes et des interactions entre récepteur et substrat (propriété fondamentale requise);
- d'autre part, la reconnaissance moléculaire requiert une certaine énergie d'interaction pour stabiliser l'espèce complexée, et une certaine information doit être stockée dans le récepteur pour pouvoir sélectionner le substrat au sein d'une collection de substrats.

« Cette chimie des récepteurs est une chimie de coordination généralisée, a ajouté l'orateur. On se préoccupe, depuis peu, de

De surcroît, l'auto-assemblage, l'organisation induite par la structure elle-même, la coopérativité, la communication et la replication sont des buts que l'on peut se fixer, a souligné l'orateur. Ce genre de domaine ne se limite évidemment pas à des associations de deux ou trois molécules. D'après le degré de complexité ou d'organisation, on peut distinguer les supermolécules, les couches moléculaires, les membranes avec des associations en double couche et, enfin, les vésicules fonctionnalisées.

« Dans le cas, où l'on utiliserait les vésicules fonctionnalisées, on pourrait aboutir à des microréacteurs chimiques ou peut-être, à des modèles de cellules artificielles; ce sont deux thèmes à horizon 2000 » a précisé le Professeur J.-M. Lehn.

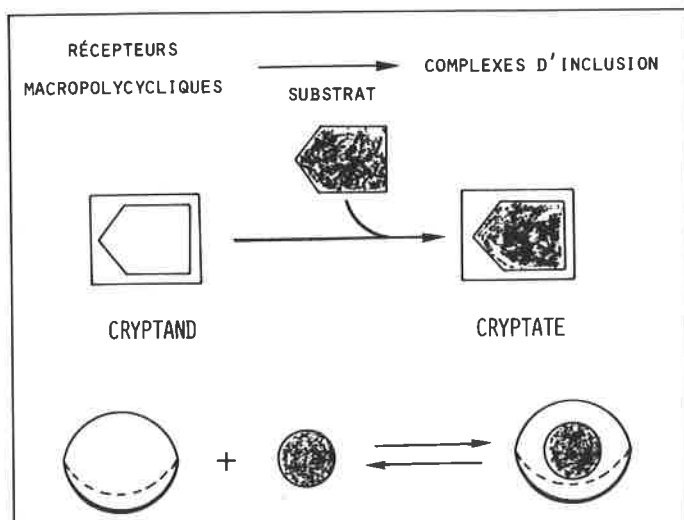


questions telles que : comment peut-on lier spécifiquement des groupes ammonium au guanidinium ?, comment lier d'autres métaux que les cations de transition ou bien encore envisager la liaison d'anions organiques ou inorganiques par des molécules construites « sur mesure » ? »

De leur côté, les biologistes utilisent ce type d'interaction pour expliquer, par exemple, la liaison des phosphates ou d'ATP, AMP à leur site. La mise au point de substances synthétiques complexant les divers anions et permettant de comprendre ces propriétés d'interaction est récente et devrait se développer. Comment construire un récepteur ? A cette question, le Professeur Lehn répond en ces termes : « Complexer un substrat veut dire lui procurer une molécule réceptrice, capable de le reconnaître et de le lier. Pour que la reconnaissance soit la meilleure possible, la molécule doit parfaitement entourer le substrat. C'est donc l'architecture, la façon dont vous avez construit cette molécule qui va déterminer ce qui sera lié. » Dès lors, de multiples structures peuvent s'imaginer : cercles, ellipsoïdes, cylindres, sphères... La chimie moléculaire a été, principalement, une chimie des molécules pleines et ce n'est que très récemment que s'est développée une chimie des « molécules creuses, concaves et des cavités moléculaires ».

co-récepteurs, des co-transporteurs ou des co-catalyseurs pourraient donner naissance à des phénomènes de régulation, de coopérativité, d'allotérie et de communication d'un domaine de l'espace à un autre.

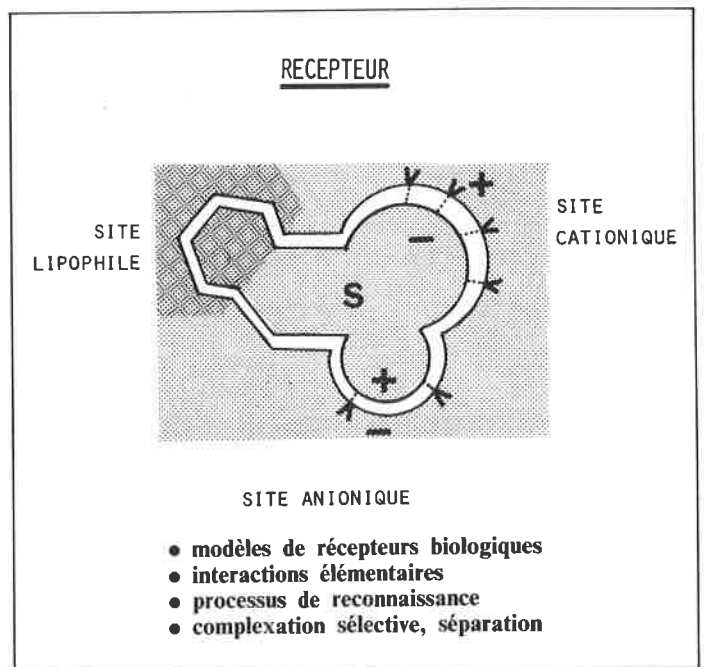
« La synthèse chimique permet, en quelque sorte, de fabriquer « sur mesure » des molécules réceptrices capables de complexer sélectivement les substrats », a précisé J.-M. Lehn. » Tous les problèmes ne sont cependant pas résolus : on ne sait pas encore, par exemple, complexer par un ligand artificiel un groupe $-N(CH_3)_3^+$, qui, avec l'acétylcholine jouent un rôle important dans la transmission de l'influx nerveux. La réalisation d'un tel procédé apporterait une meilleure connaissance du site biologique et des récepteurs biologiques qui permettent l'interaction de l'acétylcholine avec l'acétylcholine estérase ou avec les récepteurs des terminaisons nerveuses.



Chimie des molécules creuses, concaves, des cavités moléculaires

Le récepteur sera donc une molécule contenant une *cavité*, une *molécule creuse*, concave, le substrat étant convexe. La chimie des associations récepteur-substrat est ainsi une chimie des creux et des bosses, des cavités et des saillies, du concave et du convexe. La chimie moléculaire a principalement été une chimie des molécules pleines, qui résistent à l'interpénétration et dont toutes les fonctionnalités sont dirigées vers l'extérieur. Ce n'est que récemment que s'est développée l'étude des molécules qui possèdent un intérieur autant qu'un extérieur, qui délimitent des régions de l'espace. La chimie des récepteurs moléculaires se traduit ainsi par un *passage du convexe au concave*.

Il est certain que l'étude des interactions et des associations va permettre d'une part, une connaissance plus approfondie des interactions élémentaires à utiliser pour induire une sélectivité, et va permettre, d'autre part, d'étudier les processus de reconnaissance, de fabriquer des modèles de récepteurs biologiques et d'effectuer une complexation de plus en plus sélective. (Exemple des séparations d'espèces moléculaires ou ioniques.) Lorsque le récepteur n'a plus un seul site mais plusieurs, on peut très bien envisager une coopération entre les sites. C'est un domaine qui n'en est qu'à ses débuts. De surcroît, la liaison de plusieurs substrats, leur transport simultané ou leur mise en contact dans des



A côté de ces interactions moléculaires sans transformation existent des interactions « avec transformation » qui font appel à l'activation chimique, soit par agents chimiques (catalyse), soit par agents physiques.

La catalyse peut prendre plusieurs formes : tout d'abord la catalyse moléculaire organique, la catalyse inorganique par complexes métalliques et agrégats, enfin la catalyse supramoléculaire. De l'avis de l'orateur, la mise au point de « catalyseurs moléculaires » par adjonction de groupes réactifs à un récepteur fournit des voies d'accès à l'étude des étapes élémentaires de la catalyse, à de nouveaux réactifs et procédés chimiques plus efficaces et sélectifs *, enfin à des modèles d'enzymes ou « enzymes artificielles » permettant de comprendre leur mécanisme d'action.

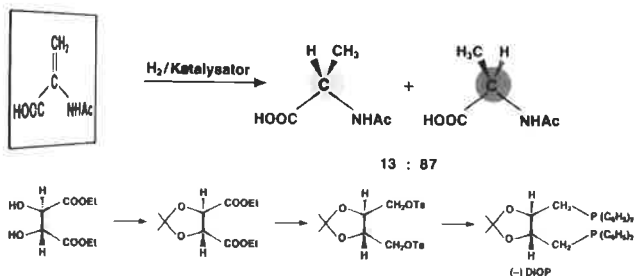
Quant à l'activation par effets physiques, elle englobe différents domaines comme l'électrochimie, la photochimie et la radiochimie. La photochimie, bien qu'ancienne, est un secteur qui connaît de nouvelles applications : les transformations et le stockage de l'énergie, la décomposition de l'eau, la fixation de CO_2 et N_2 , enfin la chimie du CO. Beaucoup de ces réactions font appel à des mécanismes polyélectroniques et polysites, mettant en jeu, simultanément, plusieurs électrons et plusieurs centres réactionnels. L'an 2000 verra peut-être la réalisation de catalyseurs capables de les effectuer.

* Voir encadré 2.

Sélectivité

2

La sélectivité chirale a été déjà réalisée pour l'hydrogénation asymétrique à l'aide de complexes métalliques (équipe de Kagan, Orsay). L'époxydation sélective que Sharpless a récemment mise au point et d'autres réactions du même style permettront, sans nul doute, de définir les mécanismes qu'il faut mettre en jeu pour aboutir à cette sélectivité.



Les processus de transport peuvent aussi être considérés comme une catalyse par effet physique. Exemple: la catalyse de translocation de part et d'autre d'une membrane. « Un des thèmes à développer, a poursuivi le Pr. J.-M. Lehn, est la mise au point de transporteurs efficaces et sélectifs, qui pourront conduire à une meilleure compréhension des phénomènes naturels ainsi qu'à la mise au point de procédés de purification et de séparation par des membranes diverses imprégnées de transporteurs sélectifs et efficaces. »

Il se dégage de l'ensemble de l'exposé un parallélisme constant entre phénomènes artificiels et naturels. Ce qui vaut le nom de « biomimétique » à la partie de cette chimie qui modèle les structures et les réactions de fonctions biologiques. En d'autres termes, reproduire ce qui se passe dans la nature pour mieux comprendre, éventuellement modifier et simplifier. Face à cette chimie biomimétique, existe une chimie abiotique, siège d'une « évolution chimique », qui s'adresse à des fonctions cette fois-ci non biologiques, ayant une efficacité, une sélectivité de type biologique, et aboutissant à une chimie « douce ».

CHIMIE BIOMIMÉTIQUE

Bio-organique

- modèles de récepteurs
- modèles d'enzymes
- modèles de systèmes de transport
- signaux moléculaires
- membranes
- cellules artificielles

Bio-inorganique

- métallorécepteurs
- métalloprotéines
- métalloenzymes
- photosynthèse
- fixation de CO₂ et de N₂
- potentiels ioniques
- signaux électriques
- stockage et transport d'ions minéraux...

La chimie bio-organique peut conduire à l'élaboration de modèles de récepteurs, d'enzymes, de systèmes de transport et de communication par signaux moléculaires.

La maîtrise de la photosynthèse, la fixation de CO₂ et N₂ *, le stockage de l'énergie solaire et le transport d'ions minéraux (3) sont autant de thèmes parmi d'autres où approches abiotiques et biomimétiques conjuguent leurs efforts.

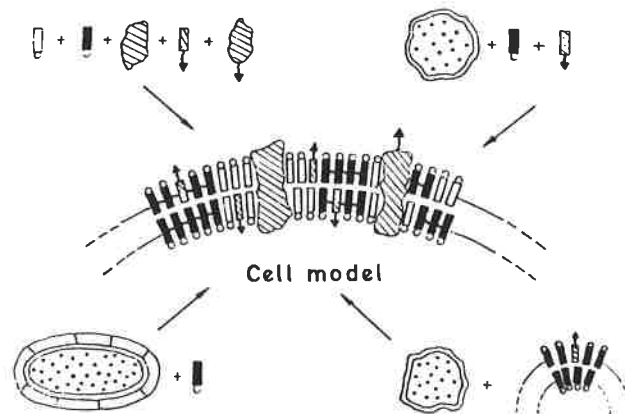
* Voir encadré 1.

Pour réaliser ces différents projets, les vésicules fonctionnelles semblent être un matériel de choix puisqu'elles combinent, à la fois, organisation, transformation et translocation. Si la mise au point d'un traitement de l'information *, de cellules artificielles ou de microréacteurs sont encore du domaine du futur (comme l'a

1. Synthesis of membranes from single components



2. Insertion of lipids into cell membranes via hemolysis



4. Metabolic uptake of fatty acids by bacteria

3. Fusion of cells with liposomes

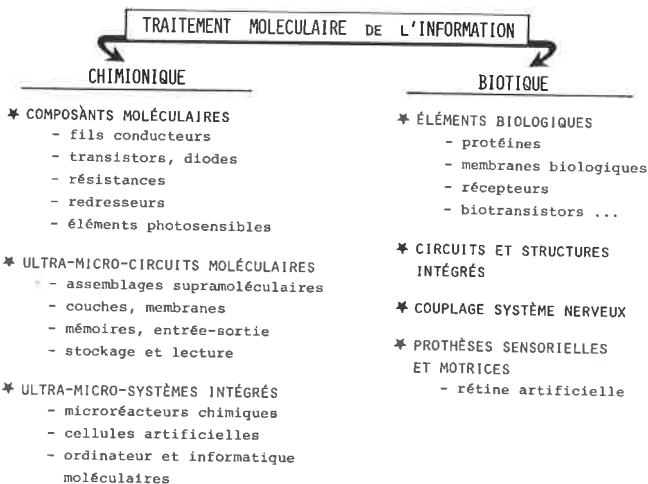
Schematic representation of few possible ways to build up highly stable cell models by partial polymerization of the cell membrane. a) Natural or synthetic lipids; b) polymerizable lipids; c) proteins; d) protein or lipid bearing a recognition unit.

Cellules chimères

Le traitement moléculaire de l'information

3

« On peut envisager d'abord une « chimionique » qui s'attacherait à réaliser des composants moléculaires, à les assembler en ultra-circuits moléculaires conduisant à des ultra-micro systèmes intégrés a souligné l'orateur. » De son côté, la « biotique » consistera à utiliser les propriétés des molécules biologiques, à les combiner à des éléments de la chimie moléculaire et de la biologie pour mettre au point des circuits intégrés, de couplage avec le système nerveux, peut-être aussi réaliser des prothèses sensorielles et motrices artificielles.

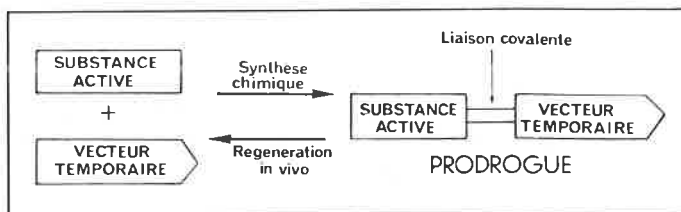


* Voir encadré 3.

déjà précisé J.-M. Lehn), en revanche « la modélisation » de certaines fonctions cellulaires, à l'aide de ces vésicules, sont à l'ordre du jour. En témoignent quelques articles de la littérature scientifique qui font état de la possibilité d'utiliser ces vésicules lipidiques pour introduire des matériaux dans des cellules, de faire de l'extraction sélective de protéines membranaires et d'effectuer la phagocytose de ces vésicules lorsqu'elles sont modifiées par des sucres. Enfin, un dernier article mentionne que des métastases pulmonaires spontanées ont été détruites par injection de liposomes contenant un activant cellulaire.

« On a aussi réalisé, récemment, a ajouté le Pr J.-M. Lehn, des vésicules polymérisées plus stables qui peuvent trouver des applications dans le transport des médicaments ou de la séparation de l'énergie et, pourquoi ne pas envisager également la fabrication de cellules chimères qui uniraient des composants membranaires naturels et artificiels ? ».

La chimie a des prolongements extrêmement importants dans divers domaines scientifiques. Aux confins de la biologie, on peut citer la chimie des petites molécules à activité biologique (enképhalines) et l'importance donnée aux neurotoxines et aux prodrogues. Elle est présente également en physique, par le biais des métaux moléculaires, des ferro-aimants organiques et des matériaux à propriétés optiques nouvelles. L'ordinateur, déjà utilisé dans les firmes pharmaceutiques pour la modélisation des récepteurs, complétera, dans les années à venir, la panoplie du laboratoire. « On peut constater, a conclu le Pr. J.-M. Lehn,



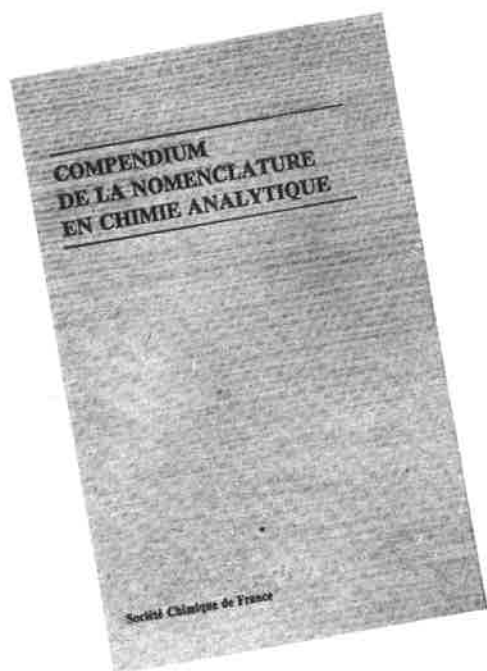
Le principe d'une prodrogue repose sur l'association d'un principe actif avec un vecteur temporaire au moyen d'une liaison covalente facile à rompre *in vivo*.

l'évolution d'une chimie des espèces (ions, atomes, molécules) vers une chimie des systèmes. »

Une notion fondamentale est à retenir : la chimie est capable de créer ces objets de toutes pièces, de réaliser ce qu'imagine le chimiste. La diversité des thèmes reste une condition nécessaire à cette évolution et, « si la diversité est une façon de parer au possible » comme l'a souligné François Jacob (à propos de l'évolution biologique) la diversité des recherches est aussi la condition de l'évolution des connaissances, car, en paraphrasant Alain « le plus important secret de la recherche (il disait la vie) c'est attendre ce qu'on n'a pas prévu ».

Maryse Damiens

Parlez-vous correctement « chromatographie » ? Ce n'est pas certain ?



Alors, achetez sans tarder...

LE COMPENDIUM DE LA NOMENCLATURE EN CHIMIE ANALYTIQUE

Traduction française du « Compendium of analytical nomenclature » (règles définitives de 1977) publié, en 1978, par la Division de chimie analytique de l'IUPAC.

1 volume de 256 pages édité par la S.C.F.

- Prix pour France, Europe, Afrique du Nord : 300 F. T.T.C.
- Pour les autres pays : 330 F.
- Pour les Membres de la S.C.F. (1 exemplaire par personne physique ou morale) : 180 F. T.T.C.

Adresser les commandes à la Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, accompagnées du règlement par chèque bancaire ou chèque postal (280-28 Paris W) à l'ordre de la Société Chimique de France. Le livre est aussi en vente au siège de la Société.

Le Lambda 5: la clarté en plus.

Le nouveau modèle Lambda 5 possède toutes les caractéristiques standard des spectrophotomètres Perkin-Elmer, y compris une optique protégée, des réseaux holographiques et un microprocesseur. Mais il apporte en plus la clarté d'un large écran et d'un enregistreur-imprimante. Un large écran.

- Pour l'affichage des méthodes sélectionnées.
 - Pour l'affichage simultané des paramètres instrumentaux choisis.
 - Pour l'affichage des valeurs de mesure.
 - Pour la visualisation graphique, en conjonction avec la station de données.
- Un enregistreur-imprimante rapide.
- Pour l'enregistrement des spectres.
 - Pour le tracé et la calibration des axes d'abscisse et d'ordonnée.
 - Pour l'étude des cinétiques.
 - Pour l'impression des résultats et des paramètres instrumentaux.

L'ensemble de ces caractéristiques font du Lambda 5 un appareil étonnamment simple à utiliser. Avec un minimum de touches, l'appareil n'affiche que les paramètres utiles et indispensables à une méthode, et ne propose que les meilleures combinaisons de paramètres. Enfin, quatre méthodes analytiques peuvent être mémorisées.

Si vous désirez plus de renseignements sur ce produit, écrivez à :
Perkin-Elmer France, 1, rue Franklin,
Parc d'activité de Bois d'Arcy, B.P. 67
78390 Bois d'Arcy - Tél. : (3) 460.61.62



PERKIN-ELMER

Jointes de grains : modèles géométriques et énergétiques

par M. Déchamps * et L. Priester **

(* Laboratoire de chimie appliquée, Université Paris-Sud, Bâtiment 414, 91405 Orsay Cedex et ** Laboratoire de métallurgie physique, Université Paris-Sud, Bâtiment 413, 91405 Orsay Cedex)

I. Introduction

Qu'est-ce qu'un joint de grains ?



L. Priester

Depuis une dizaine d'années, un effort particulier a été entrepris par les physiciens et les chimistes dans le domaine de l'étude des surfaces. Si le mot « surface » est parfaitement défini géométriquement, il présente une ambiguïté du point de vue physique. Il n'existe pas, en effet, de limite matérielle rigoureusement bidimensionnelle, à l'échelle atomique, mais toujours une zone complexe d'interaction entre la matière et le milieu extérieur.

L'appellation « interfaces » nous semble mieux appropriée pour traduire aussi bien la zone de contact solide-gaz, liquide-gaz, solide-liquide que solide-solide : dans tous les cas, il y a interprétation des milieux :

- adsorption d'atomes du gaz ou du liquide à la surface du solide,
- double couche d'espèces chargées entre le solide et un électrolyte liquide,
- diffusion mutuelle des atomes d'un solide dans l'autre pour obtenir, par soudage par exemple, un lien solide-solide.

Parmi les interfaces solide-solide, une place à part doit être faite à celles obtenues naturellement dans les matériaux cristallins (métaux, oxydes, semi-conducteurs), à savoir les limites entre « cristaux » ou « grains » de différentes orientations. Ces interfaces sont appelées « joints de grains ». Les cristaux contigus peuvent également être de natures et/ou de structures différentes si le matériau est polyphasé. On parle alors de « joints de grains interphases ».

Les chimistes, qui connaissent bien le rôle important des surfaces dans les processus de catalyse hétérogène, peuvent, par analogie, concevoir que certains phénomènes avantageux ou nuisibles interviennent préférentiellement aux joints de grains des matériaux cristallins. On peut citer, entre autres, l'oxydation et la corrosion intergranulaires, la germination et la croissance d'une nouvelle phase à partir des interfaces, la fragilité et la rupture des joints de grains, la conduction électrique modifiée dans la zone du joint de grains.

Les conséquences pratiques de ces phénomènes et leur importance économique (danger et coût des dégradations par corrosion, avantage financier considérable de pouvoir utiliser des polycristaux de silicium au lieu de monocristaux dans les photopiles solaires..) justifient le développement des recherches fondamentales entreprises tant du point de vue de la structure que des propriétés des joints de grains. L'enjeu de ces recherches nécessite la convergence des efforts des physiciens et des chimistes.

Dans cet exposé, nous nous attacherons à décrire les modèles



M. Déchamps

actuels de structure d'équilibre des joints de grains et les défauts de cette structure. Si les résultats concernent le plus souvent les métaux, les modèles restent valables quel que soit le matériau polycristallin et ne doivent être considérés, dans tous les cas, que comme des approches de la réalité du joint de grains.

Notons que, dans les matériaux réels, on ne peut jamais atteindre les propriétés intrinsèques d'un joint de grains que masquent, en quelque sorte, les impuretés. Cette remarque explique que la plupart des études fondamentales ont été réalisées sur des métaux, plus faciles à purifier que les autres matériaux.

II. Structure d'équilibre des joints de grains

La structure d'un joint de grains dépend :

- de paramètres cristallographiques qui décrivent, d'une part, une opération d'interfaces (ou relation d'orientation) entre grains adjacents (3 degrés de liberté macroscopiques) et, d'autre part, l'orientation cristallographique du « plan de joint » (2 degrés de liberté). Ces cinq paramètres caractérisent le joint de grains à l'échelle macroscopique.

- de la nature des relaxations atomiques qui permettent au joint d'adopter une configuration d'énergie minimale; deux approches de la structure fine du joint de grains existent :

a) l'approche géométrique basée sur le formalisme de Bollmann (1) qui a décrit l'interface en termes d'arrangements périodiques de zones en bon accord atomique et de zones où se localisent les contraintes sous forme de défauts linéaires appelés « dislocations structurales ou intrinsèques ».

b) l'approche énergétique ou analytique qui vise à définir, grâce aux calculs sur ordinateur, la position exacte des atomes dans le joint de grains.

- de la distribution des atomes ségrévés dans le joint de grains. Cette distribution peut être considérée comme inhérente à la structure d'équilibre de l'interface si l'impureté est présente dans le matériau à une teneur inférieure à sa limite de solubilité et si le joint est immobile.

II.1. Description cristallographique du joint de grains

II.1.1. Opération d'interface. Notion de coïncidence

La superposition de deux réseaux cristallins étendus à l'espace forme un biréseau. L'opération d'interface qui, dans le biréseau, permet de passer d'un réseau au second est, généralement, le produit de deux transformations, une translation microscopique et une rotation macroscopique qui confèrent au biréseau six degrés de liberté (dont trois macroscopiques) (2). Dans le cas de systèmes cristallins simples, en particulier cubiques, on peut négliger dans une première approche l'opération de translation. Une relation d'orientation entre deux grains voisins est alors donnée par une rotation d'axe R et d'angle θ ce qui correspond à trois degrés de liberté. Dans les systèmes de haute symétrie, un grand nombre de solutions équivalentes permettent de décrire cette relation, il s'avère alors nécessaire de normaliser la description pour obtenir une solution unique dite « désorientation (R_θ, θ_0) » (3, 4). La désorientation est déterminée expérimentalement par diffraction électronique (5, 6, 7, 8).

Il existe des valeurs particulières du couple (R, θ) telles que les deux réseaux possèdent un certain nombre de nœuds communs. Ces sites communs forment le réseau périodique « C.S.L. » (Coincidence Site Lattice) défini par le nombre Σ , où degré de coïncidence, qui est le rapport des volumes de la maille C.S.L. à la maille élémentaire des réseaux cristallins. Les couples (R, θ) donnant lieu à des réseaux C.S.L., ont été déterminés pour les systèmes cubiques et hexagonaux (9, 10, 11). Σ représente aussi l'inverse de la fraction des nœuds de chaque réseau associés aux sites de coïncidence (figure 1). Dans l'hypothèse fondamentale de la théorie géométrique du joint, où l'interface est ordonnée, Σ est une mesure de l'ordre dans l'interface entre les deux cristaux. En l'absence d'interface, dans le monocristal, la coïncidence est complète et

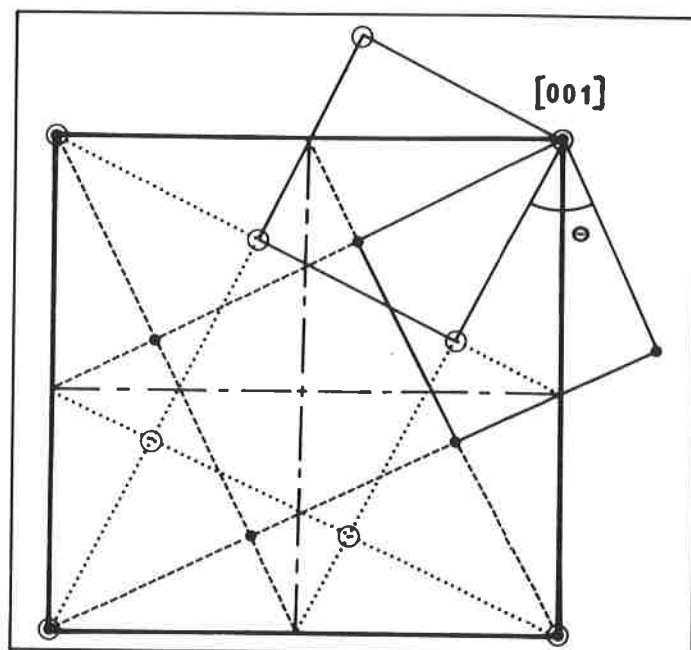


Figure 1. Relations entre réseaux cristallins, réseau de coïncidence et réseau « O » dans la structure cubique.

- Nœuds du réseau 1
- Nœuds du réseau 2
- ◐ Site commun
- Réseau de coïncidence (CSL)
- - - Réseau « O »

- Dans cet exemple, le réseau de coïncidence d'indice $\Sigma = 5$ est obtenu par une rotation $\theta = 36,9^\circ$ du réseau 2 par rapport au réseau de référence 1 autour de l'axe [001]. Les nœuds communs aux deux réseaux définissent le réseau C.S.L.

- Le réseau « O » généralise le concept de coïncidence à l'ensemble des points homologues des deux réseaux.

- Les nœuds du réseau « O » définissent les zones de bon accord des deux réseaux. Les zones de mauvais accord sont concentrées dans les plans médiateurs des segments joignant les nœuds « O » proches voisins.

$\Sigma = 1$. Toutefois, lorsque Σ augmente au-delà d'une certaine valeur, la coïncidence de sites n'a plus de signification physique.

Si un joint entre deux cristaux en position exacte de coïncidence se confond avec un plan dense du réseau C.S.L., c'est un « joint coïncident »; il possède une périodicité bidimensionnelle. Cette position est rarement atteinte, mais les joints dans deux cristaux de désorientation proche d'une position de coïncidence peuvent conserver une périodicité bi ou unidimensionnelle (cf. § II.2.2.) : ce sont des « joints spéciaux »*. Pour des positions éloignées de toute coïncidence ou pour des valeurs de Σ trop élevées, il n'existe plus de périodicité significative dans les joints de grains qui sont alors des « joints généraux ».

Géométriquement, deux paramètres suffisent à définir le plan du joint par rapport au réseau cristallin de référence.

* Il se pose évidemment le problème de l'écart admissible à la coïncidence : nous reviendrons ultérieurement, à plusieurs reprises, sur la notion de spécialité.

II.1.2. Plan du joint de grains

Géométriquement, deux paramètres suffisent à définir le plan du joint par rapport au réseau cristallin de référence.

On peut concevoir ce plan comme le lieu où se concentrent les cœurs des contraintes périodiques résultant de la désorientation intercrystalline.

Dans les modèles structuraux géométrique et analytique, le plan du joint, considéré comme un plan de forte densité d'atomes coïncidents, est, le plus souvent, un plan de symétrie des deux cristaux. En réalité, ce plan peut adopter n'importe quelle position dans le biréseau; cette remarque nous conduit à définir trois types de joints de grains dont la connaissance diffère fortement : le joint « théorique », le joint réel « préfabriqué », le joint réel « naturel ».

- **Le joint théorique** : lorsqu'on calcule les configurations des atomes dans l'interface correspondant à des minimums énergétiques, on se fixe les huit paramètres cristallographiques. Les directions du vecteur de translation et de l'axe de rotation par rapport au plan du joint sont donc parfaitement définies, choisies généralement perpendiculaires ou parallèles à ce plan et correspondant à un joint spécial. En particulier, la position de l'axe R, normal au plan du joint ou contenu dans ce plan, permet de définir respectivement « le joint de torsion » et le « joint de flexion » qui diffèrent par la nature de leurs relaxations atomiques.

- **Le joint réel préfabriqué** : pour confirmer les résultats des calculs et/ou pour valider le modèle géométrique, de nombreux travaux ont lieu sur des bicristaux dont on contrôle assez bien la désorientation et le plan d'accolement. Diverses techniques de fabrication existent :

- a) évaporation de films métalliques de quelques centaines d'angströms d'épaisseur sur des supports monocristallins préorientés, suivie de soudure de deux de ces films (12),
- b) solidification lente à partir de germes préorientés (13, 14),
- c) croissance épitaxiale sur bicristal de sel gemme (15).

On obtient ainsi un joint de grains dont on connaît les cinq degrés de liberté macroscopiques correspondant à la rotation (R, θ) et au plan du joint (les trois paramètres associés à la translation sont de l'ordre des distances interatomiques et ne peuvent être déterminés expérimentalement). Les paramètres obtenus présentent quelques faibles écarts par rapport aux valeurs souhaitées mais la diffraction électronique permet de les redéterminer avec précision.

Bien que réel, ce type de joint de grains se rapproche plus du joint théorique précédent que du joint réel naturel dans la mesure où son caractère fondamental de torsion ou de flexion reste connu.

- **Le joint réel naturel** : dans un polycristal, on peut déterminer par diffraction électronique l'orientation du plan du joint entre deux grains dans un référentiel attaché à chaque grain avec une précision moins bonne ($\pm 4^\circ$) que celle obtenue pour la désorientation. Comme pour les joints préfabriqués, on connaît donc cinq degrés de liberté qui décrivent correctement l'interface d'un point de vue cristallographique mais on ne peut situer l'axe de rotation (qui peut être l'une quelconque des différentes solutions relatives R, θ) par rapport au plan du joint. Les joints naturels diffèrent essentiellement des joints préfabriqués par l'inadéquation des concepts de torsion et de flexion*.

Notons, par ailleurs, que le plus souvent dans les polycristaux, les joints de grains sont curvilignes à l'échelle macroscopique et présentent un phénomène de « marches » (faceting) visibles, selon leurs hauteurs, à l'œil ou au microscope électronique. Ces facettes se forment pour des raisons purement thermodynamiques et ne correspondent pas obligatoirement aux plans de plus grande densité atomique (16, 17, 18).

* Dans certains joints « naturels » présentant des phénomènes périodiques en microscopie électronique, l'étude de ces phénomènes permet de remonter à un caractère fondamental de torsion ou de flexion du joint mais la cristallographie seule ne permet pas de le prévoir.

Le plan du joint de grains est donc une notion complexe qui constitue une limite pour l'application des modèles théoriques structuraux à l'étude des joints de grains des matériaux réels.

II.2. Modèles géométriques de la structure des joints de grains

La première théorie de la structure du joint de grains, acceptée pendant de nombreuses années, était la théorie du ciment amorphe de Rosenhain (19); selon cette théorie, le joint était constitué d'une couche amorphe où les atomes étaient disposés au hasard. Hargreaves et Hills furent les premiers à suggérer que le joint est une zone de transition où les positions des atomes représentent un compromis entre l'arrangement cristallin des grains adjacents (20). Un progrès décisif dans la connaissance du joint de grains a été fait avec Shockley et Read qui décrivent un joint de flexion de faible angle de désorientation par une succession de dislocations-coin (21) (figure 2).

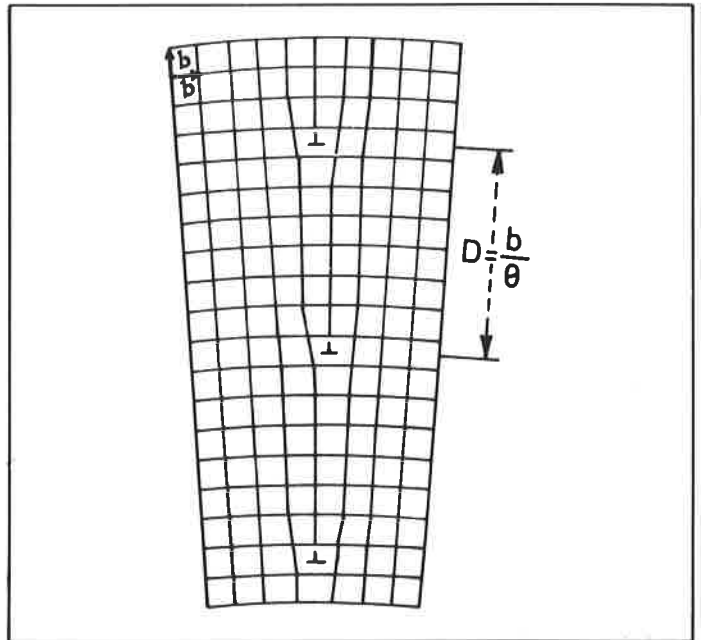


Figure 2. Modèle de Read et Shockley pour les joints de faible désorientation.

Deux cristaux désorientés d'un angle θ sont réunis pour former un bicristal. Cet assemblage ne demande qu'une déformation élastique des plans atomiques proches du joint sauf là où un plan d'atomes se termine sur le joint en une dislocation coin symbolisée par \perp . Si θ est petit, la distance D entre dislocations de vecteurs de Burgers \vec{b} est $\approx |\vec{b}|/\theta$ (21).

Le modèle géométrique récent de Bollmann est basé sur un principe fondamental des sciences physiques : lorsque deux entités sont en relation, il existe toujours une invariance, c'est-à-dire qu'on peut toujours établir une loi de conservation. Dans le cas de deux grains adjacents, ce principe conduit à penser qu'un ordre commun aux deux cristaux, correspondant à une situation énergétiquement favorable tend à être préservé dans la région intergranulaire. Selon la désorientation entre les cristaux adjacents, les deux invariants possibles sont :

- le monocristal (si les deux cristaux sont faiblement désorientés),
- le réseau de sites de coïncidence (si les deux cristaux sont proches d'une désorientation de coïncidence).

Bollmann (1) a développé un formalisme qui permet de décrire tout joint de grains comme un réseau de dislocations dites « structurales » ou « intrinsèques » qui compensent la déviation à

l'invariant choisi et qui rendent totalement compte de la désorientation entre les deux cristaux. Cette description s'appuie sur deux outils mathématiques qui sont le réseau « O » et le réseau « D.S.C. ».

II.2.1. Réseau « O » et dislocations primaires

Le réseau « O » étend la notion de coïncidence, qui ne concerne que les nœuds dans le réseau C.S.L., à tous les points de mêmes coordonnées dans les mailles élémentaires de chaque cristal. Le réseau C.S.L. est donc un sous-ensemble du réseau « O » (figure 1). Les nœuds du réseau « O » définissent les régions de bon raccordement des deux réseaux cristallins où l'invariant monocristallin est préservé. En revanche, les relaxations qui permettent d'accomoder la désorientation sont concentrées sur les parois des cellules définies par les plans médiateurs des segments joignant les nœuds O en position de proches voisins.

Le modèle du réseau « O » permet ainsi de localiser les défauts de relaxation à l'intersection de l'interface choisie et les parois des cellules « O ». Ces défauts sont des dislocations où se concentrent les contraintes associées aux désaccords atomiques entre cristaux (figure 3); elles présentent la même périodicité que le réseau « O » dont ce dernier est une image.

Pour de faibles désorientations, le joint a une périodicité de grande longueur d'onde, les distances entre dislocations dans le réseau sont relativement grandes. Si le plan du joint est favorablement orienté par rapport à l'axe de rotation, on peut visualiser ce réseau à deux dimensions par un contraste de contrainte en microscopie électronique en transmission (figure 4) (22, 23).

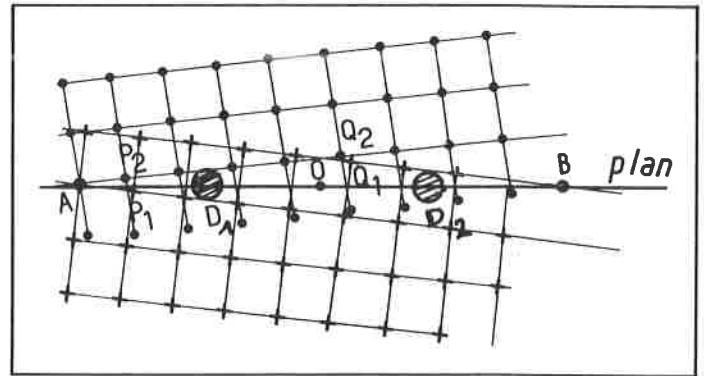


Figure 3. Définition des dislocations primaires grâce au réseau « O ».

- A, B, O : sites du réseau « O » qui définissent les zones de bon accord (A et B sont également des nœuds du réseau CSL).
- Si AOB est le plan du joint, les zones de mauvais accord (dislocations primaires) seront localisées en D_1 et D_2 , intersections du plan du joint avec les parois des cellules « O ».
- $\left. \begin{matrix} Q_1 \text{ et } Q_2 \\ P_1 \text{ et } P_2 \end{matrix} \right\}$ points homologues assimilés à un seul site.

Lorsque la désorientation augmente, les contraintes élastiques se chevauchent et l'on ne peut plus individualiser les dislocations primaires en microscopie électronique. Cependant, l'existence d'une périodicité associée au réseau « O » a été prouvée

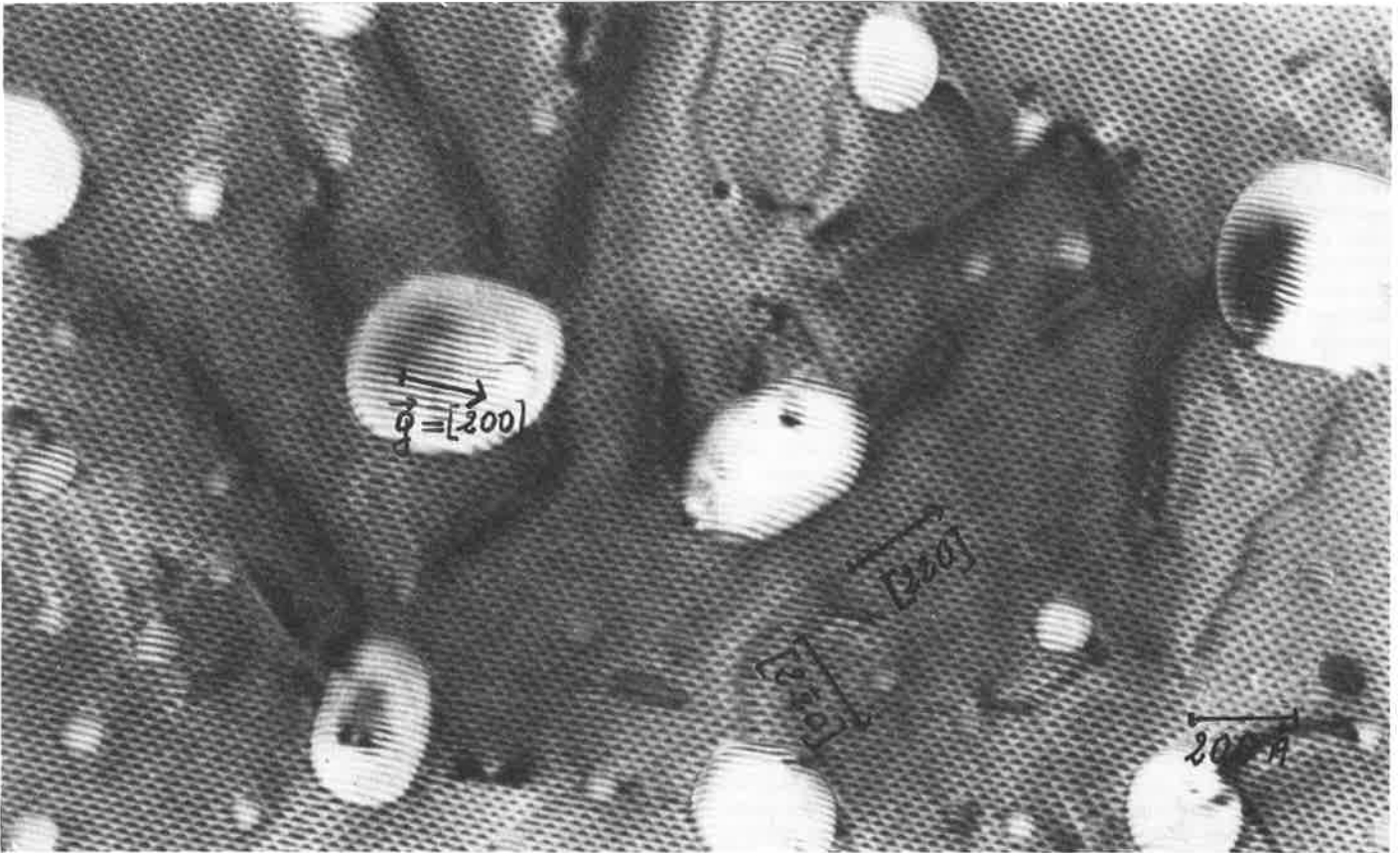


Figure 4. Mise en évidence, dans l'or, d'un réseau bidimensionnel de dislocations primaires alignées selon les directions $\langle 110 \rangle$ dans un joint de torsion $[001]$ ($\theta \neq 3^\circ$, $d = 50 \text{ \AA}$).

- Lorsqu'une ligne de dislocation est isolée, elle peut apparaître sous forme d'une ligne noire sur une micrographie électronique.
- Lorsque deux dislocations s'intersectent, le contraste se trouve modifié à l'intersection.
- Si deux ou plusieurs réseaux de dislocations forment des arrangements périodiques, on peut observer une « grille » optique qui reflète la périodicité des dislocations.

indirectement pour tout joint de grains, y compris pour les fortes désorientations (24, 25).

Le concept du réseau « O » reste, malgré tout, limité dans la mesure où il s'appuie sur une notion de coïncidence ne tenant pas compte de tous les points homologues possibles des réseaux cristallins que l'on peut envisager en faisant intervenir une opération d'interface généralisée (2).

II.2.2. Réseau « D.S.C. » (Displacement Shift Complete) et dislocations secondaires

Si deux cristaux sont fortement désorientés, l'écart par rapport au monocristal ne permet pas, en général, de traduire totalement leur désorientation. On peut considérer que la périodicité des relaxations primaires n'est pas parfaite. On fait alors l'hypothèse que l'interface a tendance à adopter une configuration atomique correspondant à celle du réseau C.S.L. le plus voisin qui devient alors un invariant de référence pour ce joint. Ceci suppose, dans la région du joint, des déplacements relatifs des atomes des deux cristaux, déplacements dont les vecteurs de base sont définis par le réseau D.S.C. et dont résultent les dislocations secondaires. Celles-ci peuvent être considérées comme des défauts périodiques dans l'arrangement des dislocations primaires, leur périodicité étant liée à celle du réseau D.S.C.

Pour chaque réseau de coïncidence, on peut déterminer analytiquement un réseau D.S.C. (1, 26, 27); ce dernier peut être construit à partir des vecteurs translation des réseaux des deux grains en position de coïncidence (figure 5). Si un joint possède une désorientation voisine d'une position de coïncidence, selon la position de son plan par rapport à l'axe de rotation, c'est-à-dire par rapport aux vecteurs de base du réseau D.S.C., on peut prévoir l'existence de réseaux bi ou unidimensionnels de dislocations secondaires. La microscopie électronique ne révèle ces dislocations que pour des positions de coïncidence physiquement significatives (Σ peu élevé) auxquelles correspondent des vecteurs de base de réseau D.S.C. suffisamment grands* (28). En effet, les volumes des

mailles des réseaux C.S.L. et D.S.C. varient en sens inverse et, lorsque Σ augmente, les vecteurs de base du réseau D.S.C. dans le plan perpendiculaire à l'axe de rotation deviennent infiniment petits.

Cependant, dans certains joints dont la désorientation est voisine de celle correspondant à un Σ élevé, on peut également visualiser un phénomène périodique unidimensionnel si l'axe de désorientation est un axe simple ($\langle 001 \rangle$, $\langle 110 \rangle$, $\langle 111 \rangle$ pour les systèmes cubiques); ce modèle est appelé selon les auteurs « Plane Matching » (29) ou C.A.D. (Coincidence Axis Direction) (31), il fait intervenir le vecteur de base du réseau D.S.C. parallèle à l'axe de rotation. On peut le considérer comme un cas limite d'application du modèle de Bollmann pour des valeurs de Σ infinies (30, 31).

II.2.3. Conclusion

En résumé, selon le formalisme de Bollmann, tout joint de grains peut être décrit par des arrangements périodiques de dislocations « intrinsèques » qui peuvent être vues comme les opérateurs de translation des atomes dans la région du joint de grains. Les vecteurs de translation ou vecteurs de Burger des dislocations ne sont pas quelconques*; ils sont définis par les réseaux « O » et D.S.C. :

- si ces vecteurs sont les vecteurs de Burger des cristaux, ils permettent de préserver l'invariant monocristallin par l'intervention de dislocations primaires,
- si ces vecteurs appartiennent au réseau D.S.C. (vecteurs de base ou combinaison linéaire de ces vecteurs), ils permettent de préserver l'invariant que constitue tout réseau C.S.L. par l'intervention de dislocations secondaires.

Dans tous les cas, les vecteurs de translation sont des vecteurs du biréseau (c'est-à-dire entre nœuds des deux réseaux en position de coïncidence, y compris $\Sigma = 1$), on dit alors que ces dislocations sont des dislocations parfaites du joint de grains.

Si, maintenant, on tient compte d'une translation dans la relation d'orientation relative des cristaux, des déplacements inférieurs aux distances interatomiques peuvent intervenir donnant lieu à des dislocations partielles du joint de grains (32, 33). C'est dire que, si le formalisme de Bollmann est limité aux joints et aux systèmes cristallins relativement simples, un formalisme géométrique plus général prenant en compte les six degrés de liberté dans l'opération d'interface (2) n'exclut pas, a priori, la description de tout interface complexe en termes de dislocations structurales, parfaites ou partielles, donnant un intérêt nouveau au modèle géométrique.

II.3. Modèles énergétiques analytiques des joints de grains

II.3.1. Introduction

Parallèlement à l'apparition et à la vulgarisation d'ordinateurs puissants, une nouvelle génération de modèles s'est développée dès la fin des années 60. Basés sur le calcul de simulation (35 à 38), ces modèles énergétiques statiques** prennent pour critère la minimisation de l'énergie totale d'une structure de joint par rapport aux paramètres qui caractérisent le bicristal, à savoir, pour une désorientation et un plan de joint de grains donnés :

- le nombre d'atomes de la zone intergranulaire qui constitue le micro-spécimen,

* La contrainte élastique associée à une dislocation dépend de son vecteur de Burger; en particulier, si ce vecteur est très petit, le contraste de la dislocation en microscopie électronique, fonction du champ de contrainte, est très faible : la dislocation est alors invisible.

** Récemment, la modélisation analytique a progressé grâce à l'introduction de la dynamique moléculaire (réf. 34, par exemple). Nous nous contenterons d'esquisser les modèles analytiques statiques où les atomes sont supposés fixes. Les problèmes à surmonter sont d'ailleurs largement communs aux deux catégories de modèles.

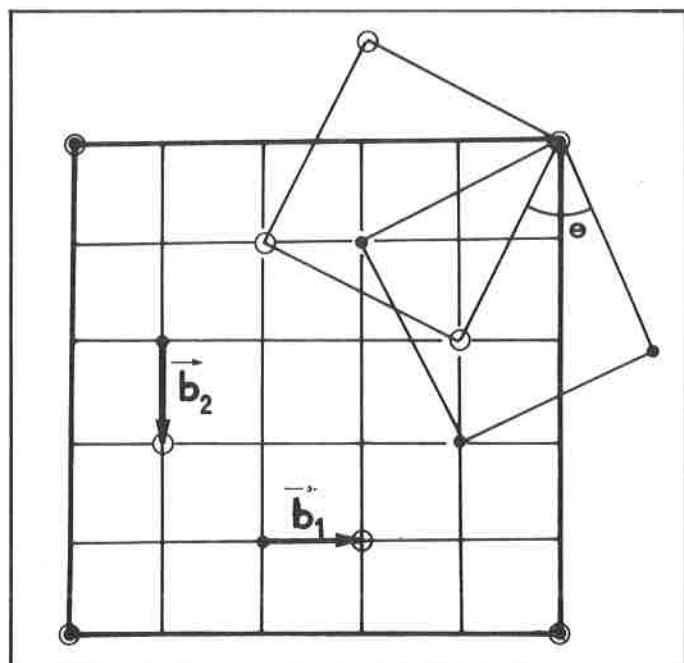


Figure 5. Construction du réseau « D.S.C. » dans une maille de coïncidence $\Sigma = 5$ (voir figure 1).

— Réseau de coïncidence
 — Réseau « D.S.C. »

\vec{b}_1 et \vec{b}_2 sont les vecteurs différences les plus petits des réseaux 1 et 2.

* Voir plus loin.

- la position relative des deux cristaux, définie par un vecteur translation,
 - les positions des atomes du micro-spécimen.
- Ces deux dernières catégories de paramètres définissent directement l'énergie du joint.

II.3.2. Choix d'un micro-spécimen

Souvent de forme parallélépipédique, le micro-spécimen doit répondre à deux nécessités contradictoires :

- d'une part, la capacité de l'ordinateur et le temps de calcul imposent de limiter le nombre de variables et, par conséquent, le volume du spécimen;
- d'autre part, la cellule bicristalline constituant le spécimen doit être représentative du comportement intergranulaire, donc d'un volume suffisant pour inclure les « anomalies », notamment énergétiques, associées à l'existence du joint.

En pratique, le volume du spécimen est déterminé d'une manière semi-empirique en se basant sur la périodicité du réseau de coïncidence (réseau C.S.L.) associée au biréseau (cf. § II.2.2.) et sur les résultats des calculs.

Le réseau C.S.L. permet de définir la base du parallélépipède, parallèle au plan du joint.

Le calcul montre par ailleurs que l'énergie du joint est, pour l'essentiel, localisée dans une épaisseur qui ne dépasse pas 3 à 6 plans interatomiques de part et d'autre du plan du joint (38, 39), ce qui permet de fixer la hauteur du spécimen parallélépipédique.

II.3.3. Energie libre du joint

Soient ΔH , ΔS , ΔU et ΔG les enthalpie, entropie, énergie interne et énergie libre intergranulaires, c'est-à-dire les différences d'enthalpie, d'entropie, etc. entre le cristal parfait et le bicristal. L'énergie libre intergranulaire s'exprime approximativement par

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S.$$

Malheureusement, la résolution mathématique rigoureuse de la structure intergranulaire d'énergie libre minimale constitue un problème inextricable. Aussi, scinde-t-on la difficulté en deux en calculant successivement l'enthalpie intergranulaire, qui constitue la contribution statique du réseau assimilable à 0 K, à l'énergie libre, et la contribution entropique.

La structure atomique d'équilibre à 0 K est la structure d'enthalpie minimale, structure que l'on sait calculer si on connaît le potentiel d'interaction interatomique.

On fait ensuite l'hypothèse qu'à toute température $T < T_{\text{fusion}}$ la structure d'énergie libre minimale reste inchangée.

Connaissant la structure d'équilibre atomique à chaque température, il est alors, en principe, possible d'approximer la contribution entropique.

a) Contribution statique à l'énergie libre intergranulaire.

Elle est calculée en simulant la structure du joint par une procédure de relaxation itérative au cours de laquelle le nombre d'atomes du spécimen (ou son volume) peut varier, ainsi que les positions relatives des atomes (relaxation) et des cristaux de manière à minimiser l'énergie. L'arrangement atomique d'enthalpie minimale représente la structure d'équilibre du joint.

En fait, on calcule l'énergie interne intergranulaire ΔU et on identifie ΔH à ΔU , ce qui se justifie dans le cas d'une phase condensée où le terme $\Delta(PV)$ de l'expression $\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$ est négligeable.

Dans son principe, l'évaluation de ΔU est simple puisque l'énergie interne intergranulaire est la différence entre l'énergie potentielle E du système bicristallin et l'énergie de la référence monocristalline.

$$\Delta U = E_{\text{bicristal}} - E_{\text{monocristal}}$$

Quant aux énergies potentielles, elles s'obtiennent par sommation du potentiel d'interaction interatomique à tous les atomes du micro-spécimen.

$$E = \sum \Phi(r).$$

Pour limiter les calculs, il est nécessaire de tronquer le potentiel, c'est-à-dire de limiter la distance d'interaction interatomique aux premiers seconds, 3^e... plus proches voisins. Les calculs détaillés sont en fait complexes du fait, notamment, des précautions à prendre pour tenir compte des conditions qui règnent aux frontières du micro-spécimen et dans le plan du joint.

La principale difficulté théorique porte cependant sur le choix du potentiel d'interaction interatomique.

Bien que certains potentiels à fondement théorique aient été proposés (41, 42), la plupart des calculs de simulation font appel à des potentiels empiriques qui se présentent sous forme d'expressions analytiques simples contenant un ou plusieurs paramètres ajustables (43). Parmi les plus courants, citons :

- le potentiel de Born Mayer :

$$\Phi(r) = A \exp [(r - r_0)/\rho]$$

(A est l'énergie d'interaction à la distance d'équilibre r_0). Il est inutilisable car il ne décrit que les interactions entre deux atomes très proches.

- les potentiels de Mie (Lennard-Jones) :

$$\Phi(r) = \frac{\Phi_0}{n-m} \left\{ m \left(\frac{r_0}{r} \right)^n - n \left(\frac{r_0}{r} \right)^m \right\} = \frac{A}{r^m} - \frac{B}{r^n}$$

m (~ 12) est toujours supérieur à n (~ 6).

Ces potentiels sont particulièrement adaptés aux cristaux de gaz rares. Le premier terme simule les forces de répulsion, le second les forces de Van der Waals responsables de la cohésion cristalline.

- le potentiel de Morse :

$$\Phi(r) = D \{ \exp[-2\alpha(r - r_0)] - 2 \exp[-\alpha(r - r_0)] \}.$$

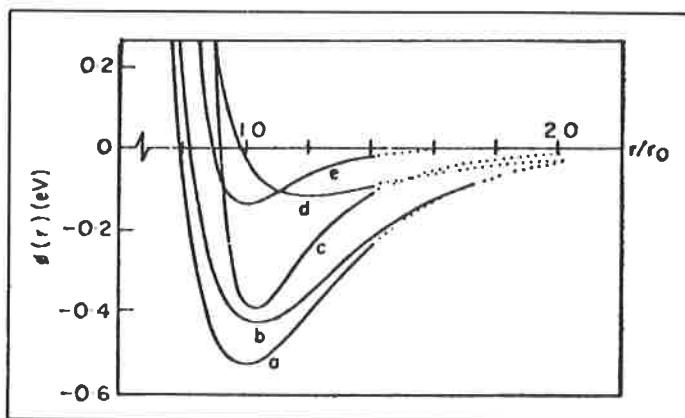


Figure 6. Forme de divers potentiels interatomiques dans le cas de l'aluminium (cité par 35).

Les paramètres ajustables permettent de modifier la profondeur, la position et la courbure du puits de potentiel.

- a) potentiel de Morse avec interactions limitées aux premiers voisins (troncature au plus proche voisin),
- b) potentiel de Morse tronqué au second plus proche voisin,
- c) potentiel de Lennard-Jones 6-12 tronqué au plus proche voisin,
- d) potentiel de Lennard-Jones 4-7 tronqué au plus proche voisin,
- e) potentiel de Morse (5-7) tronqué au plus proche voisin.

Les potentiels (a) à (d) sont calculés d'après l'énergie de sublimation, le potentiel (e) est calculé d'après l'énergie de formation des lacunes (38).

Ce potentiel est très utilisé pour les métaux.

● le potentiel de Johnson :
constitué de 3, voire 10 segments (44), chacun de la forme

$$\Phi(r) = A(r - B)^3 + C.r + D.$$

Chacun de ces potentiels comporte un certain nombre de paramètres : A, r_0 et ρ (Born Mayer); A, B, n et m (Mie); D, α et r_0 (Morse); 12 paramètres (Johnson) qui sont ajustés au mieux pour rendre compte de certains faits expérimentaux (figure 6). Hasson, par exemple, ajuste les trois paramètres du potentiel de Morse en imposant l'égalité des valeurs calculées et mesurées de trois grandeurs physiques indépendantes : l'énergie de formation des lacunes, le paramètre du cristal et sa compressibilité à 0 °K (37). Les tableaux, ci-dessous, donnent quelques exemples numériques. Dans les calculs, ces potentiels sont en général tronqués, pour des raisons pratiques, entre le 2^e et le 6^e voisin.

Tableaux

1. Paramètres du potentiel de Morse d'après Girifalco et Weiser (45) et Hasson (37) (pour Al et Au).

Métal	(Å) ⁻¹	r_0 (Å)	D(eV)
Ag	1,3690	3,115	0,3323
Ni	1,4199	2,780	0,4205
Cu	1,3588	2,866	0,3429
W	1,4116	3,032	0,9906
Na	0,5899	5,336	0,06334
Al	2,350	2,876	0,1158
Au	2,841	2,882	0,1580

2. Paramètres du potentiel de Johnson (46) pour le fer α .

r (Å)	A(eV.Å ⁻³)	B(Å)	C(eV.Å ⁻¹)	D(eV)
1,90 — 2,40	— 2,195 976	3,097 910	2,704 060	— 7,436 448
2,40 — 3,00	— 0,639 230	3,115 829	0,477 871	— 1,581 570
3,00 — 3,44	— 1,115 035	3,066 403	0,466 892	— 1,547 967

Les paramètres A, B, C et D sont ajustés dans chaque intervalle de distance interatomique (colonne r) pour rendre compte de divers faits expérimentaux et assurer la continuité des trois segments.

La principale critique à l'encontre de ces potentiels tient au fait qu'il s'agit de potentiels de paire à force centrale, fonction uniquement de la distance internucléaire, et qui ignorent donc les forces de cohésion de volume (dues au gaz d'électron dans les métaux), et l'effet d'une charge d'espace éventuelle (composés ioniques) (48).

Bien que, physiquement, l'utilisation de tels potentiels soit très discutable, la méthode a le mérite de donner des résultats en bon accord avec l'expérience, au moins pour les métaux.

La figure 7 donne des exemples de calcul de l'influence de la désorientation θ sur l'énergie interne de joints de flexion et de torsion, c'est-à-dire sur l'énergie libre à 0 °K.

b) Contribution dynamique

Pour comparer la théorie aux résultats expérimentaux, il faut pouvoir calculer l'énergie libre à toute température T

$$\Delta G(T) \simeq \Delta U(T) - T \Delta S(T)$$

L'énergie interne du joint ΔU est calculée à l'aide d'un potentiel à force centrale. Elle ne varie que très peu avec T. On considère en général que $\Delta U(T) \simeq \Delta U(0^\circ K)$.

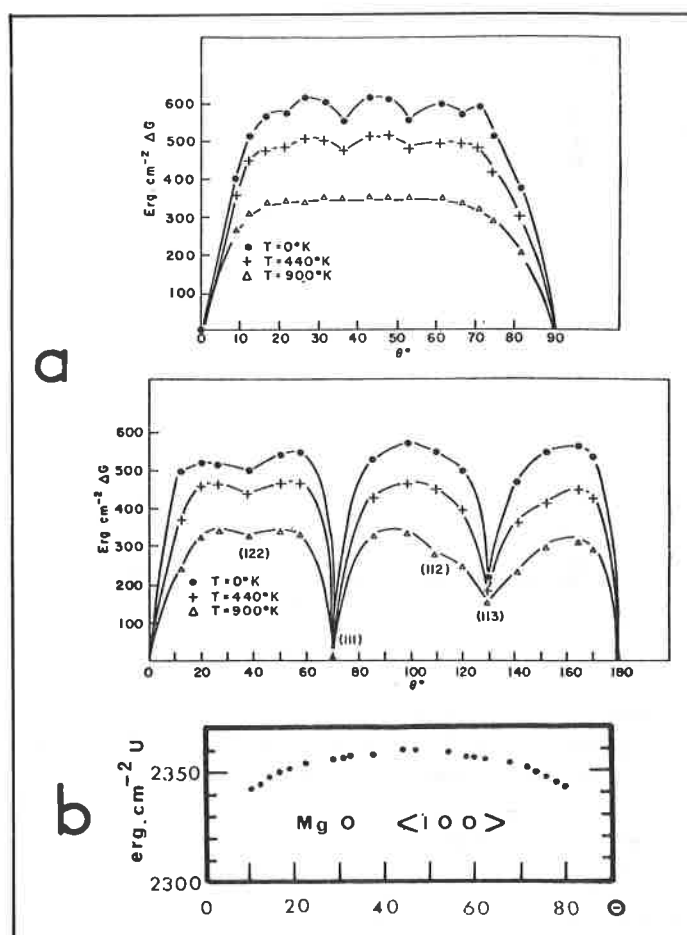


Figure 7. a) Influence de la désorientation θ sur l'énergie de joints de flexion symétrique d'aluminium d'axes $\langle 001 \rangle$ et $\langle 110 \rangle$ à trois températures (37).

La courbe à 0 K représente l'énergie interne intergranulaire. Les courbes correspondant à 440 K et à 900 K incluent des contributions entropiques.

Les désorientations correspondant aux maclé (122), (111), (112) et (113) sont indiquées.

b) Influence de la désorientation θ sur l'énergie interne de joints de torsion d'axe $\langle 100 \rangle$. Cas de MgO (40).

L'évaluation de l'entropie intergranulaire elle-même est une opération extrêmement délicate car elle résulte de plusieurs contributions dont il faut apprécier les importances relatives et peu de chercheurs se sont hasardés à cet exercice.

D'après Hasson et al. l'entropie intergranulaire est la somme de deux contributions principales (47) :

- l'entropie de configuration des lacunes dans le joint (qui est modifiée par rapport au cristal parfait);
- l'entropie de vibration des atomes (qui est également affectée du fait de la présence du joint).

La figure 8 illustre l'importance relative de ces deux contributions dans le cas de joints de flexion. Elle met, en particulier, en évidence l'existence de minimums pour certaines désorientations de haute coïncidence.

II.3.4. Résultats

Sous réserve de la validité des hypothèses (potentiel, approximations), ces modèles énergétiques permettent de déterminer de nombreuses données caractéristiques des joints.

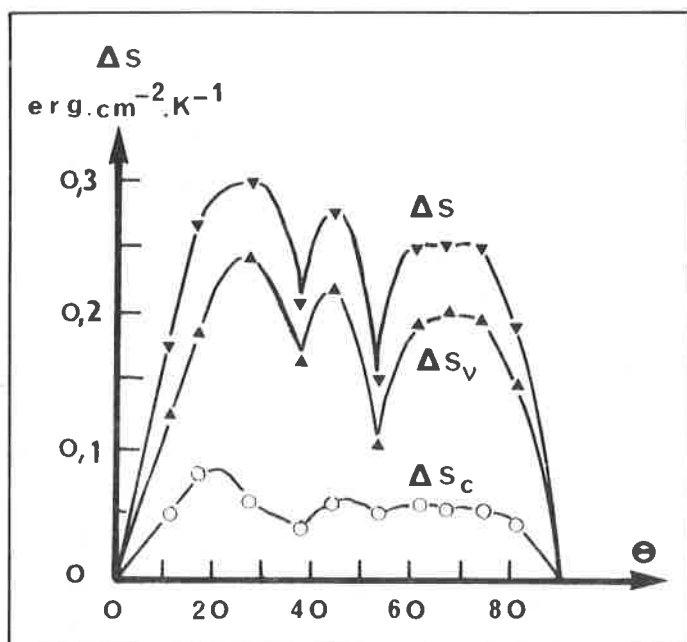


Figure 8. Influence de la désorientation θ sur l'énergie intergranulaire totale ΔS dans les joints de flexion d'axe $\langle 001 \rangle$ de l'aluminium à 640 K (47)

ΔS est la somme de deux contributions principales :

1. L'entropie de configuration ΔS_c , due aux lacunes,

2. L'entropie de vibration ΔS_v .

L'entropie de vibration présente des minimums marqués pour les désorientations de forte coïncidence.

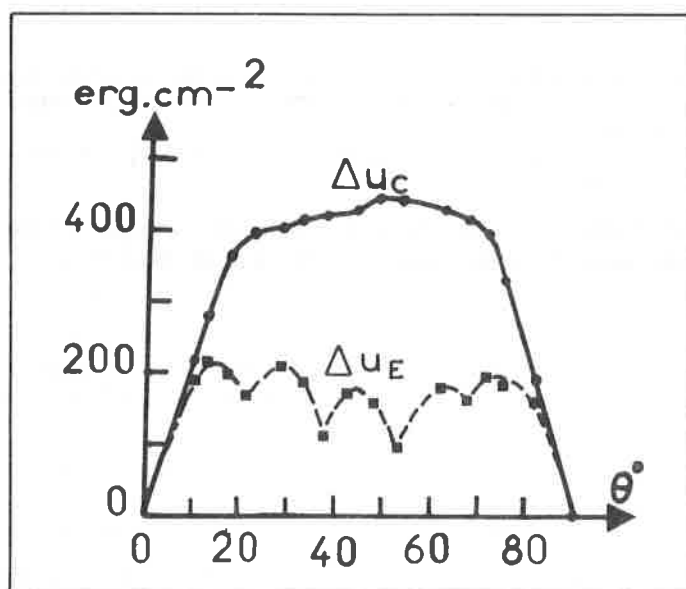


Figure 9. Influence de la désorientation θ sur l'énergie de cœur ΔU_c et l'énergie élastique ΔU_E de joints symétriques de flexion d'aluminium autour de l'axe $[001]$, d'après Hasson (37).

• L'énergie de cœur du joint représente la fraction de l'énergie intergranulaire due aux liaisons établies entre atomes situés de part et d'autre du plan de joint.

• L'énergie élastique est due à la déformation des deux zones monocristallines situées de part et d'autre du plan de joint.

1. Énergie intergranulaire

La figure 7a montre 2 exemples de l'influence de la désorientation sur l'énergie libre calculée de joints de flexion symétrique d'axes $[100]$ et $[110]$ respectivement.

La coïncidence des minimums de l'énergie interne et de l'entropie intergranulaire pour les désorientations de forte coïncidence se traduit, à haute température, par une diminution, voire une disparition, des minimums d'énergie libre. L'accord, au moins qualitatif, des modèles avec l'expérience s'est révélé tout à fait remarquable (37, 49-51).

2. Localisation de l'énergie intergranulaire

Le résultat des calculs est représenté sur la figure 9. Il montre que l'énergie du joint est très localisée. L'« énergie de cœur » ΔU_c du joint, due aux liaisons coupées (ou comprimées) de part et d'autre de l'interface, est environ 3 fois supérieure à l'énergie de déformation élastique ΔU_E des atomes situés à proximité, de part et d'autre de l'interface, sauf pour les faibles désorientations où $\Delta U_E \approx \Delta U_c$. On peut en conclure que les défauts qui permettent le raccordement des deux cristaux ont un champ de contrainte à court rayon d'action lorsqu'ils constituent une paroi de densité élevée (joints de forte désorientation). Au contraire, dans le cas de joints de faibles désorientation, on peut assimiler ces défauts à des dislocations individualisées dont le champ de contrainte à grand rayon d'action décroît en fonction de $1/r$.

3. Anisotropie d'énergie intergranulaire

Les modèles analytiques constituent un moyen de choix d'approcher le difficile problème de l'anisotropie de l'énergie interfaciale.

Hasson a ainsi calculé que, sauf cas particulier (proximité d'un joint de maclé $[111]$ ou de forte coïncidence), l'anisotropie d'énergie intergranulaire est très faible, de l'ordre de 10^{-2}deg^{-1} pour l'aluminium.

4. Chaleur spécifique intergranulaire

La présence d'un joint contribue à accroître la chaleur spécifique d'une quantité $\Delta C = \frac{d}{dT}(\Delta U)$ où ΔU , est l'accroissement de vibration qui résulte de la présence du joint; ΔC est de l'ordre de $10^{-8} \text{J.K}^{-1}.\text{cm}^{-2}$ et est toujours négligeable par rapport à la chaleur spécifique du cristal, sauf, éventuellement, à proximité de 0 K.

5. Structure fine des joints

Les modèles énergétiques analytiques permettent de préciser la structure fine des joints. La figure 10 illustre trois exemples des relaxations qui interviennent aux joints pour minimiser l'énergie. Elle montre clairement que les joints peuvent être décrits à l'aide de cellules polyédriques réparties périodiquement. Il est d'ailleurs intéressant de noter que, récemment, plusieurs auteurs ont montré que la structure du cœur de tout joint de grain pouvait être décrite par un arrangement régulier de groupements polyédriques d'atomes de nombre et de forme limités, appelés « deltaèdres » (52-53). Les deltaèdres * possibles constituent également les unités structurales de base dans les matériaux amorphes (figure 11), ce qui n'est pas sans rappeler les théories antérieures du joint de grains vu comme une couche amorphe entre deux cristaux. Ce modèle est similaire à celui trouvé pour les liquides par Bernal (54). Un joint spécial se distinguerait d'un joint général par l'existence d'un ordre à grande distance dans l'arrangement des deltaèdres.

Par ailleurs, la distribution des atomes dans l'interface a pu être prouvée indirectement par le calcul du facteur de structure de cet interface déterminée par rayons X (55) et, directement, pour quelques joints de torsion autour d'axes simples, par « image de réseau » en microscopie électronique à haute résolution (56).

* Un deltaèdre est un polyèdre dont les faces sont des triangles équilatéraux.

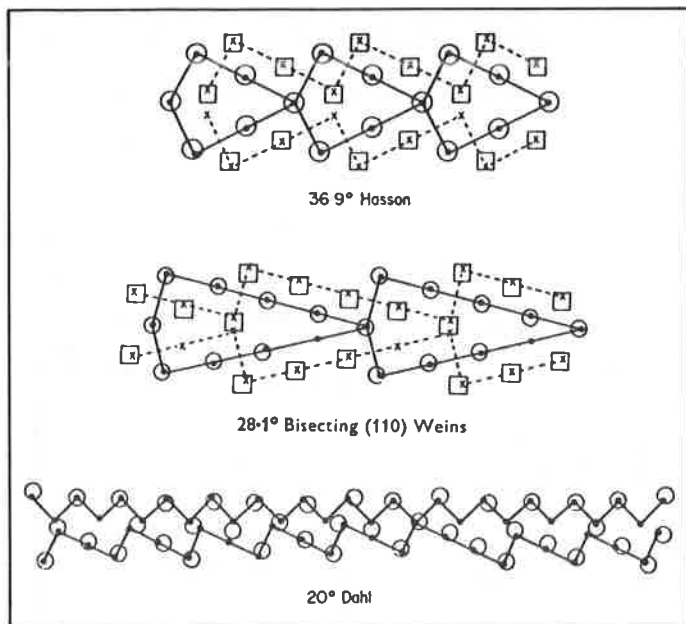


Figure 10. Simulation de joints de grains d'axe $\langle 100 \rangle$.

Les cercles et les carrés représentent les sites atomiques relaxés déduits du calcul de simulation.

Les points et les X représentent l'emplacement des atomes dans les modèles réticulaires rigides (cités par Harrison et al. (35)).

a) joint de flexion symétrique d'axe $\langle 100 \rangle$, $\theta = 36,9^\circ$.

b) joint de flexion symétrique d'axe $\langle 100 \rangle$, $\theta = 28,1^\circ$.

c) joint de flexion symétrique d'axe $\langle 100 \rangle$, $\theta = 20^\circ$.

6. Volume de formation du joint

Sa connaissance est utile pour étudier l'adsorption intergranulaire. Il est toujours supérieur à 0 et vaut environ $0,5 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3$ par cm^2 de joint, sauf pour les faibles désorientations où il n'atteint pas cette valeur.

III. Structure hors d'équilibre du joint de grains

A la structure d'équilibre décrite précédemment se superposent le plus souvent et, en particulier, dans les joints réels, des défauts intergranulaires qui sont de deux types :

- les défauts ponctuels (lacunes-impuretés) : ils ne seront pas traités dans cet article bien qu'ils jouent très certainement un grand rôle dans la diffusion intergranulaire, en particulier dans les céramiques où ils contrôlent la charge électrique du joint.
- les défauts linéaires ou dislocations extrinsèques de joint de grains.

III.1. Définition d'une dislocation extrinsèque

Une certaine confusion existe dans la terminologie de ce type de défaut. On rencontre, entre autres, les appellations :

- dislocations de matrice absorbées,
- dislocations de matrice piégées (57),

qui ont l'inconvénient, selon nous, de confondre origine et définition. En effet, le terme « absorbé » ne permet pas de distinguer une dislocation intrinsèque d'une dislocation extrinsèque : les deux types de dislocations intergranulaires sont des dislocations de matrice absorbées. De plus, on peut envisager qu'une dislocation extrinsèque se forme directement dans un joint de grains sous l'effet d'une contrainte sans interaction matrice-joint.

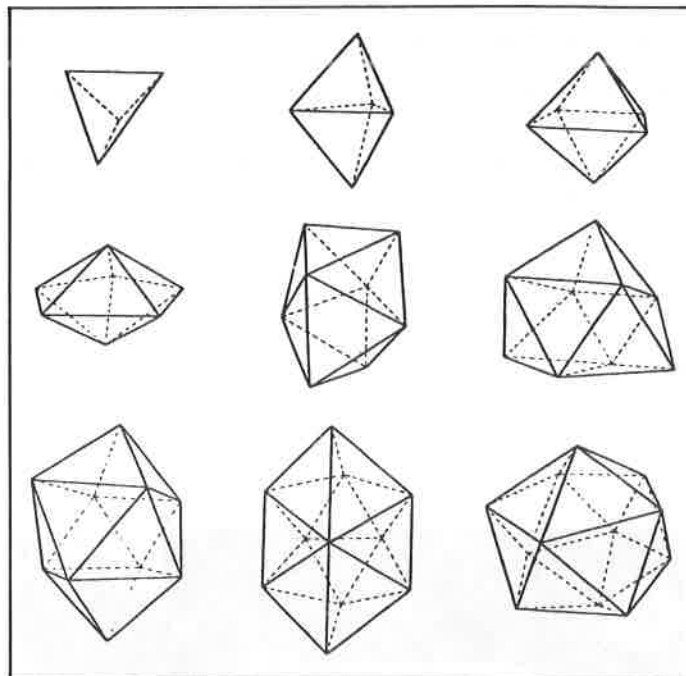


Figure 11. Les divers groupements polyédriques d'atomes possibles dans une interface.

II.3.5. Conclusion

Les modèles énergétiques analytiques constituent donc des outils extrêmement puissants qui semblent apporter des réponses précises à nombre de questions posées par les joints, mais ils restent d'un maniement très lourd et sont, à cet égard, complémentaires des modèles géométriques qui permettent de prévoir simplement les discontinuités de la structure intergranulaire ainsi que leur périodicité.

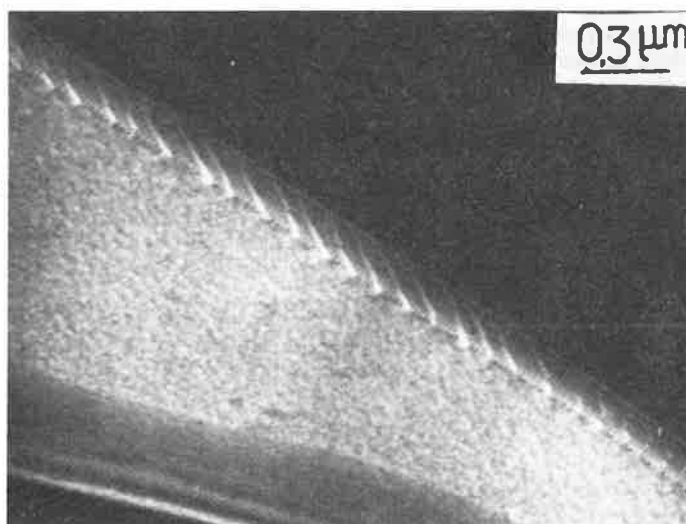


Figure 12. Réseau périodique de dislocations intrinsèques perturbé par des dislocations extrinsèques à contraste plus marqué et distribuées irrégulièrement dans le joint de grains (58).

L'appellation dislocation extrinsèque traduit bien le fait qu'il s'agit d'une perturbation du réseau d'équilibre des contraintes; c'est un défaut linéaire isolé (en ce sens qu'il est non périodique) et qui, contrairement aux dislocations intrinsèques, conserve un champ de contrainte élastique à grande distance.

Pratiquement, lorsque le réseau périodique des contraintes intrinsèques est visible en microscopie électronique, il est aisé de reconnaître une dislocation extrinsèque par la perturbation qu'elle provoque dans ce réseau (figures 4 et 12) (58). Dans un joint pris au hasard dans un polycristal, l'identification d'une dislocation extrinsèque est plus complexe car on peut la confondre avec une dislocation voisine du joint appartenant à l'un des cristaux adjacents. Plusieurs critères de morphologie et de contraste existent pour appuyer le caractère intergranulaire d'une dislocation visible sur une micrographie électronique dans la région du joint (figure 13) (1, 59). Très souvent, il est nécessaire de déterminer les

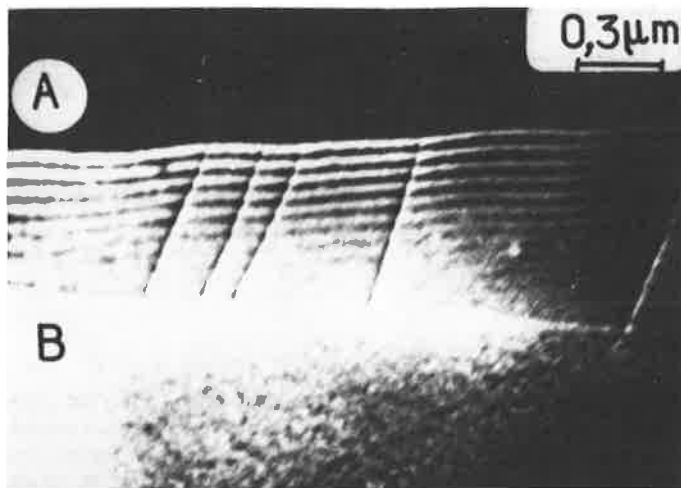


Figure 13. Micrographie électronique d'une dislocation extrinsèque en l'absence de visualisation des réseaux intrinsèques (59).

caractéristiques de la dislocation : sa direction \vec{u} , et son vecteur de Burgers \vec{b} , ce qui permet, de plus, d'analyser l'origine et les réactions de la dislocation dans le joint de grains (59-60).

III.2. Origine des dislocations extrinsèques

Elles peuvent provenir directement d'une distorsion du réseau d'équilibre sous l'effet d'une contrainte externe mais, le plus souvent, elles résultent de l'interaction des dislocations de matrice (c'est-à-dire des grains) avec le joint. On distingue deux types d'interaction (figure 14) :

- la dislocation de matrice traverse le joint en laissant dans l'interface une contrainte résiduelle à laquelle est associée une dislocation extrinsèque; dans ce cas :

$$\vec{b}_e = \vec{b}_A - \vec{b}_B$$

\vec{b}_e : vecteur de Burgers de la dislocation extrinsèque = vecteur du réseau D.S.C.

\vec{b}_A et \vec{b}_B : vecteurs de Burgers des cristaux A et B.

- la dislocation de matrice transfère intégralement son énergie à l'interface; dans ce cas :

$$\vec{b}_A = \sum_i \vec{b}_i^{(D.S.C.)}$$

Dans les deux cas, si les vecteurs de base du réseau D.S.C. sont très petits, les dislocations extrinsèques ne sont pas visibles en microscopie électronique (61); la réaction de dissociation est alors considérée comme une « dispersion » de la contrainte dans le joint de grains (62). On conçoit donc, selon ces modèles, que seuls les joints spéciaux retiendront les dislocations extrinsèques ($b^{(D.S.C.)}$)

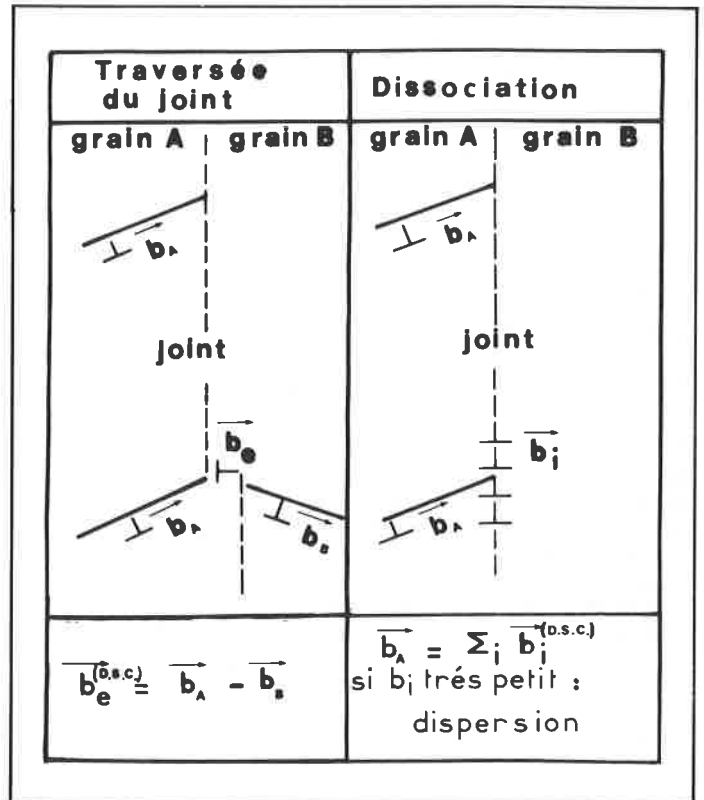


Figure 14. Schéma des interactions possibles entre une dislocation de matrice et un joint de grains.

non négligeables). Cependant, les réactions de dissociation ou de dispersion n'ont pas lieu quand les produits de ces réactions ne sont pas glissiles dans le plan du joint, c'est en particulier le cas à température ambiante où les dislocations extrinsèques conservent souvent un vecteur de Burgers de la matrice. Par ailleurs, ces réactions sont fortement influencées par la présence d'impuretés ségréguées dans le joint de grains; les critères géométriques deviennent alors inopérants (58-60).

III.3. Comportement des dislocations extrinsèques

Des réactions de glissement, montée, annihilation mutuelle, dissociation des dislocations ont lieu dans les joints de grains comme dans les cristaux eux-mêmes. Elles peuvent intervenir soit spontanément dès l'entrée de la dislocation dans le joint (cf. § III.2.), soit après une période d'incubation sous l'effet, le plus souvent, d'une augmentation de température; elles dépendent de l'histoire thermomécanique du matériau. Ces possibilités de déplacement et/ou de disparition des dislocations extrinsèques et, réciproquement, les conditions de leur stabilité sont extrêmement importantes à analyser si on veut comprendre les propriétés des interfaces : en effet, ces dislocations semblent conditionner la mobilité des joints de grains et, par conséquent, des processus comme la recristallisation ou la déformation plastique, et la résistance des matériaux. Le comportement des dislocations extrinsèques est également étroitement associé à celui des éléments ségrégués dans le joint de grains.

IV. Conclusion

Le développement de l'emploi des matériaux polycristallins nécessite non seulement des progrès dans l'étude des propriétés des cristaux constitutifs mais, de plus en plus, une meilleure connaissance des interfaces entre cristaux.

Les études récentes ont montré que l'arrangement des atomes dans ces régions intermédiaires diffère de celui qu'ils ont dans les cristaux mais qu'un certain ordre subsiste toujours. A partir de cet ordre ou « structure d'équilibre » et des écarts à cet ordre ou « défaut hors d'équilibre », on peut espérer comprendre certains

des processus élémentaires intervenant aux joints de grains et remonter ensuite à la contribution des interfaces aux propriétés du polycristal.

Il ne faut cependant pas perdre de vue que ces modèles sont très imparfaits du fait, notamment, de l'utilisation de critères essentiellement géométriques qui négligent les principes fondamentaux de la théorie de la cohésion métallique. Il n'est donc possible d'en déduire que des propriétés géométriques telles que la périodicité d'éventuels réseaux de dislocations, ou énergétiques.

Bibliographie

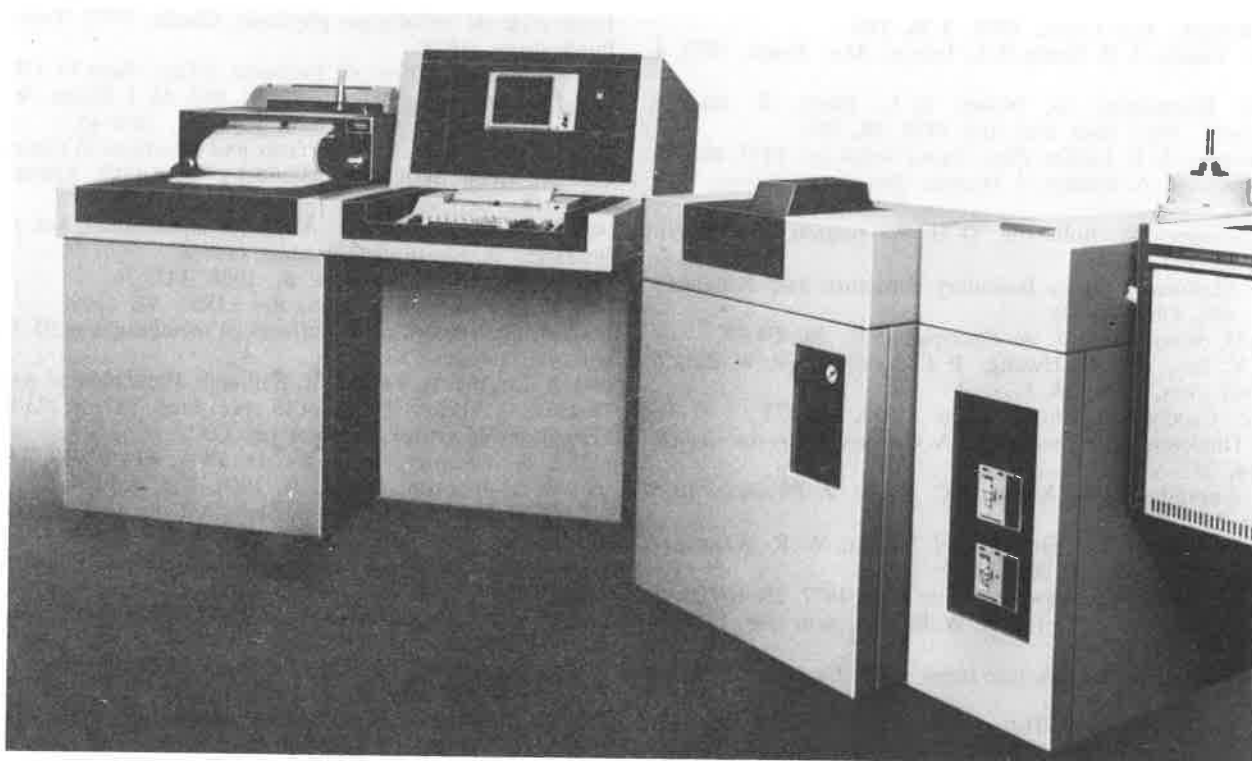
- (1) W. Bollmann, « Crystal Defects and Crystalline Interfaces », *Springer Verlag*, New York, 1970.
- (2) D. Gratias, R. Portier, M. Fayard, M. Guymont, *Acta Cryst.*, 1979, 885.
- (3) H. Grimmer, *Acta Cryst.*, 1974, A 30, 685.
- (4) R. Bonnet, *Acta Cryst.*, 1980, A 36, 116.
- (5) C. T. Young, J. H. Steele, J. L. Lytton, *Met. Trans.*, 1973, 4, 208.
- (6) T. H. Karakostas, G. Nouet, G. L. Bléris, S. Hagege, Delavignette, *Phys. Stat. Sol.*, (a), 1978, 50, 703.
- (7) R. Bonnet, E. E. Laufer, *Phys. Status Solidi*, (a), 1977, 40, 599.
- (8) C. Fontaine, A. Rocher, *J. Microsc. Spectrosc. Electron.*, 1979, 4, 19.
- (9) H. Grimmer, W. Bollmann, D. H. Warrington, *Acta Cryst.*, 1974, A 30, 197.
- (10) H. Mykura, « Grain Boundary Structure and Kinetics », A.S.M., 445, Ohio (1980).
- (11) D. H. Warrington, *J. de Physique*, 1975, 36, C4-87.
- (12) T. Y. Tan, J. C. M. Hwang, P. J. Goodhew, R. W. Balluffi, *Thin solid films*, 1976, 33, 1.
- (13) J. Z. Czochralski, *Physik. Chem.*, 1918, 92, 473.
- (14) G. Dhalenne, A. Revcolevschi, A. Gervais, *J. Crystal Growth*, 1978, 44, 297.
- (15) F. Cosandey, S. K. Kang, C. C. Bauer, *J. Physique*, 1975, colloque 36 C4-53.
- (16) R. W. Balluffi, P. J. Goodhew, T. Y. Tan, W. R. Wagner, *J. Physique*, 1975, colloque 36, C4-17.
- (17) R. M. Allen, P. J. Goodhew, *Acta Met.*, 1977, 25, 1095.
- (18) R. J. Goodhew, T. Y. Tan, R. W. Balluffi, *Acta Met.*, 1978, 26, 557.
- (19) W. Rosenhain, *Metallurgist. suppl. to the Engineer*, 1925, 1, 2. *Ibid.*, 1927, 144, 422.
- (20) F. Hargreaves, R. J. Hills, *J. Inst. Metals*, 1929, 41, 257.
- (21) W. Shockley, W. T. Read, *Phys. Rev.*, 1949, 75, 692 et *Phys. Rev.*, 1950, 78, 275.
- (22) T. Schober, R. W. Balluffi, *Phil. Mag.*, 1969, 20, 511.
- (23) L. Priester, R. W. Balluffi, *J. Microsc. Spectrosc. Elect.*, 1979, 4, 615.
- (24) S. L. Sass, T. Y. Tan, R. W. Balluffi, *Phil. Mag.*, 1975, 31, 555.
- (25) T. Y. Tan, S. L. Sass, R. W. Balluffi, *Phil. Mag.*, 1975, 31, 575.
- (26) W. Bollmann, *J. of Microsc.*, 1974, 102, 233.
- (27) D. A. Smith, R. C. Pond, *Int. Metal Rev.*, 1976, 205, 61.
- (28) T. Schober, R. W. Balluffi, *Phil. Mag.*, 1970, 21, 109.
- (29) P. H. Pumphrey, *Scripta Met.*, 1972, 6, 107.
- (30) D. H. Warrington, H. Grimmer, *Phil. Mag.*, 1974, 30, 461.
- (31) W. Bollmann, *Phys. Status Solidi*, (a), 1974, 21, 543.
- (32) R. C. Pond, V. Vitek, *Proc. Roy. Soc. London A*, 1977, 357, 453.
- (33) R. C. Pond, V. Vitek, *Proc. Roy. Soc. London A*, 1977, 357, 471.
- (34) M. Mashimoto, Y. Ishida, *J. Phys. F.*, 1980, 10, 1109.
- (35) R. J. Harrison, G. A. Buggeman, G. H. Bishop, *Grain Boundary Structure and Properties*, Ed. by G. A. Chadwick and D. A. Smith, Academic Press, 45-91 (1976).
- (36) M. Biscondi, *Interfaces et surfaces en métallurgie*, p. 149-170. Ecole d'été de métallurgie physique, Gassin, 1973. *Trans. Tech. Publications* (1975).
- (37) G. Hasson, Thèse de Doctorat d'Etat, Paris VI (1972).
- (38) M. J. Weins, *Surf. Sc.*, 1972, 31, 885, M. J. Weins, A. Gleiter et D. Chalmers, *J. Appl. Phys.*, 1971, 42, 2639-45.
- (39) D. Wolf, Conf. on « Surfaces and Interfaces in Ceramic and Ceramic-Metal Systems », 28 juillet-1^{er} août 1980, Université de Californie, Berkeley.
- (40) D. Wolf, R. Benedek, *Advances in Ceramics*, vol. 1, Grain Boundary in Electronic Ceramics (1981).
- (41) P. Ascarelli, *Phys. Rev. B.*, 1966, 143, 36.
- (42) H. B. Huntington, *Phys. Rev.*, 1953, 91, 1092.
- (43) M. Gerl, *Interfaces et surfaces en métallurgie*, p. 95. Ouvrage cité, voir référence 33.
- (44) A. Englert, H. Tompa, R. Bullough, *Fundamental Aspects of Dislocation Theory* (1970). NBS spec. Publ. 317, p. 273-83. U.S. Gov. Printing Office, Washington, D.C.
- (45) L. A. Girifalco, V. G. Weizer, *Phys. Rev.*, 1959, 114, 687.
- (46) R. A. Johnson, *Phys. Rev.* 1964, 134, A 1329.
- (47) G. Hasson, J. Le Coze, P. Lesbats, *C.R. Acad. Sci. C.*, 1971, 273, 1314.
- (48) W. D. Kingery, *J. Amer. Soc.*, 1974, 57, 1; *J. Amer. Soc.*, 1974, 57, 74.
- (49) G. Dhalenne, A. Revcolevschi, A. Gervais, *Phys. Stat. Sol.*, (a), 1979, 56, 1, 267.
- (50) G. Dhalenne, M. Dechamps, A. Revcolevschi, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 1982, 1, à paraître.
- (51) N. A. Gjostein, F. N. Rhines, *Acta Metal.*, 1959, 7, 319.
- (52) M. F. Ashby, F. Spaeden, S et S. Williams, *Acta Metall.*, 1978, 26, 1647.
- (53) R. C. Pond, D. A. Smith et V. Vitek, *Acta Metall.*, 1979, 27, 235.
- (54) J. D. Bernal, *Proc. Roy. Soc. A*, 1964, 280, 299.
- (55) P. D. Bristone et S. L. Sass, *Acta Metall.*, 1980.
- (56) O. L. Krivanek, S. Isoda et K. Kobayashi, *Phil. Mag.*, 1977, 36, 931.
- (57) D. J. Kingley, R. C. Pond, *Acta Metall.*, 1979, 27, 667.
- (58) S. Lartigue, O. Khalfallah, L. Priester, *Revue de Physique appliquée* (à paraître).
- (59) O. Khalfallah, thèse Orsay (1980).
- (60) O. Khalfallah, L. Priester, *Revue de Physique appliquée*, 1981, 16, 153.
- (61) W. A. T. Clark, D. A. Smith, *J. Mat. Sci.*, 1979, 14, 776.
- (62) H. Gleiter, *Scripta Met.*, 1977, 11, 305.



I.R. F.T.

IFS 85

Après la série IFS 100
BRUKER introduit un nouveau spectromètre
Infra-Rouge à Transformée de Fourier de Routine.



Spectromètre IFS 85 avec couplage GC.

Nouvelle optique compacte
Calculateur BRUKER Aspect 2000 - 48 K/24 bits
Disque haute densité (7,6 M de mots)
Floppy disque - Banque de spectres
Couplage G.C. (option)

SADIS BRUKER SPECTROSPIN
34, rue de l'Industrie 67160 WISSEBOURG
Tél. (88) 94 98 77

Ultrafiltration : polarisation de concentration

par **P. Aptel, M. Cilfton et V. Sanchez**

(Laboratoire de génie chimique, LA 192, Laboratoire de chimie-physique et électrochimie, Université Paul-Sabatier, 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse-Cedex)

L'ultrafiltration est un procédé qui permet de concentrer des solutions de macromolécules ou des suspensions colloïdales. Elle a déjà trouvé un nombre d'applications industrielles, notamment dans l'industrie automobile et l'industrie laitière, mais il est certain que son importance industrielle augmenterait énormément si son efficacité n'était pas si fortement limitée par la polarisation de concentration et par le colmatage des membranes. Pour le moment, ces deux phénomènes, qui sont étroitement liés, sont assez mal compris et il est difficile de prévoir de façon quantitative quel sera leur effet sur le rendement du procédé dans tel ou tel cas d'application. Cette communication sera consacrée surtout au problème de la polarisation de concentration : nous n'avons aucune solution définitive à offrir mais nous tenterons de rendre plus claires les implications pratiques de ce phénomène et nous esquisserons très rapidement un plan de la « terre inconnue » de ce domaine dont il faudrait encore poursuivre l'exploration.

Dans un appareil d'ultrafiltration, le liquide à traiter circule sous pression en contact avec une membrane synthétique et finement poreuse. Sous l'effet de la pression, le solvant (l'eau, en général) et les solutés de petite taille passent au travers de la membrane, mais les macromolécules et les particules colloïdales sont retenues. La matière retenue par la membrane a tendance à s'accumuler à sa surface et à former une couche qui entrave le passage du solvant. C'est la formation de cette couche que l'on appelle « polarisation de concentration ». Sous certaines conditions, les concentrations des solutés macromoléculaires à la surface de la membrane peuvent atteindre des valeurs telles qu'un gel se forme. Ce gel offre encore plus de résistance au passage du solvant et son épaisseur tend à croître dans le temps, ce qui provoque une diminution progressive du rendement de l'appareil.

On trouve en général que ces gels, une fois formés, sont très difficiles à éliminer : il faut recourir à une série de lavages spécialement conçus selon la nature du produit. On peut supposer que ce problème de colmatage des membranes aurait moins d'importance s'il était possible de contrôler la polarisation qui représente la première étape de son apparition.

Flux limite

L'effet le plus immédiat de la polarisation de concentration est d'imposer une limite aux débits de perméat que l'on peut obtenir à l'aide d'un appareil donné en augmentant la pression appliquée sans modifier les autres conditions opératoires. Lorsqu'on augmente la pression appliquée à partir d'une valeur nulle, on trouve d'abord que le débit d'ultrafiltrat augmente avec la pression d'une façon presque linéaire. Mais, lorsque la pression atteint une certaine valeur, l'augmentation du débit ralentit et l'on arrive très vite à une pression au-delà de laquelle, pour toute augmentation additionnelle de la pression, on n'obtient aucune augmentation du flux d'ultrafiltrant. On atteint sous ces conditions le flux limite. C'est ce que montre la figure 1.

Certains aspects de ce phénomène sont tout à fait clairs. Dans la zone I de la figure 1, lorsqu'on augmente la pression appliquée, puisqu'il y a augmentation du flux d'ultrafiltrat, cela implique une augmentation du flux convectif de soluté vers la membrane. Ce flux convectif doit être équilibré par un flux diffusif du soluté en sens inverse, qui doit augmenter aussi. L'épaisseur de la couche

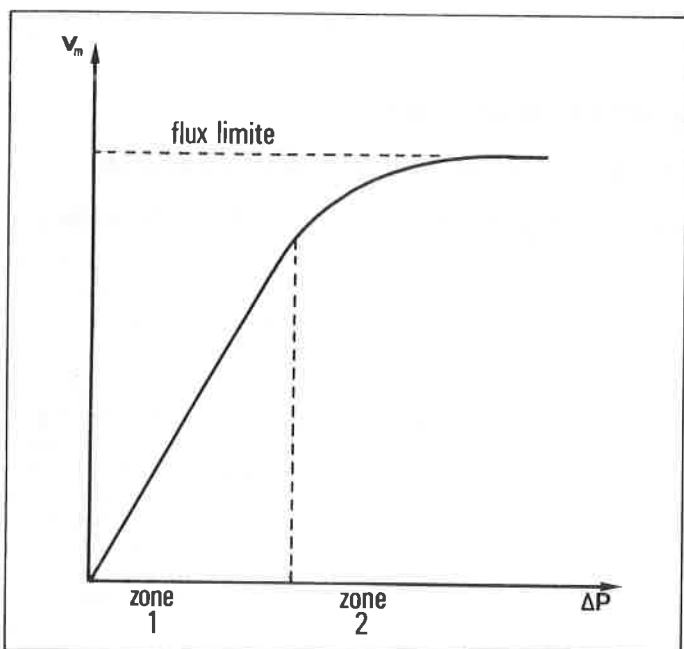


Figure 1. Variation de la vitesse de perméation v_m en fonction de la pression appliquée ΔP .

limite semble varier peu selon la pression appliquée : aussi, pour que le flux diffusif augmente, la différence de concentration dans la couche doit augmenter. Donc augmenter la pression appliquée, cela implique d'augmenter la concentration du soluté macromoléculaire à la surface de la membrane.

Deux explications ont été proposées pour rendre compte du fléchissement de la courbe dans la zone 2 :

1. L'hypothèse du gel

Cette théorie, due à Michaels (1), a été longtemps considérée comme la seule explication recevable. Elle affirme que, dans la zone 2, la concentration en macromolécules à la surface de la membrane a atteint une valeur critique où la solution est saturée et commence à se gélifier. A ce moment-là, la concentration à la surface de la membrane ne peut plus augmenter : faire monter la pression ne fait donc qu'augmenter l'épaisseur de la couche de gel, qui oppose ainsi une résistance plus grande au passage du solvant.

2. L'hypothèse osmotique

Il semble que Goldsmith (2) ait été le premier à insister sur l'importance de la pression osmotique en ultrafiltration. Il a fait remarquer que les pressions osmotiques des solutions de macromolécules ne sont point négligeables, comme on pourrait le croire à partir de la loi de Van't Hoff. En effet, cette loi n'est valable qu'à dilution infinie, mais à des concentrations que l'on pourrait rencontrer dans la couche limite en ultrafiltration, la pression osmotique augmente avec la concentration d'une façon à peu près exponentielle. Donc, dans la zone 2, la concentration à la membrane aurait atteint une valeur pour laquelle la pression osmotique qui s'oppose à la pression opératoire n'est plus négligeable par rapport à celle-ci. Le flux limite est atteint lorsque toute augmentation de la pression appliquée est annulée par une augmentation de la pression osmotique. De cette façon, on peut arriver au flux limite sans provoquer la formation d'un gel. Cette hypothèse a été confirmée dans une publication récente de Vilker et coll. (3) qui ont pu ultrafiltrer des solutions de bovalbumine jusqu'à une concentration de 600 g/l à la membrane sans rencontrer la formation d'un gel. D'autre part, leur observation des profils de concentration en ultrafiltration indique que, sous des conditions de flux limite, la concentration à la membrane est bien celle qui donnerait la pression osmotique correspondant au flux observé. Wales (4) a souligné que la plupart des solutions de

protéines ne se gélifient que lorsque les protéines sont dénaturées et il a rappelé qu'il ne faut pas perdre de vue la distinction entre une solution visqueuse et un gel.

Le modèle du film

A partir de l'hypothèse du gel on a pu développer un traitement mathématique de l'ultrafiltration qui, à cause de sa simplicité et en dépit de ses insuffisances, reste le modèle le plus couramment utilisé.

Dans ce modèle la couche limite de transfert de matière est assimilée à une couche de liquide stagnante ou peu agitée, d'épaisseur δ . On suppose que la solution en dehors de la couche est bien agitée et de concentration uniforme C' . Au moment où le flux limite est atteint, la concentration à la surface de la membrane est égale à C_g , la concentration de gélification. L'intégration de l'équation de Fick, dans ce cas, est très simple et donne le résultat suivant :

$$v_{lim} = k \ln \frac{C'}{C_g} \quad (I)$$

où :

- v_{lim} = valeur limite de la vitesse de perméation, $m \cdot s^{-1}$,
- $k = D/\delta$ = coefficient de transfert de matière, $m \cdot s^{-1}$,
- D = coefficient de diffusion $m^2 \cdot s^{-1}$.

Porter (5) a tracé v_{lim} en fonction de $\ln C'$, pour diverses valeurs du débit d'alimentation : il trouve bien des droites qui indiquent toutes une même valeur de C_g . Mais, on peut se demander pourquoi la valeur de la concentration de gélification pour l'albumine humaine est de 45 % dans un appareil et de 28 % dans un autre. Encore plus étonnants sont certains résultats de Strathmann (6) : analysés à l'aide de l'équation I, ils indiquent que l'hémoglobine devrait se gélifier à 3,4 %, ce qui est évidemment absurde.

D'autre part, Porter (5) propose une équation pour calculer le coefficient de transfert de matière en régime laminaire, c'est l'équation de Levêque :

$$Sh = 1,62 \left(Re \cdot Sc \cdot \frac{d}{L} \right)^{0,33} \quad (II)$$

ou pour le cas particulier d'un canal à section rectangulaire :

$$k = 0,816 \left\{ \frac{3 u_0 D^2}{bL} \right\}^{0,33} \quad (III)$$

où :

- b = demi-hauteur du canal,
- L = longueur du canal.

On peut comparer cette équation avec certains résultats publiés. Sur le tableau 1 se trouvent deux séries de valeurs expérimentales pour v_{lim} tirées de deux publications différentes et des valeurs de v_{lim} calculées à partir des équations I et III. On voit que l'accord entre valeurs observées et valeurs calculées n'est que très approximatif.

Pour remédier aux difficultés éprouvées avec cette équation, Shen et Probst (7) ont recommandé que la valeur de D , le coefficient de diffusion généralement déterminé à basse concentration, soit remplacé par D_g , le coefficient de diffusion des macromolécules à la concentration de gélification. La notion d'un tel coefficient est *a priori* d'une validité douteuse puisqu'on sait que les gels ne diffusent pas. En plus, les mesures de coefficient de diffusion dans les solutions concentrées de macromolécules sont très difficiles et peu fiables. Donc, on ne trouve pas d'autre moyen pour déterminer D_g que de mesurer des flux limites en ultrafiltration (9).

En dépit de ses insuffisances, la théorie du film a le mérite d'attirer l'attention sur certains aspects essentiels de la polarisation. Elle identifie les paramètres principaux et prédit de façon approximative leurs influences sur le flux limite. On y voit très bien

Tableau 1. Comparaison entre la théorie du film et l'expérience.

Source : Blatt et coll. (8), $b = 0,0127$ cm, $L = 40,64$ cm

Soluté	C' g/l	u_0 cm/s	$10^3 v_{lim}$ cm/s	
			Expérience	Théorie du film
Bovalbumine $pH = 7$ $C_g = 580$ g/l (8)	10	51,7	2,45	1,58
	50	51,7	1,55	0,95
	50	129,2	2,02	1,29
	100	51,7	1,04	0,68
	100	129,2	1,41	0,93
	100	258,3	1,84	1,17

Source : Probstein et coll. (9), $b = 0,19$ cm, $L = 48$ cm

Soluté	C' g/l	u_0 cm/s	$10^3 v_{lim}$ cm/s	
			Expérience	Théorie du film
Bovalbumine $pH = 4,7$ $C_g = 340$ g/l (9)	24,4	11,5	0,267	0,238
	25,7	17,3	0,292	0,267
	27,4	23,0	0,315	0,297
	16,8	34,5	0,428	0,316
	17,5	40,3	0,473	0,335
	19,5	46,1	0,500	0,356
	20,2	51,8	0,533	0,372

l'importance d'assurer une vitesse de circulation élevée, dans un canal le plus mince possible. Le fait que la perméabilité hydraulique de la membrane n'intervient plus dans l'expression du flux limite est aussi un point notable.

Sur ce dernier point, on pourrait être tenté de croire que, puisque le flux limite ne varie pas selon la perméabilité de la membrane, il n'y a aucun avantage à tirer de l'utilisation d'une membrane qui serait plus perméable, tout en ayant la même sélectivité. Ceci n'est pas tout à fait le cas. On peut illustrer ce point avec la figure 2.

Si, avec deux membranes de perméabilités différentes, on traite la même solution d'alimentation, dans un même appareil et sous les mêmes conditions hydrodynamiques, on trouvera deux courbes de flux de perméat en fonction de la pression appliquée. La

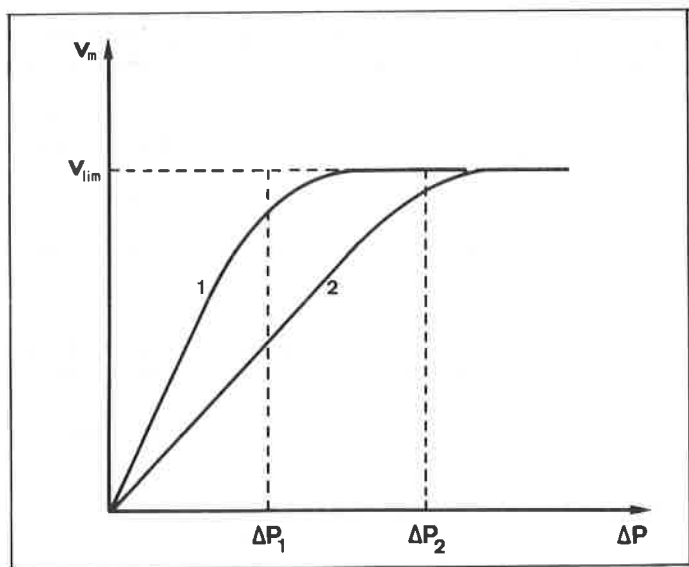


Figure 2. Le flux limite pour deux membranes de perméabilités différentes.

membrane 1, étant plus perméable, permettra d'atteindre le flux limite à une pression appliquée ΔP_1 plus faible que la pression nécessaire (ΔP_2) avec la membrane 2. Par conséquent, l'opération avec une membrane plus perméable permet de réduire l'énergie de pompage nécessaire pour une séparation donnée.

Autres modèles

Certains auteurs ont essayé de développer des modèles plus précis de la polarisation de concentration en ultrafiltration (10-17). Leurs efforts ont porté surtout sur la prise en compte des variations selon la concentration des propriétés de la solution macromoléculaire (viscosité, coefficient de diffusion, pression osmotique) et sur une approche plus réaliste des conditions hydrodynamiques qui règnent au voisinage de la membrane. Certains (5, 18) ont insisté sur l'importance de tenir compte de la migration latérale de macromolécules dans un champ de cisaillement (ce qu'on appelle le « pinch effect »). Ces modèles bien plus compliqués et moins maniables n'ont toujours pas réussi à prédire avec précision les effets de la polarisation de concentration.

Modèle proposé

Dans des travaux récents (19) dans notre laboratoire, on a étudié le flux limite en ultrafiltration avec un appareil à fibres creuses. Le faisceau de vingt fibres avait une longueur d'un mètre et l'ultrafiltrat a été recueilli dans une série de cases de longueur 10 cm chacune (fig. 3). De cette façon on peut arriver à mesurer l'évolution de la vitesse de perméation en fonction de la distance à partir de l'entrée du faisceau de fibres.

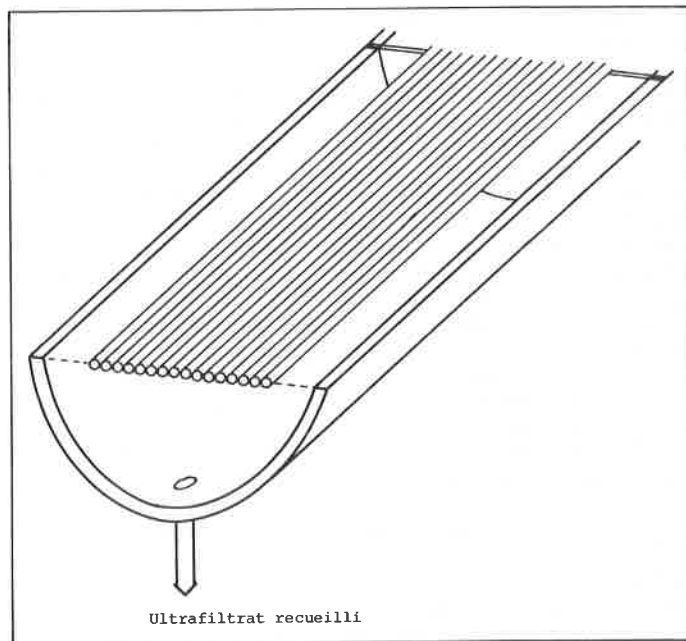


Figure 3. Compartiment du module à fibres creuses divisé en cases.

On voit sur la figure 4 trois exemples de résultats de ces expériences. Le débit d'ultrafiltrat dans chaque case est donné en fonction de la position de la case le long du faisceau. Ces résultats ont été obtenus avec des solutions de polymère synthétique, la polyvinylpyrrolidone ($M_n = 117\ 000$), à trois concentrations et à trois vitesses de circulation différentes. Il faut noter que l'augmentation de la concentration implique une augmentation de viscosité et, par conséquent, une diminution du débit à l'intérieur de la fibre (pour garder une perte de charge à peu près constante). Ce qui est notable dans ces mesures expérimentales est le fait que la vitesse de perméation de la membrane varie très peu avec la longueur de fibre parcourue. On peut supposer alors que si la perméation au travers de la membrane ne varie pas selon la

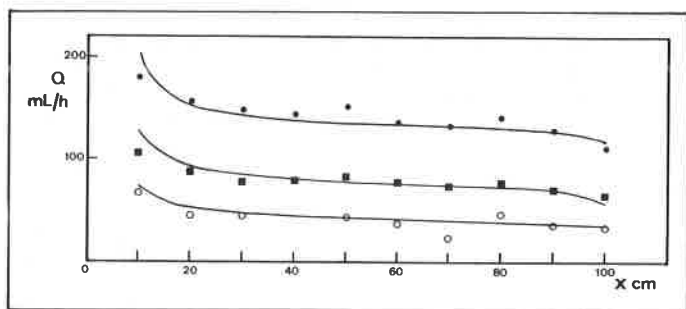


Figure 4. Le débit Q de chaque case en fonction de sa position le long du module.

Conditions expérimentales : concentration d'alimentation C' , vitesse moyenne de circulation u_0 , pression à l'entrée du module P_0 . Valeur calculée de l'épaisseur limite de la couche δ_{lim} en pourcentage du rayon de la fibre.

C' (g/l)	u_0 (cm/s)	P_0 (bar)	δ_{lim} (% R)
● 5	3,2	2,02	0,67
■ 10	2,2	2,02	1,15
○ 20	0,95	2,24	2,00

pression à l'intérieur de la fibre, c'est parce qu'elle est limitée par la vitesse de transfert de matière (la polarisation de concentration) imposée par le polymère.

On a comparé ces résultats à un modèle numérique de la polarisation, où un modèle intégral de la couche, qui ressemble à celui de Leung et Probstein (13), a été incorporé dans une intégration numérique le long de la fibre (20). Dans ce modèle, le flux est limité par l'augmentation de la pression osmotique : sans formation de « gel ». On a commencé par supposer avec Leung et Probstein (13) que l'épaisseur de la couche limite continue à croître le long de la membrane à cause d'une accumulation de soluté de plus en plus importante. Un calcul fait selon cette hypothèse indique que la vitesse de perméation de la membrane est bien limitée par le transfert de matière et cela dès les premiers centimètres du faisceau. Mais, si la couche est plus épaisse vers la sortie de la fibre, cela implique un transfert de matière plus lent et une vitesse de perméation plus faible que vers l'entrée. Par conséquent, un modèle de ce type prédit une vitesse de perméation qui varie sensiblement selon la distance à partir de l'entrée de la fibre et qui est, d'autre part, plus faible que la vitesse observée. Cette constatation nous a conduit à l'idée que l'épaisseur de la couche ne peut pas augmenter indéfiniment mais doit être limitée dans sa croissance en raison probablement de l'apparition de phénomènes d'instabilité.

Lorsque, dans le modèle mathématique, la croissance de la couche a été limitée pour qu'elle ne dépasse pas une certaine valeur maximale, on a pu calculer les valeurs de flux de perméation données par les courbes de la figure 4. (Il faut noter que l'utilisation d'une ligne continue pour représenter des valeurs discrètes n'est pas tout à fait légitime mais se justifie simplement parce qu'elle facilite la lecture de la figure). On note que les valeurs obtenues sont assez proches des valeurs observées et qu'elles présentent la même constance relative. Malheureusement, la valeur de l'épaisseur limite de la couche, δ_{lim} , varie d'un cas à l'autre et pour le moment on n'a pas de moyen théorique pour prédire cette valeur.

L'hypothèse que la couche de polarisation devienne instable au-delà d'une certaine épaisseur peut sembler douteuse à première vue. Il faut rappeler d'abord que la viscosité de la solution varie très fortement à l'intérieur de la couche limite. Par conséquent, le liquide se trouvant le plus près de la membrane est nettement freiné par sa propre viscosité, cet effet s'atténuant au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la membrane. Cela donne un profil de vitesse de circulation de la forme indiquée sur la figure 5.

Un tel profil de vitesse qui comporte un point d'inflexion donne toujours, selon un théorème de Rayleigh (21), un écoulement

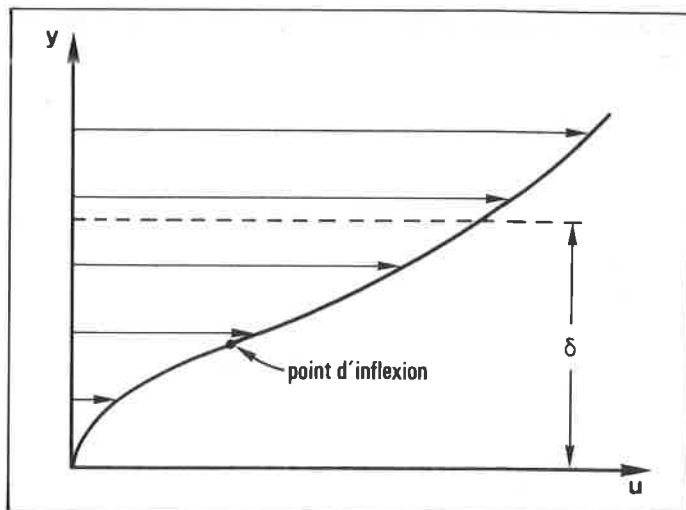


Figure 5. Forme du profil de vitesse à l'intérieur de la couche limite : la vitesse u parallèle à la membrane en fonction de la distance y de la surface de la membrane.

instable ou naissent facilement des remous laminaires qui auront pour effet d'accélérer le transfert de matière. Donc, on voit se dessiner un nouveau modèle de la couche limite en ultrafiltration. Des travaux actuellement en cours sont destinés à déterminer, par un calcul détaillé de l'hydrodynamique de la couche limite, si un tel modèle pourrait expliquer les phénomènes observés. Ce modèle, avec son « transport accéléré », pourrait rendre compte des vitesses de perméation plus grandes que prévues que l'on a essayées d'expliquer jusqu'ici en ayant recours aux mécanismes de « pinch effect ».

Bibliographie

- (1) A. S. Michaels, *Chem. Eng. Prog.*, 1968, **64**, 31
- (2) R. L. Goldsmith, *Ind. Eng. Chem. Fundam.*, 1971, **10**, 113
- (3) V. L. Vilker, C. K. Colton, K. A. Smith, *A.I.Ch.E. J.*, 1981, **27**, 632
- (4) M. Wales, *ACS Symp. Ser.*, 1981, **153**, 159
- (5) M. C. Porter, *Ind. Eng. Chem. Prod. Res. Develop.*, 1972, **11**, 234
- (6) H. Strathmann, *Chem. Ing. Techn.*, 1973, **45**, 825
- (7) J. J. S. Shen, R. F. Probstein, *Ind. Eng. Chem. Fundam.*, 1977, **16**, 459
- (8) W. F. Blatt, A. Dravid, A. S. Michaels, L. Nelsen, *Membrane Science and Technology*, p. 47, Plenum Press, New York (1970)
- (9) R. F. Probstein, W. F. Leung, Y. Alliance, *J. Phys. Chem.*, 1979, **83**, 1228
- (10) A. A. Kozinski, E. N. Lightfoot, *A.I.Ch.E. J.*, 1972, **18**, 1030
- (11) H. D. Papenfuss, J. F. Gross, F. Sanchez-Ruiz, *A.I.Ch.E. Symp. Ser.*, 1978, **74**, 218
- (12) R. F. Probstein, J. S. Shen, W. F. Leung, *Desalination*, 1978, **24**, 1
- (13) W. F. Leung, R. F. Probstein, *Ind. Eng. Chem. Fundam.*, 1979, **18**, 274
- (14) R. Shingh, R. L. Laurence, *Int. J. Heat Mass Transf.*, 1979, **12**, 721
- (15) R. Rautenbach, H. Holtz, *Ger. Chem. Eng.*, 1980, **3**, 180
- (16) D. R. Trettin, M. R. Doshi, *Chem. Eng. Commun.*, 1980, **4**, 507
- (17) M. J. Clifton, Thèse, Université Paul Sabatier, Toulouse (1982)
- (18) R. F. Madsen, *Hyperfiltration and ultrafiltration in plate and frame systems*, Elsevier, New York (1977)
- (19) Thèse en cours, F. Ivaldi et J. P. Lafaille
- (20) H. D. Papenfuss, J. D. Gross, S. T. Thorson, *A.I.Ch.E. J.*, 1979, **25**, 170
- (21) H. Schlichting, *Boundary-Layer Theory*, Mc Graw-Hill, New York (1968).

XIX^e PRÉSENTATION DE MATÉRIEL SCIENTIFIQUE

du mardi 13 au vendredi 16 septembre 1983

**Manifestation scientifique au sein d'une grande école d'ingénieurs
l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon**



... plus de 350 exposants ...

... plus de 8000 visiteurs ...

Le matériel présenté illustre les thèmes :

- Matériel de laboratoire physico-chimique
- Automatismes ; régulation ; logique ; servomécanismes ; commande de puissance
- Robotique ; conception, dessin et fabrication assistés par ordinateur ; commande numérique des machines-outils



- Traitement de l'information ; moyens de calcul



- Mesures et contrôles

- Matériel d'essais et d'auscultation génie civil

- Éditions techniques ; matériel pédagogique ; appareillage audiovisuel pour l'enseignement.

organisateur :

cast

centre d'actualisation
scientifique et technique
INSA - Bât. 705
20, av. Albert-Einstein
69621 VILLEURBANNE
CEDEX
Tél. (7) 893.24.45

**Pour obtenir un dossier de demande de participation
ou pour tout autre renseignement :**

6^e Réunion « Recherches coopératives en didactique de la chimie »

Journées « Méthodes informatiques dans l'enseignement de la chimie »

Journées « L'enseignement universitaire assisté par multimédia »

Journées « FORUM »

Résumé des travaux (programmes et comptes rendus publiés *)

La réunion « ReCoDiC 6 » a été organisée, à Marseille, du 27 au 30 septembre 1982, par le Secrétaire général ReCoDiC, Marc Laffitte, dont les fonctions, assurées depuis novembre 1980, prenaient fin en octobre 1982.

Cette réunion a été conçue comme l'imbrication de Journées sur 3 thèmes différents : Journées « Méthodes informatiques dans l'enseignement de la chimie (ou Journées MIEC) ; Journées « L'enseignement universitaire assisté par multimédia » (ou Journées EAM) ; Journées « Forum » (ou FORUM).

Tous les participants (140 inscrits... et environ 60 non-inscrits) pouvaient prendre part à toutes les conférences plénières, quel que soit le thème. Puis, ils pouvaient participer, selon leur choix, aux travaux plus particuliers conduits en parallèle sur les 3 thèmes.

1. Nous n'indiquons ci-dessous que les grandes lignes des conférences ou exposés présentés en séances plénières (les textes correspondants, et le détail des autres travaux figurent dans les comptes-rendus * publiés, disponibles sur demande).

Ouverture des travaux par Marc Laffitte. Le bilan des travaux ReCoDiC pour la période 1980-82 (établi par M. Laffitte) et les perspectives 1983-85 (proposées par Maurice Gomel, nouveau Secrétaire général ReCoDiC) sont communiqués (1).

Forum

a) Présentation des « points de vue » de quelques institutions concernées par le développement de la didactique de la chimie. Ces points de vue ont été présentés successivement par :

• Mlle de Bricourt, représentant la Direction des Enseignements Supérieurs (Ministère de l'Éducation Nationale)

• J. L. Rivail, représentant la Division de l'Enseignement de la Société de Chimie physique.

• P. Arnaud, représentant la Division Enseignement de la Société Chimique de France.

• J. Jeannin, représentant le Comité National de la Chimie.

b) Conférence « Pour une didactique non linéaire » (et illustration par des expériences chimiques en thermodynamique... non linéaire), par A. Pacault (Université de Bordeaux I).

c) Conférence (2) « L'enseignement des stratégies de résolution des

* Pour recevoir les comptes-rendus, écrire aux adresses suivantes :

• documents relatifs aux Journées MIEC : « Centre de recherches pédagogiques et de rénovation didactique de la chimie, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex.

• documents relatifs aux Journées EAM ou au FORUM : Centre Universitaire de Diffusion de Nouveaux Médias d'Enseignement, Faculté des Sciences, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

(1) M. Laffitte et M. Gomel, « Recherches coopératives en didactique de la chimie : Résultats acquis ; Progrès récents ; Prochains développements », *L'actualité chimique*, 1982, 10 (Décembre), p. 30.

problèmes chimiques » par M. J. Frazer (University of East Anglia, G.-B.) lauréat 1982 (Médaille Nyholm) de la Royal Society of Chemistry.

Journées MIEC

a) Présentation par R. Luft (Université de Nice) de l'activité du groupe de travail ReCoDiC-EAO, depuis sa création en septembre 1980.

b) Conférences :

• J. Weber (Université de Genève) « Application de l'infographie interactive à l'enseignement de la chimie » et projection d'un film.

• G. Langlet (CEN, Saclay) « Le codage graphique des formules chimiques et la représentation tridimensionnelle des molécules. Aspects pédagogiques ».

Bilan des travaux ReCoDiC 6 par M. Gomel, M. Laffitte, R. Luft et J. Thibault, puis clôture de la réunion.

2. Nous donnons maintenant un bref résumé des activités plus « parcellaires » qui se sont déroulées, parfois en séance plénière (ex. présentation très brève de chaque document MIEC), le plus souvent au cours de séances (Tables-rondes, exposés, communications par affiches, communications orales, démonstrations) en parallèle sur les 3 thèmes.

Journées MIEC

Ces Journées présentaient une importance particulière pour le réseau ReCoDiC car il s'agissait, en fait, des premières journées sur les méthodes informatiques dans l'enseignement de la chimie en langue française.

Elles ont rassemblé plus d'une centaine d'enseignements des Universités françaises et étrangères (Alger, Casablanca, Dakar, Genève, Lausanne, Bruxelles, Liège, Londres, Turin).

Après présentation par R. Luft (cf. ci-dessus) du rapport d'activité du groupe ReCoDiC-EAO, la première matinée a été consacrée aux possibilités graphiques fournies à la pédagogie grâce aux techniques informatiques. La seconde matinée a été axée sur les outils de production de didacticiels. Des séances de communications orales (8), de communications par affiches (8), ainsi que de démonstrations (7 sur Apple II, 8 sur CBM Commodore, 6 sur TRS et 1 sur Goupil) ont donné l'occasion de contacts nombreux et individualisés entre participants. Cette manifestation scientifique a été complétée par deux Tables-rondes (coopération pour la création de didacticiels — quelques expériences d'introduction de séquences informatisées d'enseignement dans les cursus universitaires) et une discussion sur les perspectives et axes de développement pour 1983-84 du groupe de travail sur l'enseignement assisté par ordinateur (groupe EAO) de ReCoDiC.

L'organisation scientifique de ces Journées avait été confiée à D. Cabrol, la responsabilité technique à J. P. Rabine. Enfin, le centre de formation permanente de l'Université de Provence a

grandement contribué à la réussite de ces journées en mettant à la disposition des organisateurs une grande partie des ordinateurs utilisés pour les démonstrations.

Le catalogue et le rapport du Centre documentaire ReCoDiC « Informatique et enseignement de la chimie » peuvent être obtenus auprès de D. Cabrol, à la même adresse * que tous les autres documents MIEC cités dans cet article.

Journées EAM

Les travaux (non-pléniers) particuliers à ces journées sur « L'enseignement assisté par multimédia » ont rassemblé, pour leur propre compte, environ 60 participants, ainsi que, occasionnellement, plusieurs (30 environ) des participants aux activités FORUM et peu (moins de 10) des participants aux Journées MIEC.

Ces travaux ont d'abord porté (2 exposés suivis de débats) sur l'identification des auxiliaires d'enseignements autres que les didacticiels qui continueront d'être créés et développés (et qui s'avèrent de types très divers), puis sur une analyse comparée des potentialités didactiques des divers médias audio-visuels. Ont suivi des séances de présentation de 31 multimédias, d'origines diverses (tous disponibles pour l'enseignement de la chimie en langue française), et une séance de communications par affiches (6).

L'organisation scientifique des Journées EAM avait été confiée à J. M. Dumas, et la responsabilité technique à A. Paille.

Journées « FORUM »

Ces Journées avaient pour objectif l'ouverture d'un « Forum » concernant le développement général de la didactique de la chimie (Cf. « points de vue » en séance plénière), et l'examen de 2 directions de recherche (cf. 2 conférences plénières) parmi toutes celles qui pourraient ouvrir à la didactique de la chimie en langue française des perspectives intéressantes.

Les travaux particuliers aux Journées FORUM avaient aussi pour objectifs de permettre l'expression des intérêts et des contrats à tous ceux (toutes celles) qui s'intéressent à des « vecteurs » de la rénovation pédagogique universitaire autres que les vecteurs informatisés, ou les vecteurs multimédias (par ex. docimologie et objectifs, formation des maîtres, pédagogie de Rogers, relations enseignants-étudiants et questionnaires PERPE, etc.).

Ces travaux particuliers aux Journées FORUM ont rassemblé pour leur propre compte environ 40 participants ainsi que, occasionnellement, (20 environ) des participants aux activités EAM, et très peu des participants MIEC.

Ces travaux se sont déroulés dans le cadre de séance de Tables-rondes (4) et de communications par affiches (7).

De plus, était disponible toute la documentation (catalogues, analyses critiques de documentation) diffusée par 3 des centres documentaires ReCoDiC actuellement en fonction (TP chimie 1^{er} cycle. TP chimie physique 2^e cycle. Multimédia et enseignement de la chimie).

L'organisation scientifique des Journées FORUM avait été confiée à J. Thibault.

A partir de janvier 1983, pour toute information générale concernant le réseau ReCoDiC, et les moyens mis par ce réseau à la disposition des chimistes intéressés par la didactique de la chimie, écrire au Secrétaire général, Maurice Gomel, Laboratoire de chimie XIII, Faculté des Sciences, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

(2) *Résumé de cette conférence soumis pour publication dans L'actualité chimique (section « Enseignement »).*

Livres récents

Exercices corrigés

Volume 1 : Thermodynamique, cinétique, équilibres chimiques (112 p.)

Volume 2 : Équilibres ioniques (solutions acido-basiques, solubilité, réactions d'oxydo-réduction), 123 p.

par J. L. Bonardet, J. Fraissard et J. Ph. Nogier, P.U.F. éd., Paris, 1982 (collection BIOMED).

Ces deux recueils d'exercices sont destinés aux classes préparatoires et aux premières années universitaires, notamment médicales et paramédicales.

Ils contiennent respectivement 68 et 54 exercices, présentés dans un ordre croissant de difficulté, avec leur solutions complètes (les solutions occupent en moyenne trois fois plus de pages que les énoncés).

Le volume 2 s'achève sur quelques exercices « généraux », faisant appel, sur un même thème, à plusieurs parties du programme (à signaler notamment un exercice sur « chimie minérale et photographie », qui réunit, à propos de ce thème, des questions portant sur la configuration électronique, l'énergie réticulaire, le rayon ionique et la structure cristalline, la solubilité et la solvation, la thermodynamique, l'oxydo-réduction, le pH et la complexation).

À propos de la méthode de dosage de Sørensen

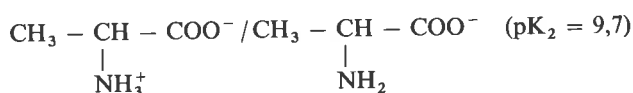
par J. Fournier et J.-P. Taglioni

(Laboratoire de chimie bioorganique, Département de biologie appliquée, I.U.T., Belle-Beille, 4900 Angers.)

La plupart des ouvrages de biochimie structurale sont fort discrets lorsqu'il s'agit d'interpréter la méthode de dosage de Sørensen des acides α -monoaminés. Or, c'est une question que rencontrent tous les enseignants de Premier Cycle en chimie (PCEM, DEUG B, IUT Biologie appliquée), nos collègues biochimistes, et les candidats aux concours de recrutement du Second Degré.

On sait que le dosage ne peut pas être fait en utilisant la phénolphtaléine comme indicateur. En effet, considérant le titrage d'une solution aqueuse d'alanine ($0,1 \text{ mol.l}^{-1}$) par la soude ($0,1 \text{ mol.l}^{-1}$), on peut calculer le pH au passage à l'équivalence,

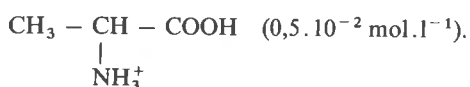
connaissant le pK du couple :



On trouve 11,2, c'est une valeur qui sort de la zone de virage de la phénolphtaléine. Sørensen a suggéré de travailler en présence de formol (méthanal) : le pH à l'équivalence est alors abaissé (≈ 9), ce qui permet alors d'utiliser la phénolphtaléine.

1. Méthode

Pour vérifier les deux points ci-dessus, nous demandons aux étudiants d'opérer avec 5 ml d'une solution d'alanine de concentration $10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ dans HClO_4 ($10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$) (solution A), additionnés de 5 ml d'eau. La solution à titrer est donc une solution d'alaninium :



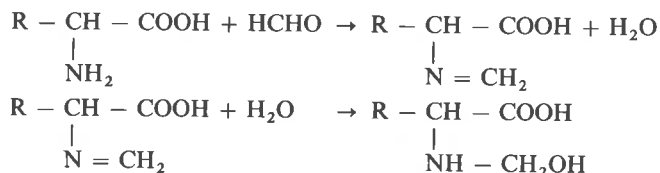
Ils tracent la courbe de titrage par NaOH ($10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$), à l'aide d'une chaîne automatique, et déterminent les pK de l'acide-amino : $\text{pK}_1 = 2,9$ et $\text{pK}_2 = 9,7$.

L'expérience est reproduite en additionnant 5 ml de solution neutralisée de méthanal à 20 % à 5 ml de la solution A. Les pK mesurés sont alors 2,9 et 7,3.

2. Interprétation

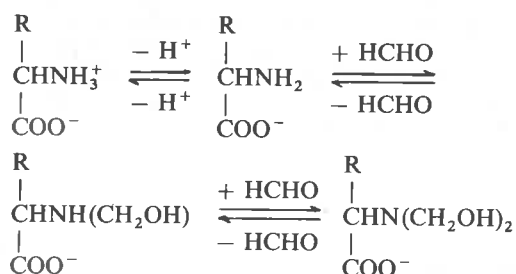
Les résultats précédents démontrent que le méthanal agit au niveau de la fonction amine, le groupement carboxylique n'est pas modifié (pK_1 est inchangé). Le virage de la phénolphthaléine signale le passage à l'équivalence du titrage de la fonction amine transformée par le méthanal (pK_2 est abaissé).

On trouve dans la littérature diverses interprétations. Celle-ci (1) est donc erronée : « En présence de formol, il y a blocage du groupement aminé :

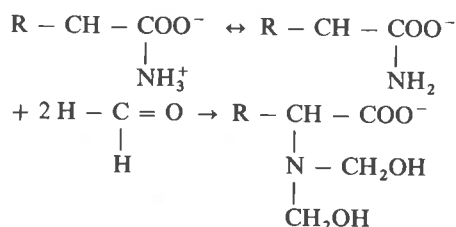


l'acidité du $-\text{COOH}$ seul peut alors être dosée par NaOH N/10 : c'est la méthode de dosage de Sørensen qui convient pour les acides monoaminés en α .

Ailleurs il est dit (2) : « Si on ajoute le formaldéhyde à une solution d'acide aminé, une ou deux molécules de l'aldéhyde réagissent avec le groupement aminé, avec départ d'un proton. Les équilibres sont les suivants :

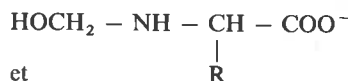


Selon J. H. Weil (3) « Le formol... réagit sur le NH_2 des amino-acides à température ordinaire et à pH neutre pour former des dérivés dihydroxyméthylés qui sont des amines tertiaires et non plus primaires. Ce sont des bases plus faibles, dont le pK est plus bas, et on peut alors neutraliser les amino-acides par une base en présence de phénolphthaléine :

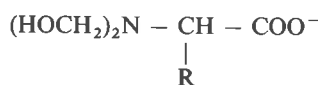


Enfin selon G. Rendina (4), le méthanal ne réagit qu'avec l'espèce B : $\text{R} - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COO}^-$ en donnant une série de composés

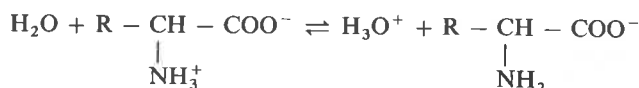
mal définis et instables parmi lesquels on peut compter



et



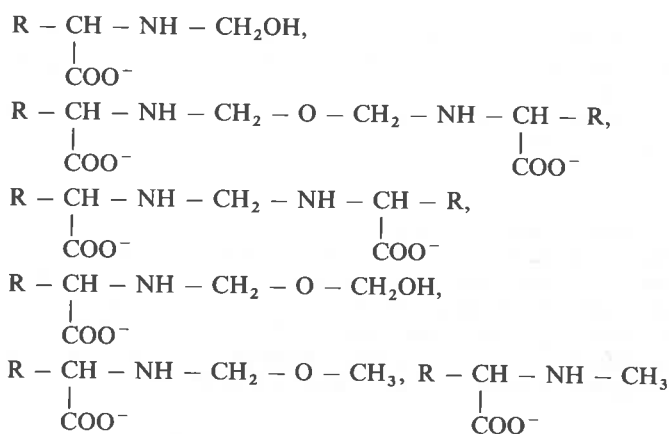
L'addition d'un grand excès de formol neutralisé entraîne la disparition de l'espèce B et le déplacement de l'équilibre. C'est le groupe NH_3^+ qui est réellement titré.



Remarquons qu'un déplacement d'équilibre n'a jamais déplacé... la constante d'équilibre !

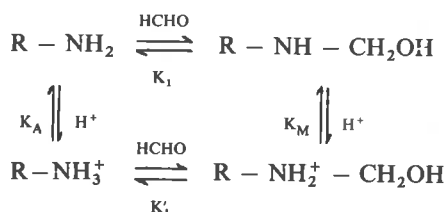
3. Analyse de travaux récents

Les publications originales d'études des réactions entre des acides aminés et le méthanal en solutions aqueuses envisagent naturellement la formation de composés d'addition nucléophile sur la fonction aldéhyde (5) :



Enfin, tout récemment (6), on a mis en évidence par RMN (^1H et ^{13}C) la formation exclusive de monohydroxyméthyles. Ces auteurs estiment que le pK des fonctions aminées hydroxyméthylées est voisin de 6. La concentration en hydroxyméthyles dans les mélanges équimoléculaires alanine-formol à 25°C , à l'équilibre, dépend du pH. Les données contenues dans ce mémoire permettent de tracer le graphe du pourcentage de N-monohydroxyméthyle en fonction du pH, pour l'alanine, les concentrations initiales variant de 1,60 à 1,29 mol.l^{-1} . La courbe a l'allure d'une courbe de titrage de base faible par un acide fort et présente un point d'inflexion vers pH 7,5, pour un pourcentage d'alanine transformée de l'ordre de 50 %.

Adoptant une hypothèse de P. F. Feraud et Ph. Le Henaff (7), les auteurs (6) proposent le schéma réactionnel suivant :



$$K_1 = \frac{[\text{RNH}_2][\text{HCHO}]}{[\text{RNHCH}_2\text{OH}]} \quad K'_1 = \frac{[\text{RNH}_3^+][\text{HCHO}]}{[\text{RNH}_2^+\text{CH}_2\text{OH}]}$$

$$K_A = \frac{[\text{RNH}_2][\text{H}^+]}{[\text{RNH}_3^+]} \quad K_M = \frac{[\text{RNHCH}_2\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{RNH}_2^+\text{CH}_2\text{OH}]}$$

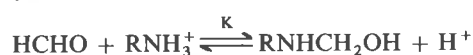
d'où l'on tire

$$pK_A = pK_M + pK_1 - pK'_1$$

et connaissant, à différents pH, les rapports de concentrations entre l'alanine non transformée et l'hydroxyméthyle, on est conduit à $pK_A = 9,68$, $pK_M = 6,03$, $pK_1 = 2,39$ et $pK'_1 = -1,27$.

4. Conclusion

Nous pouvons admettre, dans les conditions du dosage (grand excès de méthanal) que les équilibres 1 et 1' s'établissent très rapidement, nous pouvons alors remplacer ce schéma par le suivant :



La constante de cet équilibre acide-base peut être exprimée en fonction des constantes d'équilibre calculées dans l'étude (6) :

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{RNHCH}_2\text{OH}]}{[\text{HCHO}][\text{RNH}_3^+]} = \frac{K_A}{K_1} = \frac{K_M}{K'_1}$$

Nous calculons $pK = 7,29$ (ou $pK = 7,20$ avec $K = K_M/K'_1$). Nous pouvons donc identifier cette constante à celle que nous mesurons en travaux pratiques (partie I).

Bibliographie

- (1) C. Costes, « Éléments de biochimie structurale », Dunod Université, 1980, 73.
- (2) E. A. Dawes, « Problèmes de biochimie », Masson, 1975, 83.
- (3) J. H. Weil, « Biochimie générale », Masson, 1975, 14.
- (4) G. Rendina, « Experimental methods in modern biochemistry », W. B. Saunders Company, 1971, 41.
- (5) B. Tomita et S. Hatono, *J. Polymer Sci.*, 1978, **16**, 2509.
- (6) D. Tome, N. Nault et G. J. Martin, *J. Chim. Phys.*, 1982, **79**, 361.
- (7) P. F. Feraud et Ph. Le Henaff, *Bull. Soc. Chim.*, 1968, p. 1968.

La qualité de l'eau :

un thème opportun pour développer, dès le premier cycle, des enseignements de chimie intégrant les aspects scientifiques dans une problématique économique, industrielle et sociale *

par Irène Arditi et Denise Devèze-Berthet

(Département audio-visuel, T.24-34, 1^{er} étage, U.E.R. de chimie, Université Paris VII, 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05)

Appel à collaboration

Une équipe enseignante de l'Université Paris VII met en place actuellement, dans le cadre du DEUG-B, un enseignement thématique portant sur la qualité de l'eau. Cet enseignement se propose d'inclure les dimensions économique, industrielle et sociale du thème choisi, afin de conduire les étudiants à des apprentissages susceptibles de les préparer à la vie active, comme l'initiation à la prise de décision, le travail d'enquête, etc.

Un enseignement de ce type est, d'ores et déjà, programmé à l'Université Paris VII, pour le deuxième semestre de l'année 1982-1983, ouvert prioritairement aux étudiants en alternance.

D'autre part, la même équipe travaille à la réalisation d'un programme d'E.A.O. de simulation, devant permettre aux étudiants de se confronter à diverses situations de gestion d'une station d'épuration.

Ces enseignantes ont souhaité, par le canal de l'actualité chimique, susciter, à propos de ce projet, l'intérêt et la collaboration éventuelle de collègues qui, étant déjà en relation avec le milieu industriel correspondant, voudraient contribuer à la constitution de dossiers concernant le traitement des eaux industrielles usées.

Cette expérience est décrite ci-après. Les personnes intéressées devront prendre contact directement avec les auteurs : Département audio-visuel, T 24-34, 1^{er} étage, Université de Paris VII, 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 05.

Les étudiants qui s'inscrivent à l'Université sont des citoyens, majeurs, susceptibles d'avoir à se prononcer sur les grands choix technologiques de notre société.

Cependant, la prolongation des études, phénomène indissolublement subordonné à l'expansion des activités scientifiques et technologiques, les maintiennent de ce fait à l'écart de la vie active.

* Un enseignement de ce type est programmé à l'Université Paris VII pour le 2^e semestre de l'année 82/83, validable pour une U.V. optionnelle du DEUG S.N.V. et ouvert prioritairement aux étudiants en alternance.

Cette situation paradoxale se double d'une disjonction quasi-totale entre les images éclatées et fantasmagiques de ces activités dont les grands médias d'information les imprègnent et le modèle analytique cloisonné et abstrait que diffusent en général les institutions éducatives. Ceci est d'autant plus ressenti dans le domaine de la chimie que, comme l'écrit justement J. Jacques * : « La chimie, dont la raison d'être est de comprendre et de transformer la matière que la nature met à notre disposition (...) s'occupe d'engrais, de médicaments, de lessives, de peinture, de

* Jean Jacques, « Les confessions d'un chimiste ordinaire ». Le Seuil, Sciences Ouverte, 1981.

pellicules photographiques et bien d'autres choses encore... Elle fourbit et fournit l'instrument intellectuel qui lui permet d'intervenir efficacement dans les occasions les plus disparates, au point qu'on oublie qu'il s'agit toujours du même outil». On peut dire aujourd'hui que la chimie trouve l'essentiel de son essor dans le développement de domaines interdisciplinaires comme l'environnement, la pharmacologie, etc.

On sent bien au vu des abandons successifs que la forme actuelle de nos cursus n'est pas satisfaisante. Pourtant, compte tenu de la difficulté d'insertion professionnelle, rares sont les étudiants qui ont la possibilité d'exprimer la nature de leur insatisfaction et de formuler d'autres propositions. C'est pourquoi, malgré la difficulté de faire reconnaître les activités de recherche pédagogique, il appartient aux enseignants d'assumer ce nécessaire renouvellement en profondeur qui pourrait redonner à l'Université sa pleine vocation d'enrichissement et de diffusion du savoir. Nous tenons d'ailleurs à rendre hommage au groupe de Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie qui depuis une dizaine d'années maintenant suscite et soutient des innovations pédagogiques tant au niveau des méthodes (groupe E.A.O.) qu'au niveau des contenus (groupe de liaison chimie/vie active).

Un autre courant important de rénovation pédagogique s'est développé à travers la participation de l'Université aux actions d'éducation permanente. Dans ce contexte, où le public est confronté aux exigences de la vie active, la formation doit nécessairement intégrer les implications économiques et sociales du domaine étudié. C'est ainsi que nous avons expérimenté des enseignements de physique et de chimie axés sur des thèmes liés à de grandes fabrications industrielles (ammoniac, traitement des eaux, raffinerie).

A cette occasion, nous avons ressenti l'intérêt que ce type de formation pourrait représenter auprès des étudiants qui arrivent à l'Université sans véritable projet: la consolidation des connaissances purement scientifiques, qui est l'objectif essentiel des cursus actuels du 1^{er} cycle, pourrait ainsi sortir du schéma traditionnel en s'enrichissant d'une dimension sociale et humaine.

Pourquoi avons-nous choisi le thème de la qualité de l'eau ?

Tout d'abord, de toutes les substances nécessaires à la vie, l'eau est de loin la plus importante et la plus familière. L'eau est le véhicule usuel des rejets urbains et industriels si bien que le développement galopant des activités industrielles et de la consommation pose aux pays industrialisés le problème crucial de l'approvisionnement en eau propre et du recyclage des eaux usées.

L'étude de la qualité de l'eau permet de traiter les notions fondamentales telles que le pH, l'oxydo-réduction, la solubilité abordées traditionnellement dans les cursus de 1^{er} Cycle.

Ce thème favorise un certain nombre d'activités auxquelles les étudiants scientifiques de 1^{er} Cycle n'ont que rarement l'occasion d'être initiés, comme la constitution de dossiers et l'initiation à la prise de décision. Cela suppose que les étudiants soient confrontés à des situations complexes existantes. Nous leur proposons donc les activités suivantes :

1. connaissance du terrain : visites d'usines, de stations d'épuration, rencontres et interviews des différents protagonistes,
2. travaux d'analyse d'eaux aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire,
3. élaboration et diffusion des dossiers,
4. entraînement à la résolution d'un problème pratique de traitement d'eau.

Compte tenu des contraintes de temps et financières il n'est pas envisageable de multiplier les visites sur le terrain. En revanche, un enseignement assisté par ordinateur (E.A.O.), où diverses situations de pollution ainsi que les effets de différents traitements seraient simulés, devrait permettre aux étudiants de mettre en œuvre les connaissances acquises face à une situation problème. Un tel E.A.O. constituerait en outre un support adapté à l'initiation des étudiants à la prise de décision.

Nous entendons le construire à partir d'exemples de mise en place et/ou de gestion de stations d'épuration industrielles (ou urbaines).

Ces exemples seront schématisés et modélisés en fonction d'un nombre restreint de paramètres significatifs.

Afin de disposer de dossiers suffisamment étoffés, une phase décisive de négociations est en cours avec les partenaires industriels.

Notre projet s'inscrit dans l'esprit des recherches coopératives, il est donc ouvert à toute personne susceptible de contribuer à sa réalisation : un tel E.A.O. ne peut en effet que s'enrichir de la diversité des exemples dont il dispose.

Les contenus de la formation proposée

- Le cycle de l'eau dans la biosphère.
- Principales utilisations de l'eau.
- Principaux types de pollution.
- Réglementation et contrôle de la qualité de l'eau, rôle des Agences de bassin.
- Exemples significatifs de traitement de pollutions industrielles, ces exemples devant être choisis en fonction des implantations industrielles locales ou régionales*.

* Nous tenons à remercier tout particulièrement pour leur collaboration active, la Régie Nationale des Usines Renault et l'usine Sempa-Chimie de Massy.

Les "Normatom" de Prolabo



Les réactifs ultrapurs

Les exigences croissantes de l'analyse chimique impliquent une adaptation de la pureté des réactifs mis en œuvre et une pleine information des utilisateurs sur les méthodes de contrôle du fabricant car les garanties n'ont de valeur que si elles peuvent être vérifiées.

Produits ultrapurs Normatom® :

- Cette gamme de réactifs de très grande pureté a été lancée il y a plusieurs années et a acquis une haute réputation mondiale. L'ordre de grandeur de la teneur en impuretés est la partie par milliard, ce qui permet le dosage d'infimes traces d'éléments.



TRAITE DES "NORMES ANALYTIQUES DES REACTIFS PROLABO"
Une publication unique en France qui rassemble, dans un ouvrage de 978 pages, les méthodes de contrôle des produits pour analyses PROLABO.
Un document à la portée de tout analyste et d'un grand intérêt pédagogique.

PROLABO
participe à vos recherches



Demande de documentation Normatom®
Société _____
Adresse _____

Prolabo Publicité B.P. 200
75526 Paris Cédex 11
Tél. : 355.44.88

Bibliographie

Note importante

Nous avons le plaisir d'informer nos abonnés qu'après accord avec la librairie **Technisciences**, qui réalise cette rubrique, ils bénéficieront de conditions particulières pour leurs achats. N'omettez donc pas de mentionner votre qualité d'abonné.

Technisciences, 103, rue Lafayette, 75010 Paris. Tél. : 878-24-39 et 285-50-44.

Pour le Benelux, s'adresser à S.T.B.C., 12, rue de Neufchâtel, 1060 Bruxelles, Belgique.

Tél. : (02) 537.94.74 et 93.90.

Analyse. Chimie analytique

Chromatography in Organic Microanalysis. A laboratory Guide

par R. Ikan

Extrait de la préface : La plupart des cours pratiques d'université en chimie organique ont trait à la synthèse et à l'analyse qualitative. Il nous a paru utile, pour les étudiants de niveau moyen ou avancé, d'avoir un cours général de chimie analytique organique basé essentiellement sur les réactions et les séparations chromatographiques. Les techniques de séparation et d'identification sont fondamentales en chimie et le terme « scheikunde » qui désigne la chimie en vieux néerlandais signifie littéralement : art de la séparation. La méthode la plus efficace de séparation d'un mélange complexe est la chromatographie (papier, couche mince, gaz, liquide, liquide à haute pression) et les méthodes les plus efficaces d'identification sont chimiques ou spectroscopiques : spectrométrie de masse (SM), résonance magnétique nucléaire (RMN), infra-rouge (IR) et ultra-violet (UV). La combinaison de méthodes spectroscopiques et chromatographiques, telles que chromatographie en phase gazeuse-SM, sont très utilisées. La chromatographie liquide à haute pression, plus récente offre de nombreux avantages et est très largement utilisée dans cet ouvrage. Des problèmes considérés auparavant comme insolubles ont pu être résolus par des techniques chromatographiques permettant la séparation et l'identification de quantités minuscules de produits. Chaque chapitre donne une introduction, un résumé des connaissances dans le domaine, quelques expériences typiques et une liste d'ouvrages et de revues à la fin de chaque chapitre.

1982, 108 p.

Chromatography. Fundamentals and Applications of Chromatographic and Electrophoretic Methods

Part A : Fundamentals and Techniques

Part B : Applications

par E. Heftmann

La chromatographie et l'électrophorèse sont probablement les techniques les plus largement utilisées aujourd'hui. Elles sont applicables à presque toutes les substances et servent, non seulement à les isoler et à les purifier, mais aussi à les identifier dans un mélange. Depuis que ces techniques ont été décrites dans un traité, en 1975, des changements significatifs sont intervenus dans les techniques et dans leurs applications aux problèmes analytiques. Ce manuel est une mise à jour du domaine entier de la chromatographie et de l'électrophorèse, écrit par des scientifiques de renom international. Le travail est présenté en deux parties : la partie A donne les bases théoriques et instrumentales de chaque technique. La partie B décrit les applications de la chromatographie et de l'électrophorèse aux classes spécifiques de composés.

Table des matières :

Partie A : 1. Revue de chromatographie et d'électrophorèse. 2. Histoire de la chromatographie et de l'électrophorèse. 3. Théorie de la chromatographie. 4. Chromatographie sur colonne. 5. Chromatographie plane. 6. Chromatographie en phase gazeuse. 7. Chromatographie par échange d'ions. 8. Chromatographie sur gel. 9. Électrophorèse.

Partie B : 10. Aminoacides et oligopeptides. 11. Protéines. 12. Lipides. 13. Terpénoïdes. 14. Stéroïdes. 15. Hydrates de carbone. 16. Produits pharmaceutiques. 17. Antibiotiques. 18. Acides nucléiques. 19. Porphyrines et substances tétrapyrroli-

ques. 20. Composés phénoliques. 21. Pesticides. 22. Composés minéraux. 23. Gaz non hydrocarbonés. 24. Hydrocarbures. Références avec chaque chapitre. Index.

1983, 388 p.

Biochimie. Biologie

Insecticide Mode of Action

par J. R. Coats

Cet ensemble d'articles fait le point sur le développement des formes classiques et nouvelles des toxines d'insectes. Il est divisé en trois sections : insecticides conventionnels, formamidines, inhibiteurs du développement. Deux approches du mode d'action sont faites : l'investigation des processus biochimiques et neurophysiologiques et l'étude des relations quantitatives structure-activité pour évaluer l'importance relative des paramètres physico-chimiques sur la toxicité. Les actions toxiques examinées vont de la neurotoxicité aiguë à l'arrêt de la croissance et du développement et aux effets sur le comportement. Ce livre donne une analyse actuelle de la toxicologie des insectes. Il intéressera les scientifiques de l'entomologie, de la toxicologie et de la chimie.

Table des matières :

● *Insecticides neurotoxiques conventionnels.*

T. A. Miller et M. E. Adams : Mode d'action des pyréthriinoïdes. J. R. Coats : Relations structure-activité dans les analogues du DDT.

L. K. Cutkomp, R. B. Koch et D. Desaiyah : Inhibition de l'ATP par les hydrocarbures chlorés.

T. A. Magee : Carbamates d'oximes.

P. S. Magee : Relations structure-activité dans les phosphoramidates.

H. Ohkawa : Stéréosélectivité des insecticides organophosphorés.

● *Formamidines.*

R. M. Hollingworth et A. E. Lund : Effets biologiques et neurotoxiques des pesticides de type amidine.

F. Matsumura et R. W. Beeman : Effets toxiques du chlordimeforme sur le cafard américain *Periplaneta americana*.

C. O. Knowles : Relations structure-activité des insecticides et acaricides de l'amidine.

● *Insecticides du développement.*

E. P. Marks, T. Leighton et F. Leighton : Modes d'action des inhibiteurs de la synthèse de la chitine.

C. A. Henrick : Analogues de l'hormone juvénile, relations structure-activité.

W. S. Bowers : Toxicologie des précocènes.

J. R. Heitz : Colorants du type xanthène comme pesticides.

1982, 488 p.

Chimie organique

Le transfert de phase et son utilisation en chimie organique

par Paul Caubère

Ce livre présente la technique de la catalyse par transfert de phase et ses applications en chimie organique. Sous une forme concise et particulièrement claire, il a le mérite de donner à la fois les bases de la méthode et son intérêt pratique, ainsi que les explications essentielles permettant de comprendre le mécanisme des processus mis en jeu. Cet ouvrage en français ne fait pas double emploi avec les ouvrages plus exhaustifs en langue anglaise qui ne permettent pas d'avoir un aperçu rapide de l'intérêt de la catalyse par transfert de phase.

Il s'adresse aux étudiants, aux chercheurs et à tous les chimistes des laboratoires publics ou industriels qui souhaitent avoir une documentation d'ensemble dans ce domaine.

Extraits de la table des matières

Généralités sur les transferts de phase et les systèmes apparentés. Aspects théorique de la catalyse par transfert de phase.

● Aspect phénomologique du transfert de phase.

● Extraction de paires d'ions (ou extraction des ions).

● Mécanisme des réactions catalysées par transfert de phase (sélectivité d'extraction des ions, aspect cinétique, catalyseurs, systèmes triphasés).

Applications

Réactions de substitution, réactions faisant intervenir les ylures, carbènes, réductions, oxydations, réactions faisant intervenir les métaux de transition.

1982, 174 p.

Organic Chemistry in Colour

par P. F. Gordon et P. Gregory

Table des matières : Le développement des colorants. Classification et synthèse des colorants. Colorants azo. Colorants anthraquinoniques. Colorants divers. Application et propriétés de rapidité des colorants. Index des auteurs. Index des sujets.

« Organic chemistry in colour » met en valeur les liens existant entre les colorants et la chimie organique. Les propriétés les plus importantes des colorants sont discutées en termes de chimie organique moderne avec un accent particulier sur les théories actuelles des orbitales moléculaires. La synthèse des colorants est discutée à la lumière des méthodes synthétique actuelles et, si c'est nécessaire, des conceptions sur les aspects mécanistiques. Ce livre intéresse donc ceux qui cherchent à approfondir la chimie organique moderne tout en souhaitant voir son application à un domaine industriel important. Il devrait remplir une double fonction de référence utile aux chercheurs organiciens et d'aide à l'étudiant qui voudrait voir la chimie organique illustrée par des exemples pratiques.

Polymères

Additives for Plastics

par J. Stepek et H. Daoust

Table des matières : Introduction. Additifs qui modifient les propriétés physiques : plastifiants; lubrifiants et agents de démoulage; modifiants macromoléculaires; agents de renforcement et de couplage; colorants et agents de brillance; agents antistatiques. Additifs anti-vieillessement (antidégradants) : facteurs difficilement ou non stabilisables provoquant la dégradation du plastique; stabilisants à la chaleur; antioxydants et agents désactivants des ions métalliques; agents protecteurs des ultra-violet; retardants de flamme; biocides contre la dégradation biologique des plastiques; brève revue des méthodes utilisées pour incorporer les additifs dans les matrices de polymères.

Voici une discussion actuelle, pratique, des principales substances utilisées pour modifier et améliorer les propriétés physiques et les caractéristiques anti-vieillessement des matériaux à base de polymères. Chaque chapitre étudie un type particulier d'additif selon sa définition, sa structure et sa classification en fonction des effets principaux sur les matériaux polymériques. Ces chapitres mènent le lecteur de la théorie fondamentale aux applications pratiques pour une grande variété d'additifs. Les nombreuses références (650) fournissent une source de valeur pour une étude approfondie.

1983, 260 p.

Advances in Polymer Science. (Volume 48). Light Scattering from Polymers

Table des matières :

W. Burchard : Diffusion statique et dynamique de la lumière par les polymères ramifiés et les biopolymères.

Les propriétés des polymères synthétiques et des macromolécules biologiques sont déterminées, en grande partie, par leur forme et leur mobilité interne qui peut être étudiée directement par la diffusion statique et dynamique de la lumière. L'auteur analyse les molécules ramifiées en solution diluée, allant des structures régulières aux ramifications au hasard. Pour la première fois, il combine les méthodes statiques et les méthodes dynamiques plus récentes, obtenant ainsi des paramètres sensibles à la structure. Comme il combine aussi les concepts du polymériste traditionnel et du théoricien en physique, les deux groupes peuvent utiliser ses résultats. Il étudie l'applicabilité de la théorie de Flory-Stockmayer et de celle développée plus tard de cascade de ramifications, il compare en détail la théorie et l'expérience et illustre son exposé de graphiques et de schémas.

G. D. Patterson : Spectroscopie par corrélation de photon des polymères encombrés.

L'usage de la spectroscopie par corrélation de photon, pour étudier la dynamique des fluctuations de concentration dans les solutions de polymères et les gels, est maintenant bien établi. L'article passe en revue le développement du domaine et centre son intérêt sur la dynamique des fluctuations au voisinage de la transition vitreuse dans les polymères encombrés. La théorie de la diffusion dynamique de la lumière par les liquides purs est présentée et appliquée aux polymères. On discute des considérations expérimentales qui entrent en jeu dans cette application de la spectroscopie par corrélation de photon.

1983, 200 p.

Advances in Polymer Science (Volume 49). Living Polymers and Mechanisms of Anionic Polymerisation

par M. Szwarc

Michael Szwarc est le « père » du terme « polymère vivant » qu'il a proposé pour les macromolécules qui ont la faculté de reprendre spontanément leur croissance chaque fois que l'on ajoute du monomère frais au système. Alors que le schéma de polymérisation conventionnelle donne l'impression qu'une croissance sans fin est hautement improbable, Szwarc et ses collaborateurs ont démontré, vers 1956, le caractère sans fin de la polymérisation anionique du monomère vinyle en l'absence d'impuretés.

Dans cette revue, l'auteur décrit les mécanismes de polymérisation anionique et apporte une attention particulière au concept de polymère vivant et à leurs applications. Il met l'accent sur le rôle de diverses espèces : ions libres, paires d'ions, ions triples... Les aspects thermodynamique et cinétique de la polymérisation sont expliqués. Ce livre est un ouvrage de base pour tous ceux qui s'intéressent aux réactions des ions organiques et à la polymérisation anionique.

Table des matières : Introduction. Thermodynamique de la polymérisation. Initiation de la polymérisation anionique. Propagation de la polymérisation anionique. Références.

1983, 180 p.

Advances in Polymer Science (Volume 50). Unusual Properties of New Polymers

Table des matières :

J. Pitha : Activités physiologiques d'analogues synthétiques de polynucléotides.

Cette revue décrit des polymères qui ont des squelettes analogues à

ceux des plastiques et des substituants analogues à ceux des polynucléotides; ces composés sont appelés analogues de polynucléotides. On rend compte de leurs interactions avec les polynucléotides naturels et les protéines de même que de leur action inhibitrice, forte et spécifique dans les systèmes non cellulaires, faible et de courte durée pour les cellules ou les animaux (44 références).

G. Smets : Phénomènes photochromiques en phase solide.

On discute les phénomènes photochromiques qui ont lieu en phase solide, tout d'abord du point de vue de l'influence du milieu polymérique sur le comportement photochromique et sur la réversibilité de la réaction. Inversement, la seconde partie examine l'influence de changements conformationnels de segments de chaînes induits par isomérisation du chromophore sur le comportement physique de la matrice et particulièrement sur les effets photomécaniques (69 références).

D. Wöhrle : Chélates polymères de complexes métalliques plan-carrés pour la science et l'industrie. Synthèse, propriétés et applications.

Conductivité électrique, propriétés thermiques, catalytiques et électrocatalytiques sont les principaux aspects prometteurs de tels polymères (302 références).

1983, 180 p.

Polymer liquid crystals

par A. Ciferri, W. R. Krigbaum et R. B. Meyer

Ce livre est le résultat du séminaire « Polymers Liquid Crystals : Science and Technology » qui s'est tenu à Santa Margherita Ligure, en Italie, le 19 mai 1981, et qui apporte une approche interdisciplinaire au sujet. Il y a trois grandes têtes de chapitres : base moléculaire de la cristallinité liquide, orientation des cristaux liquides, applications. Écrit par des scientifiques du domaine des polymères et des cristaux liquides cet ouvrage va stimuler la communication entre les deux groupes.

Tables des matières :

G. W. Gray : Relations entre structure chimique et propriétés des cristaux liquides à faible poids moléculaire.

H. Finkelmann : Synthèse, structure et propriétés des cristaux liquides polymères ramifiés.

A. Ciferri : Mésogènes polymères à chaîne rigide et semi-rigide.

P. J. Flory : Théories moléculaires des cristaux liquides.

P.-G. de Gennes : Propriétés mécaniques des polymères nématiques.

R. B. Meyer : Phénomènes macroscopiques dans les polymères nématiques.

D. B. du Pré : Techniques d'évaluation des constantes de matériau dans les systèmes lyotropiques et étude des phénomènes prétransitionnels dans les cristaux liquides polymères.

S. Chandrasekhar et U. D. Kini : Instabilités dans les cristaux liquides cholestériques et nématiques de bas poids moléculaire.

T. Asada : Études rhéo-optiques de solutions de cristaux liquides polymères.

W. R. Krigbaum : Effets des champs externes sur les mésophases polymères nématiques et cholestériques.

G. Baur : Dispositif de mise en évidence de cristaux liquides.

D. C. Prevorsek : Progrès récents dans les fibres et composites de haute résistance.

Références à chaque chapitre; index.

1982, 400 p.

Nouveaux produits

• La Degussa AG (Francfort-sur-le-Main) présente les nouveaux types de charbon actif Hydrarffin AS 12 et Hydrarffin AS 12/450 pour l'adsorption d'hydrocarbures halogénés dans le traitement de l'eau potable. Grâce à leur état superficiel spécifique et à la répartition de leurs pores, ces deux charbons moulés, de 1 mm, possèdent également un pouvoir élevé de rétention pour les hydrocarbures halogénés à bas poids moléculaire. En raison de leur bonne résistance à l'abrasion, il est facile de les soumettre à une réactivation thermique, ce qui constitue une condition préalable essentielle pour l'emploi dans le traitement de l'eau potable et dans l'assainissement des eaux souterraines.

La Degussa commercialise dans la gamme de l'Hydrarffin BK, l'Hydrarffin BK 1-2 mm; c'est un charbon actif réactivable qui convient au traitement de l'eau potable et des eaux résiduaires et qui offre de bonnes valeurs de charge également à l'égard des hydrocarbures halogénés.

Pour adsorber les substances polluantes qui entravent ou bloquent un traitement biologique subséquent dans les eaux résiduaires, la Degussa a mis au point les nouveaux charbons actifs Hydrarffin 314, Hydrarffin 318 et Hydrarffin A.

Les charbons moulés de 4 mm Supersorbon AS IV et Supersorbon AS IV/420 donnent de bons résultats de service, notamment pour la récupération du toluène, de l'essence et des hydrocarbures halogénés à point moyen d'ébullition. Ces deux types de charbon actif peuvent être régénérés aussi bien à la vapeur chaude qu'au gaz chaud. On dispose du charbon actif lavé à une faible teneur en cendres Supersorbon-AS IV spécial pour les solvants sensibles. Il existe également une autre qualité spéciale, à savoir le Supersorbon AS IV supra. Ce produit est doté d'une porosité extrêmement ouverte et sert à la récupération de solvants à haut point d'ébullition.

Degussa AG, Postfach 11 05 33, D-6000 Frankfurt 11.

Le Plasmakon S 35 pour ICP

Le Plasmakon S 35 est un spectromètre ICP simultané et séquentiel combiné, d'une construction compacte. Son prix se situe au niveau où seuls les spectromètres simultanés se trouvaient jusqu'à maintenant.

Trois avantages essentiels distinguent le plasma à couplage inductif (ICP) de l'absorption atomique (AAS) :

- aucune lampe à cathode creuse n'est nécessaire,
 - des éléments tels que B, P, S, Terres rares, Zr, Ta, etc., peuvent être analysés,
 - des mesures simultanées sont possibles.
- L'ICP se présente, par conséquent, comme une technique très flexible.

L'ICP est utilisé dans les domaines les plus divers de la chimie analytique, tels que la recherche nucléaire, l'analyse d'eaux usées et de boues, d'huiles minérales, d'échantillons géologiques, de métaux, etc.

Pour chaque problème analytique, l'acheteur d'un spectromètre devait se décider entre un système séquentiel et un système simultané. Chaque décision présente des avantages et des désavantages. Un système simultané peut mesurer, en quelques secondes, jusqu'à 48 éléments, mais il est limité à ces éléments. Un appareil séquentiel possède une grande flexibilité analytique et de choix de raies, il doit cependant mesurer un élément après l'autre, ce qui prolonge sensiblement le temps de mesure.



Depuis quelques mois, des spectromètres appelés « séquentiels rapides » se présentent comme solution de compromis sur le marché. Mais, puisque la « vitesse » de ces appareils concerne uniquement la recherche des raies et non pas la durée de l'intégration, leur temps de mesure reste de loin supérieur à celui des spectromètres simultanés.

Le développement du Plasmakon S 35 satisfait le besoin de l'utilisateur d'un spectromètre combiné séquentiel/simultané à un prix intéressant. Seul un appareil séquentiel/simultané réunit tous les avantages qu'offre la technique de l'ICP.

Le Plasmakon S 35 coûte environ 650 000 F. Il s'adresse aux utilisateurs dont le budget imposait, en principe, le choix difficile entre un appareil simultané et un appareil séquentiel.

L'expérience montre que la combinaison d'un spectromètre simultané et d'un spectromètre séquentiel représente une solution optimale. Dans la plupart des applications analytiques de l'ICP, il y a un certain nombre d'éléments qui présentent un intérêt constant. Ils sont mesurés très rapidement dans la partie simultanée du Plasmakon S 35. Tous les autres éléments sont déterminés par la partie séquentielle si leur analyse est nécessaire.

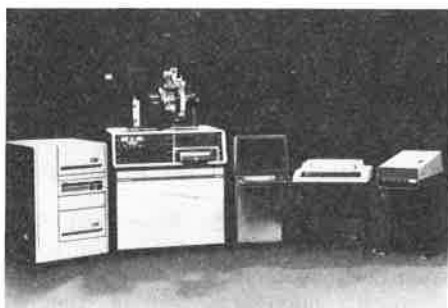
Renseignements : Sidelab, 137, bd de la Marne, 59420 Mouvaux. Tél. : (20) 26.09.07.

Diffractomètre de poudres PW 1700 de Philips

C'est la version la plus élaborée de la gamme des diffractomètres automatiques de poudres. Il emploie comme base un mini-ordinateur DEC de la famille des PDP 11 (Digital Equipment), avec des logiciels très sophistiqués et propres à la diffraction. Ceux-ci prennent en charge le contrôle total de l'appareil. Un seul mini-ordinateur peut piloter un ou plusieurs diffractomètres, ou constituer un centre d'automatisation pour les laboratoires utilisant la diffractométrie, la fluorescence des rayons X, etc. Le recueil des données, la réduction et l'assemblage du programme peuvent avoir lieu simultanément, permettant ainsi une utilisation efficace du temps disponible.

Une large gamme de périphériques peut être sélectionnée, mais l'utilisation d'un terminal graphique est recommandée afin de pouvoir exploiter le potentiel complet des logiciels et de permettre une interaction maximale.

Les logiciels comprennent des programmes pour identifier les phases et effectuer des analyses quantitatives, des analyses cristallographiques, des profils de pics, etc. Sa structure permet une personnalisation aisée afin de répondre aux besoins individuels des utilisateurs. D'autre part, un certain nombre de programmes utilitaires offrent des facilités supplémentaires telles que l'analyse des erreurs du diffractomètre et l'introduction de données analytiques extérieures.



Le dialogue se fait en langage conventionnel et la présentation d'alternatives « style menu » guide l'opérateur à travers les diverses procédures et minimise les risques d'erreur.

Pour l'identification des phases, la liste complète des fiches JCPDS (avec plus de 36 000 spectres) est contenue sur un seul disque qui comprend, en outre, une place réservée à l'enregistrement des diagrammes de l'utilisateur. Un programme rapide de recherche de concordance compare les données mesurées avec la totalité ou une partie des fiches et fournit une liste des produits analysés avec une table de concordance.

Le logiciel d'analyse quantitative permet de déterminer jusqu'à dix phases différentes dans un seul programme d'analyse. Il comprend un large choix de modèles mathématiques afin de répondre aux situations les plus variées.

Les programmes d'analyse cristallographique permettent la conversion des données cristallographiques en diagrammes de poudre et vice-versa. Il est également possible de visualiser les structures sur un terminal graphique. Enfin, par l'étude des profils de pics, on peut obtenir des informations sur les microstructures, sur les dimensions des cristallites, les micro-tensions, etc. Dans ce cas, également, les résultats peuvent être affichés pour permettre une interprétation interactive visuelle.

Renseignements : Compagnie Française Philips, 50, av. Montaigne, 75380 Paris 08. Tél. : (1) 256.88.00.

Le spectrophotomètre d'absorption atomique, modèle 3030 de Perkin-Elmer

Le spectrophotomètre d'absorption atomique modèle 3030 de Perkin-Elmer possède un écran vidéo de 12 pouces disposant de capacités graphiques. Les mesures sont programmées à l'aide d'un clavier simplifié comprenant des touches « logiciel » dont les fonctions changent en fonction de l'analyse. Doté d'un centre de contrôle et de traitement de données complet, avec de nouvelles capacités interactives, le modèle 3030 combine des systèmes électroniques simples à utiliser avec de puissantes capacités graphiques pour les analyses de flamme, HGA et MHS. Bien que d'utilisation facile, il s'agit du spectrophotomètre d'absorption atomique le plus sophistiqué jamais fabriqué par Perkin-Elmer.

Une seule touche suffit pour afficher des données analytiques complètes. Pour chaque méthode, des états successifs en français guident l'opérateur tout au long de l'analyse.

Des informations détaillées sur tous les éléments peuvent apparaître à volonté sur l'écran vidéo. Chaque disque souple est capable de stocker jusqu'à 30 fichiers utilisateurs. Des affichages graphiques des pics de flamme et de four sont possibles. Le modèle 3030 utilise une optique traitée au quartz sur des longueurs d'onde s'étendant de 180 à 870 nm, avec une résolution de 0,07 nm. L'opérateur peut choisir une vitesse de balayage de 5 nm/minute ou de 1 nm/minute. Un double angle de blaze permet d'obtenir une haute énergie sur tout le spectre et un faible bruit de fond. Les accessoires fournis en option comprennent : une imprimante graphique qui publie les informations affichées sur l'écran, et une interface de communications à deux voies RS 232 C, qui permet de connecter l'instrument à un ordinateur extérieur.

Renseignements : 1, rue Franklin, B.P. 67, 78390 Bois-d'Arcy.

ELDEC 102, détecteur électrochimique pour HPLC

L'ELDEC 102 de Chromatofield, un détecteur électrochimique pour chromatographie liquide haute performance, répond désormais aux exigences de plus en plus grandes dans ce domaine.

C'est un détecteur très sélectif du fait de la spécificité du potentiel d'oxydo-réduction des molécules à analyser; il est très sensible puisqu'il permet de détecter quelques picogrammes de produit.

La stabilité de la ligne de base n'en est pas pour autant affectée car un soin particulier a été apporté à la conception de l'appareil et au choix des composants électroniques. L'ELDEC 102 fonctionne avec une cellule de très faible volume mort (1 μ l) dont l'électrode de mesure est généralement en carbone vitreux.

Renseignements : Instrulab, Z.I., La Valampe, 13220 Châteauneuf-les-Martignes.

Analyseur automatique de carbone organique total

Basé sur le principe d'une oxydation U.V. en milieu fortement oxydant, l'analyse Dohrman DC-80 utilise, pour le contrôle des eaux, une technologie très perfectionnée, composée principalement des éléments suivants :

- un nouveau réacteur U.V. de grande efficacité,
- un tube U.V. immergé,
- un détecteur infrarouge non dispersif et très stable,
- un microprocesseur assurant la gestion de l'analyse et l'exploitation des résultats,
- des organes de lecture, avec affichage numérique et impression des résultats en terme de concentration.

L'injection de l'échantillon est réalisée à l'aide de seringues dans un système à flux continu.

Le temps d'analyse, de l'ordre de quelques minutes, est contrôlé par le microprocesseur qui veille à ce que l'oxydation soit complétée.

Un code alerte avertit le manipulateur d'une quelconque anomalie.

Le DC-80 est complété par un passeur d'échantillons automatique de grande



capacité (120 tubes), et comportant une tête pour le dégazage préalable des échantillons. Un système de rinçage particulièrement étudié évite les contaminations entre les différents échantillons, même lorsque leurs concentrations respectives sont très différentes.

Comme autre accessoire, un four annexe permet de déterminer, à tout moment, le Carbone Organique Purgeable (COP) par l'intermédiaire d'un accessoire de barbotage. La mesure précise du COP est particulièrement utile dans le cas d'une pollution des eaux occasionnée par des traces de solvant ou d'hydrocarbures volatils.

L'analyseur DC-80 est capable d'analyser le C.O.T. dans les eaux pour des teneurs comprises entre 0,150 et quelques milliers de ppm. C'est l'appareil idéal pour le contrôle des eaux pures, des eaux de consommation, des eaux de surface, des effluents, avec une précision de $\pm 2\%$ de la valeur dosée et même l'eau de mer, réputée pourtant comme un milieu difficile.

Renseignements : Techmation, 18-24, quai de la Marne, 75019 Paris. Tél. : (1) 200.11.05.

Le module de compression radiale Z Module

Waters propose le Z Module, un module de compression radiale permettant l'évolution de la gamme de garnissage disponible dans cette technologie.



Une notice d'information spécifique au « Z Module » permet d'apprécier plus amplement les nouvelles applications et la nouvelle gamme de garnissage en découlant.

Renseignements : Waters, 18-26, rue Goubet, 75019 Paris. Tél. : (1) 200.60.08.

Le nouvel appareil de distillation Kjeldahl de Tecator

Tecator a créé une nouvelle unité de distillation 2 postes pour les distillations par entraînement par la vapeur, telles que pratiquées, par exemple, dans les dosages par la méthode de Kjeldahl.

L'unité de distillation 1028 comprend deux postes de distillation complètement indé-



pendants; ce qui assure une capacité de travail maximale et une très grande efficacité.

Cette unité est équipée d'un microprocesseur qui donne la possibilité de choisir les volumes pompés, les temps d'attente et les durées de distillation.

L'unité de distillation 1028 constitue, avec les blocs de minéralisation Tecator DS 20 ou DS 40, un ensemble économique pour des dosages Kjeldahl rapides et précis.

En plus du dosage Kjeldahl, ces équipements peuvent être utilisés pour de nombreux autres dosages tels que : SO_2 , nitrate, DCO, etc.

Renseignements : Tecator, 2, rue de l'Oratoire, 75001 Paris. Tél. : (1) 260.24.24.

Appareil de commande à microprocesseur pour essoreuses

La société Escher-Wyss a développé une commande à microprocesseur pour le réglage et la surveillance des principaux états de fonctionnement pour les essoreuses travaillant en service discontinu. Le système de commande est souple. Il permet aussi d'intégrer ultérieurement sans problème d'autres fonctions de commande. Le service manuel et les interventions dans le déroulement du programme sont garantis en tout temps.

A l'aide d'un interrupteur de programmation à huit chiffres, la commande peut être adaptée à divers types d'essoreuses et différentes possibilités de service. L'opération, qui est en cours sur le moment dans la machine, est indiquée sur un Display



alphanumérique de 40 chiffres. En cas de panne du réseau, les programmes peuvent rester mémorisés pendant huit jours.

La commande est exécutée en technique modulaire et toutes les unités de fonction sont montées sous forme de plaquettes imprimées enfichables dans un support de groupes de 19". Le carter est étanche à la poussière et à l'eau.

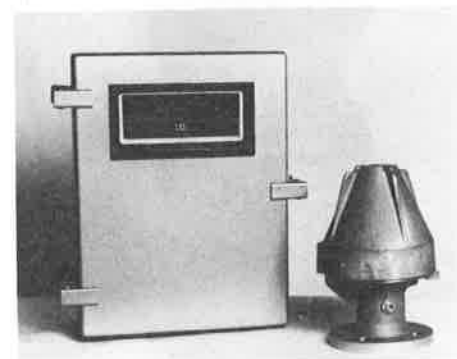
Renseignements : Escher-Wyss Aktiengesellschaft CH-8023 Zürich/Suisse.

Mesure de l'oxygène dans les gaz, par sonde zirconium

L'analyseur Oxylec à sonde zirconium a été spécialement conçu pour effectuer des mesures d' O_2 en continu, dans les gaz.

Cet appareil est présenté en 2 parties :

- tête de mesure à bride (capteur),
- électronique associée, dotée des composants d'une très grande fiabilité, et d'un indicateur à grande échelle.



Une des principales applications de l'analyseur Oxylec est l'analyse des gaz de combustion où il peut entrer dans une chaîne de régulation du rapport air/comburant, et par voie de conséquence, assurer un réglage optimal automatique, d'où une économie de combustible et une minimisation de la pollution atmosphérique.

Il trouve également une large application dans le contrôle des fours de cémentation où il peut contrôler, avec une très grande précision, le rapport CO/CO_2 .

La simplicité de sa mise en œuvre et la suppression des systèmes complexes d'échantillonnage nécessaire aux autres analyseurs d' O_2 classiques, en font un appareil d'avant-garde.

Domaines d'application :

- Pour les mesures d' O_2 dans les gaz, toutes industries : sidérurgie, chimie, pétrole, centrales thermiques classiques, agro-alimentaire.
- Pour les mesures du rapport CO/CO_2 : toutes les industries de traitement de surface des métaux.

Renseignements : Anacom S.A., 51, rue Jean-Jaurès, 92270 Bois-Colombes. Tél. : (1) 785.28.17.

Débitmètre électromagnétique

Cet appareil, l'Altoflux X 1000, qui présente une précision meilleure que 0,5 % est insensible aux vibrations et perturbations électriques et magnétiques.

Le cœur de l'appareil, le tube de mesure, est en corindon fritté; il est emmanché à chaud dans un corps en fonte malléable qui forme blindage contre les perturbations électromagnétiques. Les bobines d'induction et le câblage forment bloc et sont insensibles aux vibrations; il n'y a aucune électronique dans le capteur.

Le tube de mesure supporte plusieurs centaines de degrés et des pressions de 100 bars. Il est insensible aux agressions

corrosives et, par là même, inusable; seul le diamant peut l'attaquer afin de le calibrer. Les électrodes, étanches au vide absolu, sont en platine.

Au niveau des performances, l'Altoflux X 1000 est recommandé lorsque l'on souhaite mesurer un débit avec une précision meilleure que 0,5 %. L'erreur, en fait, n'atteindra pas 0,2 % du débit mesuré, à toutes températures (-60 à $+200$ °C). Insensible aux agressions corrosives, on peut l'employer dans l'acide sulfurique, même concentré.

Disponible dans les normes DN 2,5 à 100, l'Altoflux X 1000, léger, s'insère aisément entre brides.

Quelques minutes suffisent pour le câblage.

Renseignements : Khrohne S.A., Usine des Ors, B.P. 258, 26106 Romans Cedex. Tél. : (75) 02.19.17.



Compacteur pour fûts vides

La société hollandaise DMF commercialise depuis peu en France, à travers son agent exclusif : SMT-Pullmax France, une presse (compacteur) puissante et de faible encombrement, pour écraser les bidons et fûts vides de 25 à 200 litres. Le principe de fonctionnement en est simple, il est identique à celui du compactage des ordures ménagères. Les fûts vides, placés dans un caisson métallique, sont réduits à l'état de « paquets de ferraille » de 10 à 12 cm d'épaisseur par pressage.

Cette machine au fonctionnement simple, très sûr et très fiable, répond à toutes les normes de sécurité en vigueur (elle ne peut travailler qu'avec la porte fermée).

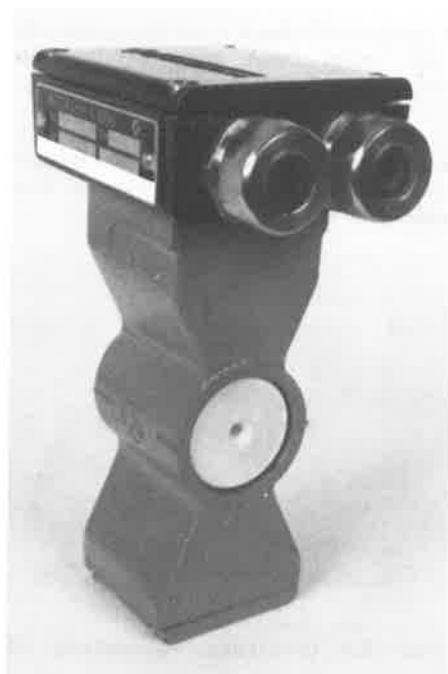
L'appareil, de 2,7 m de hauteur peut être déplacé aisément au moyen d'un chariot élévateur classique, ou être tracté puisqu'il est muni de roulettes.

L'opération de compactage s'effectue en 23 secondes, avec une pression de 40 tonnes fournie par un vérin hydraulique. Un outil de coupe placé sur le poinçon supérieur permet l'échappement de l'air contenu dans le fût.

Pour certaines applications particulières, notamment dans les industries chimiques ou pharmaceutiques, dont les fûts vides peuvent contenir des résidus de substances toxiques, DMF a mis au point un compacteur fonctionnant sans intervention humaine.

L'utilisation de cette machine supprime des stocks inutilisables et libère des terrains encombrés en pure perte.

Renseignements : SMT-Pullmax France, B.P. 74, Z.I., rue de la Malmaison, 95500 Gonesse.



« 25 ans après et toujours leader ».

C'est, résumé en quelques mots, l'image donnée, en 1982, par la Société Perkin-Elmer France lors de la célébration du 25^e anniversaire de son installation dans notre pays. Cet anniversaire qui coïncide, par ailleurs, avec la création de la Société-mère qui a vu le jour il y a 45 ans, en 1938, dans le New Jersey, a donné lieu à l'inauguration officielle de la nouvelle installation du siège social de la firme française, implantée depuis avril 1982, à Bois d'Arcy.

Rappelons pour la petite histoire que le Groupe Perkin-Elmer est né de l'association de M. Perkin, agent de change et M. Elmer, journaliste-chroniqueur, tous deux passionnés d'astronomie.

Cette passion explique que les premiers produits, proposés sur le marché par la nouvelle Société, l'ont été dans le domaine de l'optique de haute précision, télescope, périscope téléobjectif, etc. Cette première



MM. Doussau, Mathé et Tapiero, chef de laboratoire, autour du chromatographe en phase gazeuse, prix de la Fondation Perkin-Elmer.

démarche industrielle a conduit, tout naturellement, les responsables de la Société à envisager l'expansion vers d'autres lignes de produits. C'est ainsi, qu'en 1944, Perkin-Elmer lança le premier spectromètre à infrarouge, technique d'analyse dont cette firme est le leader mondial incontesté en 1983.

Les étapes suivantes dénotent la bonne santé de la Société

- 1954 : création d'un Bureau européen à Zurich; rachat d'une société allemande à Uberlingen (Constance);
- installation d'une usine de fabrication à Londres;
- vers les années 1960, rachat de la société Metco;
- 1974 : rachat d'une société américaine, « Inter-Data », qui va devenir au sein du Groupe Perkin, la Division « Data-Systemes », leader mondial à ce jour des mini-ordinateurs de 32 bits.

Cette politique agressive sur le marché de l'instrumentation analytique a été naturellement suivie par la filiale française qui, de son côté, a su se développer dans des conditions similaires pour déboucher à son installation à Bois d'Arcy.

Après différentes étapes qui, depuis 1958, ont vu la création de Perkin-Elmer France, celle-ci a déménagé trois fois : rue de Richelieu, rue Laborde (Bois-Colombes) et maintenant Bois d'Arcy. C'est sur un ensemble de 1 500 m² de bureaux et de laboratoires que cette Société s'est installée en 1982, dans ce nouveau site, le Groupe France comprenant à ce jour environ 70 personnes réparties sur l'ensemble du territoire.

Quelques chiffres permettent de mieux situer Perkin-Elmer : le Groupe emploie dans le monde quelque 15 000 personnes pour l'ensemble de ses activités et a réalisé plus d'un milliard de dollars de chiffres

d'affaires (voir *L'actualité chimique* d'avril 1982).

Rappelons que la Division-Instruments demeure l'une des principales activités de Perkin-Elmer puisqu'elle réalise 31 % des ventes

Afin de mieux marquer l'intérêt qu'elle porte au monde médical au niveau de la recherche scientifique, Perkin-Elmer a voulu honorer, au cours de cette inauguration, le Professeur Georges Mathé, Directeur de l'Institut de cancérologie et d'immunogénétique du Groupe hospitalier Paul Brousse de Villejuif, en lui faisant don d'un chromatographe en phase gazeuse, dernier né de la gamme de la Société. A cette occasion, le Professeur Mathé, au cours de son allocution, a insisté sur sa notion personnelle de l'équation : technologie-homme-société, a contrario de ce que pense les philosophes, à savoir : homme-technologie-société.

Règles de nomenclature pour la chimie organique

Section D : Composés organiques contenant des éléments qui ne sont pas exclusivement le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, les halogènes, le soufre, le sélénium et le tellure.

Section E : Stéréochimie.

Adaptation française des règles élaborées par la Commission de nomenclature en chimie organique de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée.

Membres de la S.C.F. 70 F (T.T.C.)

Non membres de la S.C.F. 140 F (T.T.C.)

Une commande, pour être agréée, devra être accompagnée du règlement correspondant, sous forme de chèque bancaire ou de chèque postal (280.28 Paris), à l'ordre de la Société Chimique de France. Pour faciliter la tâche de la Trésorerie, éviter, si possible, la demande d'une facture.

Un livre édité par la Société Chimique de France

<p>Analyse spectrale 1 Biochimie, biologie 1, 3, 4, 7, 18 Chimie analytique 1 Chimie fine 4 Chimie organique 1, 4, 21 Chromatographie 1 Documentation (encadré dans le texte) Électrochimie 3 Énergie 8 Enseignement 5 Environnement 11 Génie chimique 16 Industrie 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 19, 20 Informatique 5</p>	<p>Matériaux 12, 14 Métallurgie 19 Organométalliques 15 Pharmacologie 10 Phosphore 13 Photochimie 14 Phytopharmacie 9 Polymères 14, 17, 20 Prix 17, 18 Publications 19, 20, 21 Salons 8, 11 Silicium 2 Toxicologie 3</p>
--	--

* Cette rubrique rassemble des informations qui appellent, éventuellement, une participation ou une demande du lecteur : appels d'offres, colloques, congrès, formation continue, prix, salons, etc. Consulter également la rubrique F.F.C.

1. Conférences du Groupe des laboratoires de Vitry-Thiais

Elles auront lieu dans l'Auditorium du Groupe à 10 h 30.

Mercredi 2 mars, M. Exertier (R.P. Industries) :

Chromatographie d'échange d'ion. Application industrielle à la séparation des protéines du lait.

Mercredi 9 mars, Prof. A. J. Crastes de Paulet (I.N.S.E.R.M., Montpellier) :

Rôle des hydroxystéroïdes dans le contrôle de la division cellulaire.

Mardi 15 mars, W. T. Bentley (University College of Swansea) :

Mechanistic probes of SN_2 - SN_1 spectrum. (Salles Séminaires du GR 12).

Mercredi 23 mars, J. L. Luche (C.N.R.S., Grenoble) :

Application des ultrasons en synthèse organique.

2. Journée d'études sur le silicium amorphe

Cette Journée d'étude, organisée par la Société des Électriciens, des Électroniciens et des Radioélectriciens (S.E.E.) est consacrée au silicium amorphe, état des connaissances et perspectives. Elle se tiendra le **10 mars 1983** à Gif-sur-Yvette. Elle réunira des universitaires et des représentants du milieu professionnel. Il y sera décrit, dans un premier temps, l'influence des procédés d'élaboration sur les propriétés structurales et optoélectroniques du matériau. Deux méthodes d'élaboration seront présentées : pulvérisation cathodique et décomposition du silane

(pour chacune d'entre elles, l'influence des additifs et des conditions expérimentales sera examinée) et quatre applications potentielles.

Renseignements : S.E.E., 48, rue de la Procession, 75724 Paris Cedex 15. Tél. : (1) 567.07.70.

3. Cours de perfectionnement de l'ICSN

On trouvera ci-dessous la liste des cours de perfectionnement organisés, en 1983, sur le thème *l'oxygène et la vie* par l'Institut de Chimie des Substances Naturelles. Les cours ont lieu dans l'amphithéâtre de l'ICSN, à Gif-sur-Yvette, le mercredi de 10 h 30 à 11 h 30.

● **16 mars**, D. Mansuy (Laboratoire de chimie de l'École Normale Supérieure, Paris) :

Utilisations de l'oxygène par les organismes vivants : systèmes enzymatiques impliqués.

● **23 mars**, D. Mansuy :

Effets toxiques de l'oxygène : les dangers de la vie aérobie.

● **20 avril**, B. Meunier (Laboratoire de chimie de coordination du C.N.R.S., Toulouse) :

Les moyens de défense contre les produits toxiques de l'oxygène.

● **27 avril**, A. M. Michelson (Institut de Biologie Physico-chimique, Paris) :

Superoxyde-dismutases et inflammation.

● **4 mai**, J. Hakim (Laboratoire central d'immunologie et d'hématologie : IN-SERM : Hôpital Bichat, Paris) :

L'oxygène : système « tueur » des cellules phagocytaires.

● **11 mai**, Mlle C. Ferradini (Laboratoire de chimie physique: Université Paul Descartes, Paris):

Intermédiaires radicalaires intervenant lors du métabolisme de l'oxygène.

● **18 mai**, R. Buvet (Laboratoire d'énergie électrochimique et biochimique Université Paris-Val de Marne, Créteil): *La formation par voies électrochimique et chimique des peroxydes in vivo.*

● **1^{er} juin**, M. Momenteau (Institut Curie, INSERM, Orsay):

Aspect biologique du transport de l'oxygène: modélisation.

● **8 juin**, A. Gaudemer (Laboratoire de chimie de coordination bioorganique, Université Paris XI, Orsay):

Activation de l'oxygène par les drogues antitumorales.

● **15 juin**, X. Lusinchi (Institut de Chimie des Substances Naturelles, CNRS, Gif-sur-Yvette):

Réactions de transfert d'oxygène ne faisant pas intervenir d'intermédiaires métalliques.

● **22 juin**, D. Barton (Institut de Chimie des Substances Naturelles, CNRS, Gif-sur-Yvette):

L'oxygène.

Renseignements: A. Picot, I.C.S.N., Labo. 226, 91190 Gif-sur-Yvette.

4. Journée d'étude sur l'avenir de la chimie fine en France

Au moment où le Ministère de la Recherche et de l'Industrie vient d'effectuer une étude approfondie de la chimie et, pendant que s'élabore le 9^e Plan français, il apparaît très opportun d'évaluer les potentialités de développement de la Chimie fine.

Cette Journée, qui se tiendra le **jeudi 17 mars 1983**, à Paris (19, rue Blanche, 9^e arrond.), est organisée par la Commission « Industries chimiques et pharmaceutiques » des ISF (Société des Ingénieurs et Scientifiques de France) et est placée sous le patronage du Ministère de la Recherche et de l'Industrie. M. Pierre Fillet, Président de la Mission Chimie auprès du Ministre de la Recherche et de l'Industrie présidera cette Journée et présentera la situation de la chimie fine: caractéristiques et tendances. Le programme est le suivant:

9 h, Ouverture par M. Jacques Behr.

● Introduction par M. Pierre Fillet:

La situation de la chimie fine en France et son avenir.

● *Pour une identification de la chimie fine: caractéristiques et tendances*, par M. Pierre Courtemanche.

● *Panorama général et éléments de stratégie*, par M. Jacques van Overbeke (Directeur Technique d'Industrie Chimique Mulhouse Dornach).

● *Utilisation de synthèses multistades pour l'obtention de médicaments*, par M. Gérard Nominé (Directeur des recherches scientifiques du Groupe Roussel UCLAF).

14 h

● *Synthèses stéréospécifiques dans le domaine des pyrèthrinoides*, par M. Jacques Martel (Directeur des recherches agrovétérinaires et industrielles et de la coordination des recherches chimiques du Groupe Roussel-UCLAF).

● *Chimie des vitamines et des acides aminés*, par M. Claude Jeanmart (Directeur scientifique, Chimie organique et polymères, Rhône-Poulenc Recherches).

Table ronde animée par M. Jacques Behr avec la participation de M. Pierre Fillet, M. Alain Derome, Directeur du Dpt Technique de l'Union des Industries Chimiques, de M. André-Yves Portnoff, Rédacteur en Chef de la revue *Sciences et Technique*, des ISF, et des Conférenciers présents.

Renseignements: I.S.F., 19 rue Blanche, 75009 Paris. Tél.: (1) 874.83.56.

5. L'informatique et l'enseignement

C'est le thème d'une Table ronde qui est organisée le **26 mars 1983**, à 15 heures, au Palais de la Découverte (Paris). Elle est présidée par M. Claude Pair, Directeur des Lycées au Ministère de l'Éducation Nationale, avec la participation de Mme Quere, Directrice du Centre « Informatique et Enseignement », M. Yves Le Corre, Directeur du Centre EA0 de Jussieu et Mme Claire Cazala, Responsable du service formation de l'Agence de l'Informatique.

Renseignements: Palais de la Découverte, av. Franklin-D. Roosevelt, 75008 Paris. Tél.: (1) 359.16.65.

6. Inova 83

La 6^e Semaine mondiale de l'innovation, organisée par le Ministère de la Recherche et de l'Industrie, se tiendra au Palais des Congrès, Paris, du **11 au 16 avril 1983**.

Renseignements: Bureau Inova, Ministère de la Recherche et de l'Industrie, 1, rue Descartes, 75500 Paris et Technoexpo, 8, rue de la Michodière, 75002 Paris. Tél.: (1) 742.92.56.

7. La biomasse, source d'intermédiaires industriels

Ce séminaire aura lieu les **14 et 15 avril 1983**, à l'Institut National Agronomique, 16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05. L'objet de ce séminaire est de faire le point sur les contraintes techniques et économiques dont il faudra tenir compte pour la production de biomasse. Quelles filières nouvelles peut-on envisager à partir des ligno-celluloses, de l'amidon, des corps

gras? Quel sera l'impact du génie génétique?

Renseignements: ADEPRINA, 16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05. Tél.: (1) 337.96.34 et 707.39.79.

8. Énergie 83, Congrès et Salon

Cette manifestation concernant les technologies et techniques avancées pour la production, l'accumulation et la récupération d'énergie, se tiendra à Hambourg, R.F.A., du **19 au 23 avril 1983**.

Le programme comprend 3 thèmes principaux: économie d'énergie, technologie énergétique, sciences énergétiques.

Renseignements: Hamburg Messe und Congress GmbH, Boîte Postale 30 23 60, D-2000 Hambourg 36, R.F.A.

9. Phytopharmacie et phytiairie

Le 35^e Symposium international de phytopharmacie et de phytiairie se tiendra, le mardi **3 mai 1983**, dans les locaux de la Faculté des sciences agronomiques de l'Université de Gand (Belgique).

Renseignements: Faculté des sciences agronomiques de l'Université de Gand, coupure links 653, B 9000 Gand (Belgique).

10. Journées P.I.R.M.E.D. 1983

Deux Journées, organisées par le Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), dans le cadre du P.I.R.M.E.D. (Programme Interdisciplinaire de Recherche sur les Bases Scientifiques des Médicaments), se dérouleront les **2 et 3 juin 1983**, dans la Salle des Conférences du C.N.R.S., 15, Quai Anatole France, 75007 Paris.

Pour tout renseignement (inscriptions, programme, etc.), s'adresser au secrétariat du P.I.R.M.E.D., 282, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris. Tél.: (1) 550.49.35.

11. Pro Aqua-Pro Vita 83

Le 9^e Salon international de la protection du milieu vital: eau/eaux usées/déchets/air/bruit, la plus ancienne de toutes les foires de l'environnement, se tiendra à Bâle (Suisse) du **7 au 10 juin 1983**. C'est la plus ancienne foire spécialisée pour tous les domaines de la technique de l'environnement. Elle est patronnée par les associations professionnelles suisses, avec participation et fréquentation internationales. La manifestation regroupe des Journées d'information et des congrès.

Renseignements: Foire Suisse d'Échantillons, case postale, CH-4021 Bâle.

Le CNIC s'installe à la Maison de la Chimie

Le Centre National de l'Information Chimique (CNIC) s'installe dans les murs de la Maison de la Chimie, au 28 ter rue Saint-Dominique, 75007 Paris, dès la fin du mois de février. Le changement du siège du CNIC, actuellement dans les locaux du Centre de Documentation Scientifique et Technique du CNRS, s'inscrit dans le mouvement qui tend à regrouper les Sociétés Savantes concernées par la chimie. Dans ce cadre, le CNIC, dont la mission est de faciliter l'accès à l'information en chimie, pourra participer activement aux différentes activités des chimistes, et mettre à leur disposition les moyens d'accéder à toute l'information bibliographique disponible de par le monde. A partir de consoles d'ordinateur, les chimistes pourront consulter, avec l'assistance des ingénieurs du CNIC, toutes les bases et les banques de données, et obtenir instantanément l'information complète et précise répondant à l'objet de leurs recherches. Ainsi le CNIC va mettre à la disposition de la Communauté des chimistes une bibliothèque de l'an 2000.

Par ailleurs, le CNIC poursuit ses efforts pour développer les services en ligne offerts en collaboration avec TÉLÉSYSTEMES à partir de la base de données EURECAS. L'ensemble des bases de données constitué par EURECAS, EUCAS, MINICAS, UPCAS, CANOM, est un système d'information très complet, unique au monde, qui permet de retrouver en quelques minutes toutes les publications de la chimie publiées au cours des quinze dernières années. La caractéristique remarquable tient à la possibilité de pouvoir interroger simplement en dessinant la formule développée des composés chimiques grâce au système DARCO.

Enfin, notamment grâce à un accord avec la société Pharmsearch, le CNIC va développer son service de recherche à la demande. La base de données Pharmsearch offre l'actualité et la vision rétrospective sur les médicaments et les brevets de médicaments pris en France depuis 1959, et depuis 1976 en ce qui concerne le monde entier.

A partir de Pharmsearch, et éventuellement d'autres bases de données, le CNIC sera en mesure de réaliser des études exhaustives en matière de brevets sur les médicaments et de fournir des dossiers complets en recherche pharmaceutique.

12. 8^e Conférence internationale sur la technologie des aimants MT-8

MT-8, organisée par le Service National des Champs Intenses, C.N.R.S., Grenoble, Institut de Recherche Fondamentale, C.E.A., se tiendra à Grenoble, du **5 au 9 septembre 1983**. Elle a pour objectif principal de faire le point sur les nouvelles techniques et les nouveaux développements dans le domaine de la technologie des aimants conventionnels ou supraconducteurs, de leur utilisation et de leurs applications.

Le programme comprend les thèmes suivants: aimants pour la physique (conventionnels et supraconducteurs); applications industrielles des supraconducteurs; matériaux; problèmes technologiques.

Renseignements: P. Rub, MT-8 Conférence, CNRS-SNCI, B.P. 166 X, 38042 Grenoble Cedex.

13. Conférence internationale de chimie du phosphore (ICPC)

Cette Conférence se tiendra à Nice, du **5 au 9 septembre 1983**. Elle s'inscrit dans la série des Conférences internationales dont la précédente s'est tenue à Durham, aux États-

Unis, en juin 1981, et concerne tous les aspects de la chimie moléculaire du phosphore. Le Comité d'organisation souhaite cependant mettre plus particulièrement l'accent sur les contributions de la chimie du phosphore aux autres disciplines scientifiques, ainsi que sur ses applications, présentes ou potentielles.

La seconde circulaire est disponible auprès de Jean Riess, ICPC-Nice 1983, Boîte postale n° 33, 06013 Nice Cedex, France.

14. JEPO 12

Les douzièmes Journées d'Études des Polymères (JEPO 12) se tiendront, du **19 au 23 septembre 1983**, dans la région Midi-Pyrénées. Conformément à la tradition des JEPO, les participants doivent présenter une communication portant sur leurs travaux ou sur un thème plus général auquel ils s'intéressent. Bien que les JEPO ne soient pas spécialisées, le comité scientifique de JEPO 12 a choisi de faire appel à des spécialistes qui donneront des conférences plénières traitant de problèmes d'actualité: *Photochimie. Polymérisation sous rayonnement. Polymères conducteurs. Matériaux composites. Mise en œuvre...* Les personnalités suivantes ont accepté de prêter leur concours à cette manifestation: H. Benoit (Strasbourg), P. Bernier (Montpellier), A. J. Berteaud (Paris), J. P. Fouassier (Mulhouse), A. Guyot

(Lyon), M. Lambla (Strasbourg), M. Lamothe (Paris), Ph. Monchaux (Cahors).

Les frais de participation s'élèvent à 1 000 F et comprennent l'hébergement de cinq jours à l'hôtel en pension complète et les droits d'inscription au colloque. Des aides financières pourront être accordées.

Pour toute information complémentaire, s'adresser à: M. A. Gourdenne, Laboratoire de physico-chimie des hauts polymères, ENSCT-INPT, 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse Cedex. Tél.: (61) 53.14.21.

15. 11^e Congrès international de chimie organométallique

Nous vous rappelons que le XI^e Congrès international de chimie organométallique aura lieu à Callaway Gardens, Georgia (USA), du **10 au 14 octobre 1983**.

Des vols groupés, à prix réduits, pour les participants venant d'Europe, pourront être organisés si le nombre des participants voyageant en groupe est suffisant.

Les personnes intéressées sont priées de contacter: M. Jean-François Fauvarque, Département Chimie du C.N.R.S. 15, quai Anatole France, 75700 Paris.

16. ISCRE 8

Le 8^e Symposium International sur le Génie de la Réaction Chimique aura lieu à Edimbourg, Écosse (G.B.) les **10, 11, 12, 13 septembre 1984**. Il est organisé par The Institution of Chemical Engineers sous le patronage de la Fédération Européenne de Génie Chimique.

Les auteurs sont invités à présenter des projets de communication sur tout sujet qu'ils estiment relever du génie de la réaction chimique, mais le comité d'organisation effectuera une sélection en vue de présenter un programme d'ensemble cohérent; il peut être amené à inviter des auteurs de son choix à préparer des communications dans des domaines particuliers.

Publication: les communications et les revues sur l'état de l'art seront publiées par les soins de l'Institution of Chemical Engineers et de la Fédération Européenne de Génie Chimique (symposium series). La langue du symposium (communications, publications) est l'anglais.

Dates limites pour les auteurs:

- septembre 1983: titre et résumé (300 mots);
- 1^{er} novembre 1983: sélection des communications sur la base des résumés;
- 1^{er} janvier 1984: date limite de remise des manuscrits;
- 1^{er} février 1984: sélection finale;
- 1^{er} avril 1984: remise des manuscrits définitifs à l'imprimeur;
- 1^{er} août 1984: envoi des prétrages aux inscrits.

Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires

Session d'études sur la corrosion dans les centrales électronucléaires

L'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires organise, sous le patronage du CEFRACOR (Centre Français de la Corrosion) une session d'études sur :

La corrosion dans les centrales électronucléaires (PWR et surgénérateurs)
du 20-21 avril 1983 et 2 au 6 mai 1983

Cette session s'adresse aux ingénieurs concernés par les problèmes de corrosion dans le secteur nucléaire, sans pour autant être des spécialistes.

La session se déroule selon le programme suivant.

A. Deux Journées en option (20-21 avril 1983) sont consacrées aux rappels nécessaires à la compréhension des phénomènes de corrosion (conférences de base en métallurgie, électrochimie, chimie de l'eau, corrosion) et à des démonstrations en laboratoire.

B. Une semaine (du 2 au 6 mai) où des spécialistes traitent des

- compléments de métallurgie — corrosion à haute température — chimie de l'eau dans les réacteurs;
- généralités sur la corrosion dans les centrales électronucléaires;
- études et moyens de prévention dans le cas des réacteurs à eau;
- études et moyens de prévention — cas de surgénérateurs.

Pour les conférences, il est fait un appel très large à la fois aux spécialistes de l'Université, d'EdF, du C.E.A. et de l'industrie.

Les droits d'inscription sont de :

- 1 500 F pour la partie A — 20/21 avril 1983;
- 4 100 F pour la partie B — 2 au 6 mai 1983.

Le nombre d'inscrits est limité à une vingtaine, pour faciliter les échanges au cours de la session. Les inscriptions sont prises par ordre d'arrivée.

Date limite d'inscription : **20 mars 1983.**

Les demandes d'inscription sont à adresser à CEN Saclay - I.N.S.T.N., Groupe des enseignements de métallurgie, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex. Tél. : 908.50.64.

Les projets de communications et toute demande de renseignements techniques doivent être adressées à l'un des deux coprésidents :

● Prof. Peter N. Rowe, Dept. of chem. & biochemical eng., University College, Torrington Place, London, WC1E 7JE (Grande-Bretagne).

● Prof. Peter N. Rowe, Dept. of chem. & biochemical eng., University College, Strathclyde, Montrose Street, Glasgow, G1 1XJ (Grande-Bretagne).

Les manuscrits définitifs seront adressés à Dept. ISCRE 8, Conference Section, The Institution of Chemical Engineers, 165-171 Railway Terrace, Rugby, Warwickshire, CV21 3HQ (Grande-Bretagne).

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Professeur J. Villermaux, Laboratoire des sciences du génie chimique, 1 rue Grandville, 54042 Nancy. Tél. : (8) 336.66.23.

17. Prix du GFP

1982. Le prix du GFP 1982 a été attribué à M. Claude Bonnebat, de la Société Rhône

Poulenc. Ce prix couronne des travaux sur le comportement du PET lors du biétirage. La formulation de résines à base de poly(éthylène téréphthalate) pour une utilisation dans le domaine des corps creux biorientés (et notamment la production de bouteilles) a nécessité une mise au point théorique et une bonne connaissance expérimentale des phénomènes intervenant durant l'étirage uni- et biaxial du matériau.

1983. Le prix du GFP est destiné à récompenser des chercheurs de moins de 40 ans, universitaires ou industriels, ayant fait œuvre novatrice dans le domaine des polymères. Il ne s'agit ni d'un prix de thèse, ni du couronnement des travaux de chercheurs confirmés. Le prix permet de mettre en évidence les travaux de chercheurs dans une phase souvent difficile de leur carrière. La commission du prix, composée de membres d'origine industrielle et universitaire, souhaite le concours de chacun pour porter à sa connaissance des travaux qui mériteraient d'être distingués, et qui ont déjà fait l'objet de publications ou de demandes de brevets. Des travaux de caractère fondamental aussi bien qu'appliqué sont pris en considération, et ont déjà

été couronnés par le passé. Il faut enfin rappeler que le montant du prix (actuellement fixé à 7 500 F) peut être partagé entre plusieurs membres d'une même équipe de recherche. Veuillez adresser votre correspondance au secrétariat du GFP, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cedex. Tél. : 16 (88) 61.19.19.

18. Prix Roussel 1984

Ce prix Roussel est attribué tous les deux ans à un chimiste ou un biochimiste dont le travail aura été retenu par un jury international formé de personnalités éminentes dans ce domaine.

Le Prix Roussel 1982 a été décerné conjointement aux Professeurs P. Benveniste et T. W. Goodwin pour leurs travaux sur la biosynthèse des phytostéroïdes. Le prochain prix Roussel, d'un montant de 20 000 dollars, qui sera décerné en avril 1984, est réservé à des travaux remarquables de chimie ou de biochimie dans le domaine des stéroïdes et des squalénoïdes apparentés, publiés avant le 30 septembre 1983.

La composition du Jury pour l'année 1984 est la suivante : Président : Sir Derek Barton.

Membres : Professeurs E. J. Corey, A. Crastes de Paulet, V. H. T. James, L. Martini, K. Nakanishi, Yu. A. Ovchinnikov.

Secrétaire : Professeur J. Mathieu.

Les candidats au prix Roussel peuvent être de toute nationalité et travailler dans tout type de laboratoire.

Les candidatures devront être présentées, sur les formulaires appropriés, par une personnalité de haut niveau scientifique soutenue par deux autres parrains, et adressées au Président ou au Secrétaire du Jury avant le 1^{er} octobre 1983.

Les formulaires et tout renseignement complémentaire seront fournis, sur demande, par le Secrétaire du Jury : Professeur J. Mathieu, Centre de Recherches Roussel Uclaf, 102, route de Noisy, 93230 Romainville.

19. Histoire de la métallurgie

L'histoire de la métallurgie, l'évolution de ses techniques, l'étude des métaux anciens, intéressent nombre d'entre nous, quelle que soit leur activité dans le domaine des métaux (métallurgistes, archéologues, historiens, etc.). C'est pourquoi, la Société Française de Métallurgie a créé une Commission d'Histoire de la métallurgie pour permettre à toutes les personnes intéressées de se rencontrer et de travailler ensemble à :

- l'examen des techniques métallurgiques et d'objets anciens,

- l'étude du développement industriel de la métallurgie,
- la conservation de matériels et d'écrits concernant la métallurgie.

Renseignements: Société Française de Métallurgie, 1-5, rue Paul Cézanne, 75008 Paris. Tél.: (1) 563-17-10.

20. Élimination des déchets plastiques

Infoplast, le Groupement d'Intérêt Économique des Producteurs de Matières Plastiques, publie des notices sur le bon emploi des polymères. Il vient de faire éditer une brochure de 32 pages, intitulée: Valorisation et élimination des déchets de plastiques.

Renseignements: Infoplast, 65, rue de Prony, B.P. 75854 Paris Cedex 17. Tél.: (1) 763.12.59.

21. Une publication de Solvay

Solvay vient d'éditer la brochure « Solvay Group Organic fine chemicals ».

Pour tous renseignements s'adresser au Département publicité, rue du Prince Albert, 33, 1050 Bruxelles. Tél.: 19 (02) 511.59.40.

Cycle de perfectionnement de l'ADEPRINA

Méthodes statistiques pratiques et micro-informatique au laboratoire de chimie analytique

Ce cycle se déroulera les **14, 15, 16 mars 1983** au Centre de Paris de l'I.N.A.-Paris-Grignon, 16, rue Claude Bernard, Paris (5^e). L'outil informatique auquel peuvent accéder aujourd'hui la plupart des laboratoires, grâce en particulier au développement des micro-ordinateurs, a largement facilité l'emploi de méthodes mathématiques et statistiques en chimie analytique; elles fournissent en effet un instrument efficace pour interpréter des résultats d'analyses, pour optimiser une méthode, simplifier sa mise en œuvre ou élaborer les protocoles expérimentaux qui permettent de l'appliquer à des matrices complexes et variées. Ce cycle de conférences propose une initiation à ces diverses méthodes et à l'utilisation de moyens informatiques appropriés.

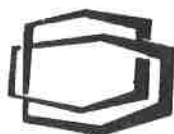
Mais le micro-ordinateur peut aussi rendre de nombreux autres services en laboratoire, qu'il s'agisse bien sûr de stockage, de l'organisation et de la gestion des données, mais aussi de la gestion proprement dite, ou encore de la saisie et du traitement d'un signal. Ces différentes possibilités seront également abordées.

Les trois Journées de séminaire seront conjointement animées par C. Ducauze, Professeur de chimie analytique à l'I.N.A.-P.G., R. Tomassone, Professeur de mathématiques et informatique à l'I.N.A.-P.G., M. Feinberg, Président de la Commission de chimométrie du G.A.M.S.

Elles sont destinées aux ingénieurs et cadres

- des industries agricoles et agro-alimentaires;
- des industries chimiques et pharmaceutiques;
- plus généralement, des laboratoires d'analyse et de contrôle.

Pour recevoir le programme, pour s'inscrire, s'adresser à l'Administration de l'A.D.E.P.R.I.N.A., 16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05. Tél.: (1) 570.15.50 et (1) 337.96.34. Responsable de l'Administration: Mme Ewald.



ECOLE SUPERIEURE DE CHIMIE DE MARSEILLE

STAGES DE FORMATION CONTINUE POUR INGENIEUR-CHIMISTE - PROGRAMME 1983 -

- | | |
|---|--|
| ○ Application des métaux de transition
En Synthèse Organique et en Catalyse Homogène | Date : 22-25 mars 1983 |
| ○ Techniques avancées en Chromatographie
Couplage CPG-SM. La dérivatisation. Les détecteurs spécifiques | Date : 9-11 mai 1983 |
| ○ Chromatographie en phase liquide
Application aux molécules d'intérêt biologique | Date : 20-22 avril 1983 |
| ○ Les colonnes capillaires en chromatographie
Principe, utilisation et mise en œuvre | Date : 31 mai-2 juin 1983 |
| ○ Les fluides non-newtoniens : Rhéologie appliquée | Date : 4-6 mai 1983 |
| ○ Bioconversions Utilisation des micro-organismes et enzymes en chimie organique
Applications industrielles | Date : 25-27 mai 1983 |
| ○ L'informatique appliquée au service de la chimie | Dates : 26-29 avril, 18-20 mai, 8-10 juin 1983 |

J.R. LLINAS, Service Formation continue - E.S.C.M. - Rue Henri-Poincaré - 13397 MARSEILLE Cédex 4 - Tél. (91) 98.39.01

Le fluage des plastiques sous contrainte de longue durée

Le succès remarquable du colloque d'automne 1981 de la Société des Ingénieurs Plasticiens (SPE France), consacré à la rhéologie des thermoplastiques (cent quarante participants), avait, dès cette époque, incité SPE France à programmer une journée sur le fluage sous contrainte de longue durée.

Cette manifestation, qui a eu lieu le 16 novembre 1982, à l'hôtel Inter-Continental à Paris, a obtenu un succès non moindre puisqu'elle a rassemblé, malgré le caractère nettement plus « pointu » du sujet, quelque cent représentants de producteurs, de transformateurs, de constructeurs de matériels et d'utilisateurs de produits plastiques.

Ouverte par le Président de SPE France, M. Jean-Pierre Magdaléna, la Journée a été présidée par M. José Mallen, Directeur de la recherche et du développement à la Société Coflexip. L'originalité de ce choix, qui s'est avéré un réel succès, réside dans le fait que José Mallen est un éminent spécialiste du fluage... des métaux et alliages. Il a, grâce à cette particularité, par ses questions ou observations apporté aux débats un regain d'intérêts.

Huit exposés * ont été présentés :

- Le fluage des polymères, aspects théorique et pratique, par Roger Berlot, Professeur titulaire de la Chaire de production et de transformation des matières plastiques au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Les matières plastiques présentent, généralement, un comportement viscoélastique, c'est-à-dire que leurs propriétés ne sont pas indépendantes de la durée d'application des diverses sollicitations qu'elles subissent.

Le calcul des éléments de structure doit, en conséquence, tenir compte de ce comportement.

Aucune loi mathématique n'est actuellement utilisable dans l'intégralité du domaine d'emploi. Il est donc nécessaire de déterminer expérimentalement le comportement des polymères en fluage et en relaxation et de transposer les résultats obtenus dans un délai raisonnable, à des temps longs, par application d'une relation

* Les textes complets des huit exposés sont rassemblés dans un recueil (130 pages, au format 21 x 29,7, sous couverture cartonnée), qui est expédié par le secrétariat de SPE France (65, rue de Prony, 75854 Paris Cedex 17) après réception d'un règlement de 100 F pour la participation aux frais d'impression et d'envoi (montant réduit à 40 F pour les membres SPE).

d'équivalence entre le temps et la température.

A l'occasion de ces diverses sollicitations, on observe de façon plus ou moins rapide la formation de fissures et ce de manière d'autant plus accélérée que les matériaux sont placés en présence d'agents extérieurs agressifs. L'apparition et le développement de cette fissuration, particulièrement préjudiciable à la durée d'utilisation, sont examinés sous l'angle de la morphologie des pièces injectées.

- Comportement à long terme des tubes en matières plastiques, par Michel Juillard, Ingénieur-Docteur ès sciences à la Direction des recherches de Chloé-Chimie.

- Calcul d'une canalisation d'eau sous pression enterrée, par Jacques Chaplain, Ingénieur en Chef à la Société Armosig.

- Performances comparées des polyéthylènes linéaires et radicalaires de basse densité, par Lionel Guerdoux, Ingénieur de recherche au groupe « Polyéthylène radicalaire », Laboratoire d'applications, Centre de Recherches Nord, CdF Chimie.

L'emploi de catalyseurs stéréospécifiques (type Ziegler ou Phillips) pour la fabrication des polyéthylènes basse densité donne naissance à des produits structurellement différents des PE bd radicalaires classiques. Ces nouvelles résines, dénommées PE bd linéaires en raison de leur structure moléculaire dépourvue de branches longues, ont une architecture de chaîne originale qui leur confère des propriétés physiques particulières.

Dans le secteur du film, les propriétés mécaniques nettement améliorées par rapport à celles du PE bd radicalaire permettent d'augmenter les performances des articles finis (résistance au déchirement excellente). Il est aussi possible, à qualité égale, de réduire les épaisseurs des films dans de nombreuses applications.

Dans d'autres secteurs, comme ceux de l'injection ou du rotomoulage, le gain de rigidité et la meilleure résistance à l'impact à froid sont des facteurs favorables à l'utilisation du PE bd linéaire.

Enfin, le PE bd linéaire a également des caractéristiques prometteuses, de par sa résistance au fluage et à la fissuration supérieures, dans les domaines de la câblerie et du tuyau.

- Influence des paramètres moléculaires et de l'environnement sur le fluage des polyéthylènes linéaires, par Gérard Stein, Directeur du Centre Technique International, Phillips Petroleum Chemicals NV/SA. La tenue au fluage des polyéthylènes

linéaires est fonction de la densité et du poids moléculaire. Plus la densité et plus le poids moléculaire sont élevés, meilleure est la tenue au fluage.

Toutefois, il est nécessaire de trouver un compromis, car une densité élevée conduit à des produits fragiles et à des phénomènes de fissuration sous contrainte. De même, un poids moléculaire trop élevé limite les techniques de mise en œuvre applicables. La tenue au fluage est également affectée par l'environnement chimique et climatique.

L'une des techniques permettant d'améliorer considérablement la résistance au fluage est la réticulation, dont l'effet est semblable à une forte augmentation du poids moléculaire sans affecter l'aptitude à la mise en œuvre. Plusieurs techniques sont utilisées industriellement pour la réticulation des polyéthylènes linéaires, comme la réticulation par les peroxydes, par les silanes ou par irradiation.

La technique de rotation et de réticulation par peroxydes semble conduire à de meilleures caractéristiques de résistance au fluage pour les polyéthylènes linéaires.

• Les plastiques techniques, cas particuliers des polyamides et des polyesters PBT, par Maurice Alliot-Lugaz, Ingénieur de recherche sur les polymères, Centre de Recherches de Saint-Fons de Rhône-Poulenc Recherches et par Jany-Mourlan, Ingénieur au Service Relations Techniques et Développement de Rhône-Poulenc Technyl.

Les plastiques techniques sont caractérisés par des propriétés mécaniques élevées, une

bonne tenue à la température, aux agents chimiques et aux intempéries et une capacité à supporter des sollicitations mécaniques prolongées.

L'exposé décrit le comportement de deux types importants de plastiques techniques, le polyamide 66 et le polyester 4GT (PBT) soumis à des contraintes de longue durée. On montre l'influence de différents paramètres comme la température et l'humidité sur le fluage. L'application du principe de superposition temps-température (et temps-humidité pour le polyamide) est intéressante pour avoir une représentation globale du phénomène et permet, dans certaines limites, une extrapolation des résultats expérimentaux.

Le renforcement de ces polymères par des fibres de verre conduit à des matériaux de performances particulièrement élevées. Il est possible de les utiliser dans des domaines réservés naguère aux métaux. Quelques exemples d'application sont décrits.

• Techniques de réticulation des polyéthylènes, influences sur la structure et le comportement, par Monique Boucherat, Chef de produit, chargé du développement du PE réticulé à la société Sogécan.

La réticulation est une réaction chimique qui transforme un polymère linéaire en polymère tridimensionnel par pontages entre chaînes.

Le polyéthylène peut être réticulé par deux techniques différentes : soit par arrachement d'hydrogènes le long des chaînes par un moyen approprié (radiations, action de radicaux libres) et pontage entre deux

carbones activés de chaînes voisines, soit par greffage le long de la macromolécule d'éléments polyfonctionnels réagissant ensuite entre eux pour former les ponts du réseau tridimensionnel.

Suivant la technique employée, la densité de pontage, la masse moléculaire moyenne et la répartition moléculaire du polyéthylène de départ, on obtient des produits de rigidité variable mais qui présentent tous une résistance au fluage bien supérieur au polymère linéaire par suite de la structure en réseau.

• Les apports de l'orientation moléculaire, par Pierre Decroly, Ingénieur de recherche au Laboratoire Central de Solvay et Cie. L'orientation moléculaire est un processus par lequel on crée des tensions entropiques, liées à un arrangement ordonné, au sein de chaînes macromoléculaires. Cette opération se fait en général par étirage du matériau plastique au voisinage de sa température de transition vitreuse.

Du fait de cet arrangement, les propriétés générales d'un matériau (résistance en traction, module, résistance au choc, etc.) sont améliorées dans le sens de l'étirage. En particulier, les résistances au fluage et à la fissuration sous contrainte sont modifiées de manière importante.

Des résultats obtenus sur éprouvettes de laboratoire, montrant les effets de l'orientation sur les propriétés, sont présentés. Ils sont complétés par leur transposition à des cas pratiques se rencontrant dans le domaine des corps creux (bouteilles pour boissons carbonatées), des tuyaux (tuyaux travaillant sous pression) et des films.

Bilan de l'ANVAR * en 1982

Placée sous la tutelle du Ministère de la Recherche et de l'Industrie, l'ANVAR a pour mission, depuis 1979, de mettre en valeur les résultats de la recherche scientifique et technique et de promouvoir l'innovation et le progrès technologique au niveau national.

Trois ans après, l'ANVAR a pu apprécier, pour la première fois, l'efficacité de son action.

Sur 1 808 bénéficiaires de l'aide à l'innovation en 1979, 80 et 81, 408 entreprises ont déjà atteint le stade du lancement industriel en 1982. Ceci représente pour l'ANVAR des remboursements d'un montant de 22,8 millions de francs répartis sur l'ensemble des régions (les aides sont remboursables en cas de succès). En 1982, l'ANVAR a accordé 1 428 aides à l'innovation pour un montant global de 631 millions de francs.

* ANVAR : (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche), 43, rue Caumartin, 75009 Paris. Tél. : (1) 266-93-10.

L'analyse de ces aides par type de bénéficiaires fait apparaître deux principales catégories : les PME et les artisans arrivent en tête avec 1 192 dossiers et constituent les principaux « clients » de l'ANVAR ; viennent ensuite les grands groupes et filiales (100 dossiers pour un montant de 103 millions de francs).

A côté de cette aide à l'innovation « classique », l'ANVAR a défini différentes variantes pour la procédure de l'aide à l'innovation, afin de mieux l'adapter aux destinataires et aux travaux poursuivis.

L'aide aux laboratoires a connu un grand essor. Destinée aux chercheurs travaillant sur des programmes à finalité industrielle, elle a fait l'objet de 147 demandes régionales provenant de tous les milieux de recherche : Universités, CNRS, centres techniques, INRA, INSERM, organismes de recherche finalisée, établissements d'enseignement supérieur et Grandes Écoles...

En 1982, 96 dossiers ont été acceptés pour un montant global d'aides de 23,7 millions

de francs (9 % du total des aides à l'innovation).

S'ajoutent également des aides à la création d'entreprise (8 dossiers), des missions de sensibilisation et de formation des jeunes à l'innovation ainsi que la création de bourses « d'été ». Ces dernières doivent permettre à des élèves en fin de scolarité de faire un voyage d'étude à incidence technologique en France ou à l'étranger.

Enfin, l'ANVAR a renforcé sa politique de services et de conseils aux entreprises pour les aider à gérer leurs programmes d'innovation jusqu'au succès commercial.

Dans le cadre de sa mission de valorisation, l'ANVAR est partie prenante à différents niveaux : pré-évaluation, conseil en propriété industrielle, aide à la négociation de licence, diffusion de l'information par des canaux spécialisés... En 1982, l'agence est intervenue sur 282 nouveaux dossiers de recherche et 58 accords de licence à des industriels. Le portefeuille de résultats de recherche est porté à 1 751 dont plus de

50 % protégés par un ensemble de brevets français et étrangers.

Parallèlement, l'ANVAR a versé, en 1982, 35 millions de francs de primes à l'innovation (4 367 dossiers), ce qui représente une augmentation de 65 % en nombre et de 24 % en montant sur l'année précédente.

Plus de 70 % de ces primes vont à des PMI de 10 à 500 salariés. Les industries mécaniques et des machines se taillent la part du roi dans l'attribution des primes (47,5 % en nombre et 37,7 % en montant). Suivent les industries pharmaceutiques (13,6 % en nombre et 18,7 % en montant), la construction et les travaux publics (13,2 %, 4,5 %). Les industries chimiques

arrivent loin derrière avec 3,1 % en nombre et 1,8 % en montant.

Pour l'année 83, 820 millions de francs sont prévus pour l'aide à l'innovation. Le budget alloué à la prime d'innovation passerait de 35 à 80 millions de francs.

Maryse Damiens.

Des poudres de 50 à 200 Å de diamètre aptes au frittage

Le Comité des Relations Industrielles du C.N.R.S. (C.R.I.N.) signale la mise au point de poudres extrêmement divisées et aptes au frittage.

L'équipe de recherche associée « Chimie et Microstructures du Solide Minéral » développe pour les oxydes, principalement, mais aussi pour les sels, avec extension aux alliages, une méthode d'élaboration de poudres chimiquement très homogènes même à l'échelle du micron. La composition initiale est conservée, aucun élément n'étant perdu au cours de l'élaboration. Ces poudres extrêmement divisées, de 50 à 200 Å de diamètre, ont une aptitude au frittage remarquable. La température de frittage est, en général, abaissée d'environ 300 °C et la porosité finale réduite à 0,5-1 %. La température de formation des composés ou solutions solides est abaissée d'environ 200 °C. L'association de cette méthode et d'une seconde technique permet la réalisation de solides à forte porosité très finement dispersée.

A l'état libre, ces poudres peuvent servir de supports de catalyseur ou de pigments de peinture.

La méthode a été développée par le laboratoire sur ZrO_2 stabilisé, $MgAl_2O_4$, $MnFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$, $2MgO - 2Al_2O_3 - 5SiO_2$ (cordiérite) et peut s'étendre aux matériaux durcis par phases dispersées. Dossier technique disponible à l'ANVAR auprès de M. Montuelle. Tél. (1) 266.93.10.

ERA 912, Chimie et microstructures du solide minéral, Paris : M. Paulus. Tél. : (1) 337.77.16.

Approvisionnements de la France en gaz naturel

Le montant provisoire des approvisionnements de la France en gaz naturel, pour l'année 1982, s'élève à 283 299 millions de kWh. La provenance en est la suivante (les montants sont exprimés en millions de kWh) :

Lacq et divers Sud-Ouest : 71 705 (25,3 %), Groningue : 57 134 (20,1 %), Algérie : 74 250 (26,1 %), U.R.S.S. : 39 957 (14,1 %), Mer du Nord : 29 327 (10,4 %), R.F.A. : 10 611 (3,8 %), Suisse : 315 (0,2 %).

Technip construira l'usine de désulfuration d'Astrakhan

L'organisme soviétique Technimport a confié à la société française Technip la fourniture et la construction d'une unité de désulfuration du gaz naturel sur le gisement d'Astrakhan, au nord de la mer Caspienne. Le montant du contrat s'élèverait à 2 709 millions de francs.

Alors que sur ce projet le pool Technip-Heurtrey-Creusot-Loire Entreprise était en concurrence avec le groupe Canadien Partec-Lavallin et les sociétés allemandes Glitter et Mannesmann, il semble que l'expérience acquise par Technip dans le domaine de la désulfuration du gaz sur les gisements de Lacq et d'Orenbourg, notamment, ait exercé une influence déterminante sur le choix des Soviétiques. La réalisation de l'usine de désulfuration d'Astrakhan devrait intervenir durant les années 1983 et 1984.

Objectifs de production d'hydrocarbures en U.R.S.S.

La production soviétique de gaz naturel devrait atteindre 529 milliards de m^3 en 1983, soit 29,5 milliards de plus qu'en 1982, dépassant ainsi de 3 milliards de m^3 les objectifs du plan quinquennal. Telles sont les conclusions d'un rapport présenté devant le Soviet suprême par M. Nikolai Baibakov, Vice-Président du Conseil des ministres de l'U.R.S.S. et Président du Gosplan. La production soviétique de gaz naturel, qui était de 465 milliards de m^3 en 1981, devrait passer à 640 milliards de m^3 en 1985.

Voici 25 ans, Bayer reprenait la production de TiO_2

Voici 25 ans, en novembre 1957, Bayer AG mettait en route la production d'oxyde de titane dans son usine d'Uerdingen près de Krefeld, pour reprendre position, après des années d'interruption par suite de la guerre, dans un domaine où l'entreprise avait réalisé, trente ans auparavant, des performances remarquables sur le marché allemand. Cette fabrique d'oxyde de titane, qui était à l'époque la plus moderne d'Europe et pouvait être considérée comme le modèle d'une unité de production

rationnelle, était le deuxième centre de fabrication d'oxyde de titane de Bayer AG. Partie intégrante de l'I.G. Farbenindustrie, Bayer détenait déjà depuis 1927 une participation de 50 % à la Titangesellschaft mbH de Leverkusen, fondée en commun avec National Lead Company. Après la guerre, la société fut reprise en totalité par le partenaire américain et, aujourd'hui, Bayer ne participe plus à Titangesellschaft mbH.

L'oxyde de titane blanc compte parmi les pigments les plus importants. Les pigments sont des matières colorantes pulvérulentes et insolubles, généralement de nature minérale, qui sont soit appliquées sous forme de peinture sur les surfaces à colorer, soit incorporées à la matière pour obtenir une coloration dans la masse. Les pigments blancs occupent une position de premier plan; en effet, on y a recours aussi bien pour préparer des peintures blanches que pour nuancer et éclaircir d'autres couleurs. L'oxyde de titane, employé comme pigment blanc, avait connu une expansion telle que la production mondiale, qui était de 1 000 tonnes en 1920, était passée à 200 000 tonnes au début des années quarante. En 1957, et malgré une production mondiale de 800 000 tonnes, ce pigment était encore un produit rare et très recherché sur le marché, si bien que de nouvelles unités, avec une capacité supplémentaire de 300 000 tonnes/an, étaient déjà à l'étude ou en construction au niveau mondial.

L'importance de l'oxyde de titane comme pigment blanc devient évidente si l'on considère que quatre cinquièmes de la production totale sont absorbés rien que dans ce secteur d'application. L'indice de réfraction, qui détermine le pouvoir des pigments, est plus élevé pour l'oxyde de titane que dans le cas de tous les autres pigments blancs : il est même supérieur à celui du diamant. En outre, l'oxyde de titane est largement insensible à la lumière et aux influences atmosphériques; il n'est pas toxique, même à forte dose. Il faut souligner aussi sa remarquable résistance aux produits chimiques; l'oxyde de titane est insoluble dans tous les acides, à l'exception de l'acide sulfurique et de l'acide fluorhydrique, tout autant que dans les bases en phase aqueuse. Une pénurie de matière première n'est pas à redouter car les minerais de titane, par exemple l'ilménite, sont disponibles en grosses quantités, dans de nombreux gisements répartis dans le monde entier. Le domaine d'application le plus important est la fabrication de peintures et produits

analogues de toute espèce, tels que peintures industrielles, peintures « bâtiment », peintures-dispersion, peintures coil-coating et peintures en poudre. L'oxyde de titane sert aussi à la pigmentation des matières plastiques, du simili-cuir, du linoléum, de la toile cirée, des articles en caoutchouc et des câbles, ainsi qu'à l'opacification des fibres synthétiques. Les pigments TiO_2 sont également employés pour augmenter l'opacité du papier et des émaux. Ils permettent de colorer en blanc les matériaux agglomérés au ciment, tels que les mélanges utilisés en signalisation routière et l'amiante-ciment. Les dentifrices, les savons et autres produits cosmétiques renferment de l'oxyde de titane.

Aujourd'hui, Bayer AG est (à l'échelle mondiale) l'un des plus gros producteurs de pigments minéraux. L'assortiment Bayertitan comporte les deux formes cristallisées (anatase et rutile) de l'oxyde de titane. Les types mis au point par Bayer font preuve de caractéristiques optiques remarquables (pouvoir éclaircissant, pouvoir couvrant, brillance et tonalité) qui contribuent à assurer un rendement élevé. Les chercheurs de Bayer ont perfectionné sans relâche la résistance au farinage, l'aptitude à la dispersion et qualité du brillant, de façon à mettre à la disposition de l'industrie des produits toujours meilleurs. Ces travaux ont abouti à la création d'une quarantaine de types différents qui sont fournis aujourd'hui dans 90 pays.

Esso Chimie craquera son éthane à Notre-Dame-de-Gravenchon

Esso Chimie vient de décider d'investir plus de 20 millions de francs pour permettre le craquage d'éthane sur son vapocraqueur de Notre-Dame-de-Gravenchon, en Seine-Maritime. Les modifications, qui seront mises en service à fin 1983, permettront de transformer en éthylène l'éthane obtenu sur l'unité. Ce projet constitue une nouvelle étape dans la valorisation des matières premières. Il fait partie du programme destiné à maintenir la compétitivité des vapocraqueurs du groupe Essochem sur le plan européen.

Ce nouvel investissement s'ajoute aux 120 millions de francs d'investissements en cours pour la modernisation de la conduite informatique de l'unité de Notre-Dame-de-Gravenchon.

Rationalisation de l'industrie chimique lourde italienne

Dans le but d'internationaliser les efforts de vente du secteur italien pour les produits chimiques de base et de rationaliser les installations de production, le Groupe d'Etat italien ENI a passé un accord avec la Montedison.

Par cet accord, Enoxy (une filiale de l'ENI) va prendre une participation importante dans les affaires pétrochimiques de Montedison.

Enoxy deviendra ainsi un producteur d'éthylène et des sous-produits tels que polyéthylène, ABS, PVC, caoutchouc et caoutchoucs synthétiques. Les unités de production de Montedison sont situées à Ferrare, Porto Marghera, Brindisi. Le complexe de Priolo est placé sous la responsabilité d'Enoxy qui assumera également la production des copolymères PVC à Terni et du caoutchouc synthétique à Rho (Milan).

Montedison sera chargée de la direction de l'unité de polystyrène d'Enoxy à Porto Torres et deviendra propriétaire de l'unité de polypropylène de Gela.

Par cet accord, Enoxy devient également producteur de polyéthylène basse densité à Priolo.

Le chiffre d'affaires d'Enoxy doublera en 1983 et passera de 1 milliard de dollars à environ 2 milliards. Ses bureaux de vente sont situés sur les principaux marchés : Londres, Paris, Barcelone, Francfort, Bruxelles, Vienne et Zurich.

DSM, nouvelle organisation

DSM a mis en place, en janvier, une nouvelle division, la Division Résines, pour renforcer et consolider les intérêts du Groupe hollandais dans le secteur des résines synthétiques. Le siège de la division est situé à Zwolle (Pays-Bas) comme celui de Scado BV, une des sociétés du Groupe. La Division Produits chimiques industriels, qui jusqu'à maintenant contrôlait les activités de DSM du secteur des résines synthétiques a été dissoute et les autres domaines d'intérêt de cette division ont été transférés à la Division Produits chimiques. Ce sont les unités qui sont liées aux intérêts de DSM pour le méthanol et les produits dérivés (situées à Delfzijl et Rotterdam), le Groupe Produits spéciaux (unités de production à Geleen), et les divers sociétés et bureaux commerciaux. La nouvelle division est formée des sociétés suivantes :

- Synres industries (Pays-Bas, France, Italie, Espagne, Portugal et Mexique),
 - Scado industrie (Pays-Bas, R.F.A., Suède),
 - Sheby industries (France).
- Groupe des spécialités et composés :
- Société Industrielle de Voisins (France) et Vereinigte Pulverlack (R.F.A.),
 - Custom Chemicals Co. (USA),
 - Daniel Products Company (USA),
 - Synres/Almoco (Pays-Bas),
 - Resina Chemie VoF (Pays-Bas),
 - Forton BV (Pays-Bas).

DSM controle Urachem

DSM a racheté à Unilever la Division Urachem, un producteur de résines pour applications industrielles.

La transaction concerne les sociétés suivantes :

- Scado BV, à Zwolle (Pays-Bas),
- Scado GmbH, à Meppen (R.F.A.),
- Scado AB, à Landskrona (Suède),
- Sheby SA, à Bezons et Niort (France), et englobe une prise de contrôle de deux fabricants de poudres pour peinture : la Société Industrielle de Voisins SA (SIV), à Dourdan, et VP-Vereinigte Pulverlack GmbH, à Landshut (R.F.A.).

Le transfert des activités PVC entre Lonza et I.C.I.

Suite à un accord négocié, en mars 1982, entre Lonza et I.C.I., I.C.I. devait racheter, sur une période de trois ans, l'activité résines, pâtes, copolymères, compounds et films calendrés de PVC de la société Lonza, filiales d'Alusuisse.

Les deux sociétés ont décidé, dans l'intérêt de leur clientèle comme dans celui de leur personnel, d'accélérer le transfert d'activités au profit de I.C.I. Ce transfert est intervenu à compter du 1^{er} janvier 1983. I.C.I. rachète les actifs, y compris l'unité de production de PVC de Lonza AG à Sins (Suisse), et le personnel de cette usine dépend désormais d'I.C.I. Par ailleurs, I.C.I. acquiert les parts que détient Vereinigte Kunststoffwerke GmbH (VKW) dans l'usine de Staufen-Boetzingen (R.F.A.). En vertu de l'accord, Lonza-Werke GmbH continuera à exploiter l'unité de production de PVC implantée dans leur usine de Waldshut (R.F.A.) pour le compte d'I.C.I.

Comme déjà annoncé, I.C.I. utilisera la marque déposée Lonzavyl de Lonza, pendant une période transitoire.

I.C.I. et Lonza pensent que la mise en œuvre de cet accord devrait aboutir à la création de bases beaucoup plus saines, offrant sur le plan de l'emploi des perspectives plus favorables, et permettant d'améliorer encore le service à la clientèle.

Une nouvelle unité d'alcools oxo d'Essochem

Essochem Holland vient de mettre en service, sur le site de Rotterdam, une usine d'alcools oxo de 115 000 tonnes/an. L'usine fabriquera principalement des alcools isooclyliques, isonyliques et isodécyllyques. Ces alcools seront, d'une part, utilisés pour produire des plastifiants Jayflex à l'usine proche, dont la capacité est de 110 000 tonnes et, d'autre part, vendus tant en Europe qu'à la grande exportation.

Cette unité constitue une nouvelle étape dans l'intégration européenne du groupe dans les plastifiants destinés à l'industrie du PVC souple. Les oléfines lourdes, matières premières de ces alcools, sont produites par le groupe en Allemagne, en France dans l'usine d'Esso Chimie à Notre-Dame-de-Gravenchon (Seine-Maritime) et au

Le spectromètre modèle LS5: une autre dimension en fluorescence, la microseconde.

Le LS 5, dernier né des spectromètres de luminescence de la série LS, représente à lui seul une étape décisive dans la mesure des spectres de fluorescence et de phosphorescence. Il est en effet capable d'isoler l'émission en fonction du temps, grâce à l'utilisation combinée d'une source stroboscopique à xénon et d'une électronique commandée par microprocesseur. Les temps de retard peuvent ainsi varier par incréments de 10 μ s jusqu'à 13 ms, de même que les temps de réponse. Mais ce n'est pas tout. Ces caractéristiques assurent au LS 5 une polyvalence et une maniabilité étonnantes.

La polyvalence

- Outre l'enregistrement des spectres d'excitation et d'émission de fluorescence et de phosphorescence, l'appareil peut être utilisé pour les mesures de bio et chimiluminescence.

- Le LS 5 prend simultanément en charge la détermination de durée de vie, la séparation d'un mélange de pic dans le temps et la diminution de l'interférence du bruit de fond.

- Un programme chromatographie liquide permet l'introduction de 15 paires de longueurs d'onde d'excitation et d'émission auxquelles sont associées 15 temps.

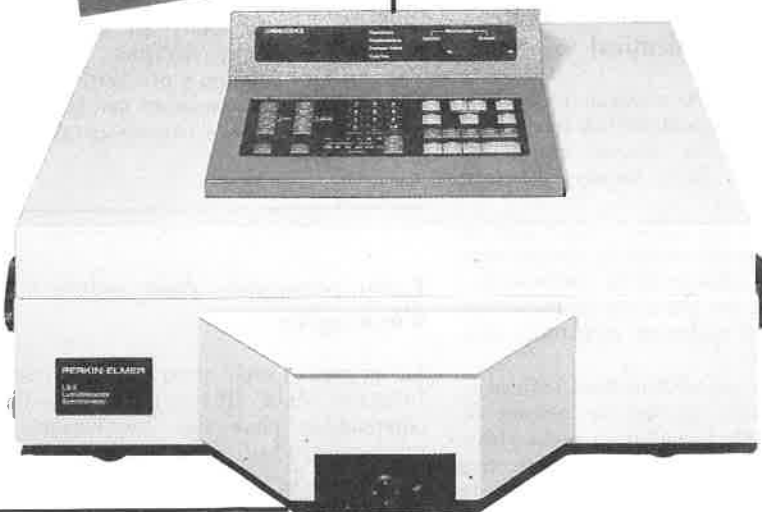
La maniabilité

- Grâce à l'utilisation de la station de données, un logiciel de luminescence spécialisé assure la commande complète de l'appareil, le calcul et le stockage des spectres sur disques souples.



La station de données.

Si vous désirez plus de renseignements sur ce produit, écrivez à :
Perkin-Elmer France, 1, rue Franklin,
Parc d'activité de Bois d'Arcy, B.P. 67
78390 Bois d'Arcy - Tél. : (3) 460.61.62



PERKIN-ELMER

Royaume Uni. Exxon Chemical est le premier producteur mondial et européen d'oléfines lourdes et exploite déjà, à Baton Rouge (Louisiane), une usine d'alcools oxo de 250 000 tonnes/an.

La fabrication des plastifiants phtalates requiert également de l'anhydride phtalique, obtenu à partir d'orthoxylène, dont Essochem est un des principaux producteurs européens, également à proximité de Rotterdam. La production d'anhydride phtalique, dernier maillon de l'intégration du groupe dans ce domaine, est toujours à l'étude.

I.C.I. développe une enzyme de détoxification du cyanure

La Division Agriculture d'I.C.I. a mis au point un système enzymatique qui permet de transformer des effluents cyanurés hautement toxiques en une substance non toxique. Le principe est basé sur la remarque que, pour se défendre contre les dégagements de cyanure, certains champignons ont développé un système enzymatique naturel qui transforme le cyanure en une substance non toxique : la formamide. I.C.I. a tiré parti de cette faculté naturelle, en utilisant les enzymes qui permettent aux champignons de se prémunir contre le cyanure et en les immobilisant dans un système qui permet de détoxifier rapidement, et de façon durable, des effluents contenant jusqu'à 2,5 % de cyanure. Ce système a été testé dans les unités d'I.C.I. fabriquant du cyanure. Il s'est révélé très efficace.

I.C.I. produit l'enzyme sous forme de granules qui sont placés dans des colonnes verticales le long desquelles s'écoule l'effluent. Le liquide traité contient moins de 30 ppm de cyanure et peut avoisiner une teneur nulle.

Une licence de fabrication IFP cédée à Witco Chemical

Witco Chemical S.A. a acquis récemment de l'Institut Français du Pétrole une licence de fabrication d'un nouvel additif de combustion des fuels lourds : l'Ecowit C 800.

L'originalité de cet additif réside dans la forme parfaitement soluble de son principe actif le fer (catalyseur de la combustion); forme qui allie des fonctions de dispersion et de détergence également recherchée dans les fuels lourds.

L'utilisation de cet additif, dont l'efficacité a été démontrée, permet de réduire de façon importante la pollution atmosphérique tout en réalisant une économie très sensible sur le coût global de la combustion.

L'Ecowit C 800 est produit dans l'usine Witco d'Elbeuf et commercialisé par la Société Witco.

Accord de licence Takeda-Lonza

Takeda (Japon) et Lonza (Suisse) ont conclu un accord de licence relatif aux dérivés de l'acide aminothiazolyl acétique. Ces composés sont des intermédiaires destinés à la synthèse d'antibiotiques du type Céphalosporine de 3^e génération. Suite à cet accord, Lonza aura les droits de fabrication et de vente des dérivés de l'acide aminothiazolyl acétique selon ses propres brevets et ceux de Takeda. Une nouvelle étape a ainsi été franchie dans la collaboration unissant Takeda, le 1^{er} groupe pharmaceutique japonais et la société suisse Lonza.

Nouvelle unité belge pour la formulation d'alkyles organométalliques

La société Texas Alkyls Belgium annonce l'ouverture prochaine d'une unité de mélange et de formulation d'alkyles organométalliques. Cette unité se trouve dans la zone industrielle de Tyberchamps, près de Seneffe, en Belgique. Elle entrera en service au début du mois d'avril 1983 et offrira :

- formulation à la demande
- livraison rapide en cas d'urgence grâce au stockage des alkyles les plus courants
- sécurité et service améliorés grâce à la centralisation du stockage et à l'emploi de personnel spécialisé pour la manutention et l'expédition
- amélioration du support technique grâce à la possibilité d'intervention rapide de personnel qualifié d'usine et de laboratoire.

Texas Alkyls Belgium est une filiale créée conjointement par Hercules Inc. et Stauffer Chemical Company.

Stauffer Chemical Europe S.A. est le seul agent de Texas Alkyls Belgium pour la vente de ses produits en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique.

Texas Alkyls Belgium a pris cette initiative pour renforcer sa position sur le marché européen des alkyles organo-métalliques.

Lurgi commande deux unités d'hydrogène

Le groupe Lurgi, dont le siège est à Francfort/Main (R.F.A.), a reçu deux commandes pour des installations de production d'hydrogène, au Brésil et aux Philippines. Ces unités doivent démarrer en 1984.

L'installation brésilienne est un élément de l'unité de fabrication d'aniline construite par Bayer do Brasil, à Belford Roxo. L'hydrogène extra-pur produit dans cette installation ultra-moderne pourra être

alternativement obtenu à partir de naphta ou de gaz naturel.

L'installation philippine produira un hydrogène de grande pureté, soit pour hydrogénation directe d'acides gras en alcools gras (procédés Lurgi également), soit comme matière première de gaz de pétrole liquéfié.

Rhône-Poulenc : les « puces » à la chaîne

Rhône-Poulenc Systèmes fait partie des entreprises mondiales, peu nombreuses, qui travaillent à l'assemblage automatique des puces, ces semi-conducteurs électroniques qui réunissent, sur quelques millimètres carrés, jusqu'à 10 000 fonctions logiques. La société a engagé un programme d'investissements de 10 millions de francs, sur 3 ans, pour accroître la capacité de fabrication de ruban TAB dans son usine d'Arques-la-Bataille (Seine-Maritime). Il s'agit d'un film gravé qui assure, avec une très haute précision, le transfert de la puce, depuis la tranche de silicium jusqu'au produit fini, en réalisant simultanément toutes ses connexions internes et externes. Le ruban TAB est un ruban multicouches. Sur sa surface cuivrée, on réalise par photolithographie, une succession de conducteurs (les « araignées ») qui assurent les connexions de sortie des puces. Celles-ci sont prélevées et soudées automatiquement sur le ruban, au centre de chaque « araignée ». Les perforations du ruban servent au repérage des positions gravées (les araignées) et permettent un transfert de très haute précision. Le procédé effectué simultanément l'ensemble des soudures de connexions. Il réalise de manière automatique de nombreux tests de contrôle.

La consommation mondiale de puces avoisine 13 milliards d'unités. Près de 80 % d'entre elles sont commercialisées, protégées dans des boîtiers, par les fabricants de circuits intégrés. Le ruban TAB permet aujourd'hui d'automatiser la fabrication de ces boîtiers qui tendent, de plus en plus, à être miniaturisés.

Pour répondre à ce nouveau besoin, Rhône-Poulenc Systèmes lance parallèlement un programme de développement d'une nouvelle qualité de ruban gravé pour l'encapsulation de circuits intégrés haute densité. Une solution qui combine protection, encombrement minimal et automatisation.

Inversement, d'autres applications électroniques nécessitent l'utilisation de puces non protégées. C'est le cas des fabrications de « circuits hybrides » (pour l'informatique) ou de l'interconnexion finale (transfert direct de la puce sur le produit de grande série).

Rhône-Poulenc Systèmes fournit déjà l'industrie informatique, notamment CII Honeywell Bull, et démarre une application d'interconnexion pour l'électronique de grande série (carte de crédit électronique, montres...).

Pour ces développements, Rhône-Poulenc Systèmes bénéficie du soutien financier des Pouvoirs publics, dans le cadre d'un plan sur plusieurs années, et travaille en collaboration avec les principaux partenaires français de l'électronique.

Une voie nouvelle dans la lutte contre les maladies des plantes : la biosystémie

Le phoséthyl A1, matière active de Mikal, fongicide systémique lancé par Pépro en 1977, gardait encore une part de son mystère quant à son mode d'action. On avait remarqué que, sans la plante, c'est-à-dire *in vitro*, le phoséthyl A1 n'avait que peu d'activité. Alors que, *in vivo* sur le champ, il était extrêmement efficace. Ainsi, l'effet direct du produit sur le champignon paraissait faible et le caractère systémique ne semblait pas suffisant pour justifier de l'action de Mikal.

Les travaux originaux conduits à l'Université Pierre-et-Marie-Curie (Paris), par l'équipe du Professeur Bombeix, corroborés par l'Université de Riverside (Californie/U.S.A.) ont mis en évidence un effet indirect par stimulation des défenses naturelles de la plante, ce qui confère à phoséthyl A1 la caractéristique originale de « systémie bio-active » qualifiée de biosystémie.

Le produit agit à travers la plante et par la plante en stimulant ses défenses naturelles. C'est un concept nouveau en parasitologie végétale.

Une plante, attaquée par un champignon, tente de se défendre en synthétisant des composés toxiques pour ce parasite. Le phoséthyl A1 intervient en augmentant les capacités de défense du végétal. Celui-ci élabore des composés phénoliques, notamment, qui vont s'agglomérer sous forme d'une bande continue barrant l'accès des cellules de la plante et empêchant la pénétration du champignon dans les tissus. Le champignon est lui-même enveloppé et détruit par ces composés. C'est le même type de réaction observé chez les plantes « naturellement » résistantes.

Par ailleurs, un mode d'action aussi original, mettant en jeu des mécanismes physiologiques complexes, exclut l'apparition de souches de champignons résistant au phoséthyl A1. Ce fait est confirmé par dix années d'essais agronomiques et cinq années d'utilisation commerciale à grande échelle du Mikal, au cours desquelles aucun cas d'inefficacité, lié à l'apparition de souches résistantes, n'a pu être observé. Le phoséthyl A1 est le premier fongicide systémique sur le marché se distinguant des autres fongicides par une action de stimulation des réactions de défense des plantes. Ce mode d'action, que l'on appelle maintenant la biosystémie, ouvre une voie nouvelle dans la protection des cultures contre les maladies.

Le gazogène Lurgi Mark V en production

Le procédé de gazéification de charbon sous pression utilise des gazogènes dont le diamètre actuel est de 4 mètres (type Mark-IV). Plus de 100 appareils de ce type ont été installés, durant les cinq dernières années, dans 5 unités de gazéification. Des recherches poursuivies par Lurgi ont permis de passer le diamètre de 4 à 5 mètres tout en effectuant d'autres perfectionnements. Ceci a permis d'augmenter la capacité unitaire de 70 %. Ce nouveau type Mark V a été testé à Sasol (Afrique du Sud) en 1981 et a démarré industriellement vers le milieu de 1982.

Avec une pression effective de 28 bars, en traitant 68-75 t/h de charbon très cendreuse, on produit 90 000-100 000 Nm³/h de gaz, épuré dans une unité Rectisol-Lurgi. Cette capacité correspond à la production de 500 t/j d'essence ou de carburants Diesel. L'installation permet d'alimenter une synthèse d'ammoniac d'au moins 1 000 t/j NH₃.

BADGE : base de données de génie enzymatique

Le Laboratoire de technologie enzymatique dont dépend l'équipe de recherche associée « Enzymes stabilisées à modèles biologiques et applications médicales » élabore, avec le soutien de la Mission Interministérielle de l'Information Scientifique et Technique (MIDIST) et la collaboration de la bibliothèque et la Division informatique de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), une base de données, en français et en anglais, dans le domaine du génie enzymatique : BADGE.

BADGE intègre, au sein d'un même fichier, données bibliographiques et données factuelles publiées dans ce domaine depuis 30 ans. Les données factuelles comprennent des informations textuelles (descriptions d'expériences, interprétations, discussions) et des unitermes (enzymes, techniques). Les domaines couverts concernent les aspects fondamentaux et appliqués des techniques d'immobilisation des enzymes et des micro-organismes, les applications technologiques des systèmes biologiques immobilisés, la stabilisation de l'activité enzymatique par modification chimique ainsi que les bioconversions. Cette nouvelle base concerne le secteur public et privé de la recherche, le secteur médical, mais également tout secteur industriel intéressé par la mise en œuvre des enzymes comme outils technologiques, notamment l'agro-alimentaire, la pharmacie, la chimie fine, la pollution, la détoxification et le traitement des effluents. BADGE est accessible en 1983, d'abord en différé, puis en mode conversationnel, par interrogation en langage libre. Mais, d'ores et déjà, le Laboratoire de technologie enzymatique assure un service de conseil et d'assistance ainsi qu'une aide à la recherche (conception d'études et de projets).

(ERA 338 - Enzymes stabilisées à modèles biologiques et applications médicales. Compiègne, Mme Vermeesch. Tél. : (4) 420.00.37).

Sulzer-Escher Wyss SA

Une assemblée générale extraordinaire de Escher Wyss Société Anonyme a décidé de changer la raison sociale de l'entreprise en Sulzer - Escher Wyss SA, avec effet au 1^{er} janvier 1983. Ce changement de raison sociale a été motivé par l'intégration dans la société du département des turbomachines thermiques de Sulzer Frères Anonyme, Winterthur (comprenant les turbocompresseur et les turbines à gaz).

La Direction est composée de MM. Jakob Kägi (Présidence), membre de la Direction générale du Groupe Sulzer, Helmut Pirchl (Equipements hydromécaniques de centrales électriques), John P. Nägeli (Turbomachines thermiques), Emil Lutz (Production) et Jakob Wydler (Finances).

Nouvelles des sociétés

• Les membres du Conseil d'administration de l'U.I.C. ont décidé, le 6 janvier, de coopter deux nouveaux membres : M. Michel Vaquin, Secrétaire général de Rhône-Poulenc S.A., en remplacement de M. Jean Gandois. M. Vaquin a été également nommé membre du bureau du Conseil.

M. Rodolphe Greif, Président du directoire de l'Entreprise Minière et Chimique, E.M.C., en remplacement de M. Jean Prada.

• M. Pierre Couveinhes, Ingénieur en chef des Mines, est nommé Chef du service des énergies renouvelables et de l'utilisation rationnelle de l'énergie (S.E.R.U.R.E.), à la Direction générale de l'énergie et des matières premières.

• Par arrêté paru au *Journal Officiel*, le Professeur Patrick Geneste est nommé, par le Ministre de l'Éducation nationale, Directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, confirmant ainsi l'avis favorable exprimé par le Conseil d'Administration de l'Établissement.

• Le Dr Walter Gilbert, Président Directeur général de Biogen N.V. a annoncé la nomination du Dr Julian E. Davies au poste de Président de Biogen S.A. Le nouveau Président, qui a joint Biogen S.A. en mai 1980, continuera d'assurer les fonctions de Directeur de la Recherche. Il est également membre du Conseil Scientifique de Biogen S.A.

• La société Stauffer Chemical de Westport, (Connecticut, U.S.A.) annonce qu'elle s'est assurée de la collaboration du Dr Milton Stern comme « Senior Executive Vice President ». Le Dr Stern aura la responsabilité de développer de nouvelles activités.

Objectif « Chimie fine ». Appel d'offre 1983 *

L'objectif « Chimie fine » est constitué cette année de six A.T.P. intitulées respectivement :

- I. Valorisation des matières végétales par voie chimique (Présidente : Melle Rivière).
- II. Messagers chimiques (Président : M. Descoins).
- III. Hétérochimies moléculaires (Président : Sir Derek Barton).
- IV. Synthèse de matériaux originaux (Président : M. Livage).
- V. Catalyse hétérogène et chimie des solutions, chimie du solide et chimie de coordination (Président : M. Naccache).
- VI. Nouveaux concepts en chimie (Président : M. Mathey).

Les six Comités d'A.T.P. correspondants sont coiffés par un Comité d'objectif présidé par M. F. Mathey et incluant les cinq autres présidents des Comités d'A.T.P. Le mécanisme de fonctionnement de cet ensemble est le suivant : dans une première phase, tout laboratoire voulant soumettre un projet entrant dans le cadre d'une des A.T.P. enverra au C.N.R.S. (à l'attention de Mme Couronne, bureau administratif du Secteur Chimie), un résumé de deux pages maximum, en 30 exemplaires, décrivant la nature du projet et le situant par rapport au contexte scientifique. Une première sélection sera effectuée par le comité d'A.T.P. On demandera alors aux laboratoires, dont les projets auront été retenus en première lecture, de rédiger une demande complète en utilisant les formulaires habituels.

Les différents comités effectueront ainsi leurs sélections définitives accompagnées de propositions de financement. Leurs recommandations seront transmises au Comité

d'objectif qui harmonisera les différentes propositions en tenant compte du financement globalement disponible et des qualités respectives des diverses sélections. Les décisions finales seront prises par la Direction scientifique du Secteur Chimie sur la base des avis du Comité d'objectif.

Le comité d'objectif souhaite attirer, à nouveau, l'attention des laboratoires sur les points suivants :

1. Le Comité souhaite soutenir des opérations d'envergure : durée supérieure ou égale à 2 ans, financement supérieur ou égal à 150 KF, et ne pas se laisser aller à un vain « saupoudrage ». L'intérêt des projets soumis devra évidemment être à la hauteur des moyens demandés.
2. En fonction de la qualité et du nombre des projets correspondants aux six A.T.P., les A.T.P. existantes pourront, à l'avenir, être réorientées ou supprimées et de nouvelles A.T.P. créées. On remarquera, à ce propos, la suppression cette année de l'A.T.P. « Applications chimiques des composés de coordination » et la création de deux nouvelles A.T.P. « Hétérochimies moléculaires » et « Catalyse hétérogène et chimie des solutions, chimie du solide et chimie de coordination ».

Calendrier

- Date limite de dépôt des préprojets : 25 février 1983.
- 1^{re} sélection : semaine du 4 au 8 avril 1983.
- Date limite de dépôt des projets définitifs : 16 mai 1983.
- Décision finale : semaine du 20 au 24 juin 1983.

I. Valorisation des matières végétales par voie chimique

Le présent appel d'offres a pour but d'inciter les chimistes à mettre leur expérience au service de recherches visant à utiliser la matière première végétale (terrestre ou aquatique) comme source de produits carbonés.

Les recherches tendront :

- soit à développer des méthodes analytiques visant à une meilleure connaissance des propriétés chimiques, physiques et mécaniques des polymères et oligomères naturels ainsi que de leurs modes d'association;

* Le texte complet de cet appel d'offres sera publié dans une prochaine « Lettre d'information du C.N.R.S. ». Il est d'autre part disponible auprès de Mme Couronne, Bureau administratif du Secteur chimie, au C.N.R.S.

- soit à étendre les possibilités d'utilisation des polymères naturels (solvants, polymères modifiés, produits fibreux, composites...);
- soit à retrouver, par dégradation et transformation, des produits directement substituables à ceux préparés par l'industrie pétrochimique;
- soit à réaliser cette substitution de façon indirecte par l'obtention de nouveaux composés susceptibles de mieux répondre aux besoins actuellement satisfaits par les produits issus de la pétrochimie;
- soit à conduire à de nouvelles substances à haute valeur ajoutée.

Les efforts de valorisation porteront :

1. sur les glucides (principalement sur l'amidon, la cellulose, les hémicelluloses, le saccharose, l'inuline, ainsi que sur d'autres glucides simples);

2. sur les lignines, tanins (et autres polyphénols);
3. sur d'autres substances disponibles en quantités moins importantes mais susceptibles de conduire à des produits dont l'intérêt, économique ou fondamental, devra être nettement souligné.

L'attention est, de plus, appelée sur les problèmes particuliers posés par les matières fibreuses lignocellulosiques qui nécessitent des recherches fondamentales concernant la mise au point de nouvelles méthodes de prétraitement visant la dissociation de l'architecture supramolé-

culaire... les voies de séparation des constituants principaux, et les méthodes de dépolymérisation de ces constituants.

Pour l'ensemble de ces recherches, l'association de méthodes chimiques et biotechnologiques pourra être envisagée.

II. Messagers chimiques (A.T.P. mixte I.N.R.A.-C.N.R.S.)

Cette A.T.P. a pour but de sensibiliser les chimistes organiciens du C.N.R.S. aux problèmes structuraux et synthétiques posés par les messagers chimiques en agronomie. Le but des recherches proposées serait de définir des stratégies nouvelles de protection des plantes contre leurs agresseurs animaux et végétaux.

L'isolement, l'identification et la synthèse des composés actifs suivants seront étudiés :

- Substances intervenant dans les relations entre les êtres vivants au niveau intra- et inter-spécifique : phéromones — substan-

ces modificatrices du comportement alimentaire ou de l'ovoposition.

- Substances intervenant dans les relations plantes-pathogènes : toxines fongiques, phytoalexines et leurs éliciteurs, phénolamides, sidérophores.
- Substances modifiant les processus de développement des plantes et des animaux : accélérateurs et inhibiteurs de croissance chez les végétaux. Les spécialistes des stéroïdes et des antibiotiques sont particulièrement invités à s'intéresser à ce thème.

Le Comité d'A.T.P. donnera la préférence aux projets présentant une réelle originalité

(confirmée par les biologistes) et devant aboutir soit à l'isolement de molécules nouvelles biologiquement actives, soit à la synthèse de molécules déjà isolées dont la préparation pose encore de sérieux problèmes aux chimistes. Il souhaite en outre que ces projets associent le plus étroitement possible des chimistes du C.N.R.S. et des chercheurs de l'I.N.R.A.

Toutefois, tout projet qui n'entrerait pas exactement dans les thèmes proposés ci-dessus, mais qui répondrait aux objectifs généraux de l'A.T.P., pourra également être retenu.

III. Hétérochimies moléculaires

Le récent rapport de la « Mission chimie » a attiré l'attention sur l'importance des « hétérochimies »*. Or, si l'examen de la répartition thématique des équipes de recherches françaises dans le domaine des hétérochimies révèle une présence notable dans les familles du silicium et du phosphore, il révèle également un vide presque total dans la famille du bore et une présence réduite dans la famille du soufre. La chimie du bore présente un intérêt exceptionnel par sa richesse, sa complexité, ses implications théoriques multiples (liaisons à plusieurs centres, agrégats, etc.) ainsi que par ses applications (agrochimie, matériaux thermostables, etc.). D'un autre côté, l'intérêt de la chimie du soufre n'est pas à démontrer et la France dispose d'un potentiel industriel intéressant dans cette branche. Il apparaît donc souhaitable de

« catalyser » l'insertion ou la réinsertion d'équipes françaises dans ces deux secteurs de la chimie. Nous désirons le faire en encourageant quelques laboratoires à développer des thèmes *nouveaux* dans ces deux domaines.

Dans cette optique, nous proposons les thèmes suivants :

- degrés de coordination inhabituels du bore. Il s'agit essentiellement des degrés 1 et 2 (borylènes RB, cations R_2B^+ ...);
- coordinats borés pour les métaux de transition;
- chimie des composés avec des liaisons bore-soufre, bore-sélénium...;
- dérivés des bas degrés d'oxydation positifs du soufre;
- nouveaux réducteurs basés sur le soufre^{II} et le sélénium^{II};

- chimie des composés avec des liaisons soufre-azote, sélénium-azote (liaisons multiples comprises);
- nouveaux oxydants basés sur le Se^{IV} et le Se^{VI} et, éventuellement, le Te^{IV} et le Te^{VI} ;
- catalyse des réactions (par exemple le CO) avec le sélénium et éventuellement le soufre.

Cette liste n'est évidemment pas limitative. Le critère de sélection principal des projets sera l'originalité. Compte tenu de la nature peu conventionnelle des thèmes proposés, il est prévu que les sommes pourront être en partie utilisées pour permettre à des chercheurs de se recycler dans des laboratoires étrangers spécialistes de ces questions.

IV. Synthèse de matériaux originaux

Cette A.T.P. a pour objectif de susciter des innovations dans l'élaboration de matériaux nouveaux. Ceci concerne aussi bien le domaine des solides ionocovalents que celui des composés moléculaires. Dans cette optique, une collaboration entre chimistes venant d'horizons divers est fortement encouragée.

Le Comité désire essentiellement faire appel à l'Imagination et à la Créativité du chimiste afin de découvrir des matériaux nouveaux et de développer des voies de synthèses originales.

* Nous désignons collectivement ainsi la chimie moléculaire des métalloïdes autres que le carbone, l'oxygène, l'azote et les halogènes, c'est-à-dire les éléments de base de la chimie organique classique.

1. Des matériaux nouveaux

Les propriétés d'un matériau dépendent à la fois de sa composition, de sa structure et de sa texture. Dans ce thème, le Comité désire susciter des projets portant sur :

- l'invention de matériaux (iono-covalents ou moléculaires) originaux ne faisant pas partie des grandes familles classiques;
- l'élaboration de matériaux « mixtes » contenant simultanément des entités moléculaires et des groupements ionocovalents (les matériaux composites sont exclus);
- des matériaux se présentant sous une forme (films minces, fibres, amorphes...) ou une texture (granulométrie, porosité...) rigoureusement contrôlés de façon à être plus particulièrement adaptés à une finalité précise;
- des systèmes moléculaires polymétalli-

ques (homo ou hétéro) présentant des interactions entre les divers centres métalliques (les composés binucléaires modèles étant exclus);

- des systèmes moléculaires présentant des propriétés réellement originales et ne faisant pas partie des grandes familles relevant des autres A.T.P.

Les matériaux étudiés devront présenter des propriétés (physiques ou chimiques) intéressantes ou non-usuelles. La finalité du projet devra être clairement exprimée et les demandeurs s'attacheront à mettre effectivement en évidence les propriétés attendues.

2. Des voies de synthèse originale

Les propriétés d'un matériau ne dépendent pas uniquement de sa composition et de sa

structure. Il apparaît que l'ensemble des paramètres intervenant au cours de son élaboration joue un rôle important sur les propriétés finales. Il est par conséquent indispensable que le chimiste apprenne à maîtriser ces paramètres et puisse établir les relations existant tout au long de la chaîne; élaboration, texture, structure, propriétés.

Le comité souhaite de ce fait :

- élargir l'éventail des méthodes de

synthèse en développant, en particulier, les techniques de « Chimie douce »;

- améliorer la connaissance des processus intervenant au cours de ces synthèses;
- développer la synthèse raisonnée d'espèces moléculaires présentant des propriétés non-usuelles résultant d'interactions entre molécules.

Cette A.T.P. est complémentaire des autres actions menées par le C.N.R.S., la M.S.T.-

M.R.I. et le P.I.R.M.A.T. dans le domaine des matériaux. Son objectif se situe en amont de ces actions et l'accent sera mis sur l'originalité de la synthèse ou du matériau plutôt que sur l'étude de ses propriétés physiques. Le comité ne prendra, par conséquent, absolument pas en compte les projets susceptibles d'être soutenus dans le cadre de ces autres actions.

V. Catalyse hétérogène et chimie des solutions, chimie du solide et chimie de coordination

Les progrès récents de la catalyse font ressortir l'importance que revêt la chimie des solutions, la chimie du solide et la chimie de coordination dans ce domaine. Souvent, l'amélioration des procédés catalytiques existants, le développement de nouvelles réactions ou de nouvelles voies réactionnelles découlent tout autant de l'amélioration des catalyseurs connus que de la découverte de nouveaux matériaux. Au cours de ces dernières années une partie importante des recherches s'est tournée vers la caractérisation des catalyseurs et l'étude de la réaction, négligeant quelque peu les études spécifiques sur l'élaboration du catalyseur. De même, les travaux tendant à élucider les relations existant entre structure de cœur et structure de surface restent assez peu développés. Enfin, la chimie du solide et la chimie de coordination sont riches en composés qui mériteraient une étude approfondie en catalyse, de telles études pourraient servir de germes à des idées nouvelles.

Le Comité d'A.T.P. souhaite voir se développer ces différents thèmes et sensibiliser les chimistes s'intéressant à la synthèse minérale ou organométallique, à la chimie du solide et à la catalyse pour qu'ils recherchent une collaboration étroite entre leurs laboratoires. Le Comité d'A.T.P. retiendra exclusivement les projets présentés en commun par des équipes ayant des compétences complémentaires et spécialisées dans des branches différentes. Il est bien entendu que la finalité de cette A.T.P. est la catalyse.

Le Comité d'A.T.P. désire favoriser les projets portant sur :

1. Relations entre la genèse du composé et ses propriétés catalytiques. (Processus intervenant dans l'élaboration du composé. Évolution sol-gel-solide en relation avec la « structure » de la solution. Processus

intervenant dans la précipitation et la cristallisation du composé et relation avec sa structure, sa texture, la dimension de ses grains et sa stabilité. Paramètres régissant la préparation de catalyseurs supportés : nature du support, structure de la surface du support, chimie de la solution...) Il est indispensable que dans les projets apparaissent de façon claire les applications catalytiques recherchées.

2. « Chimie » de l'activation

En général, le matériau issu de la préparation subit des traitements d'activation : échange ionique, substitution de coordonnés, élimination ou addition de matière, acidification, réduction ou oxydation, sulfuration, nitruration, etc.* Les propriétés catalytiques du matériau dépendent étroitement du mode d'activation choisi d'où la nécessité d'étudier le mécanisme de l'activation en relation avec l'activité et la sélectivité du catalyseur.

3. Catalyseurs « originaux »

Le Comité d'A.T.P. souhaite encourager des études prospectives sur des composés originaux ayant une chance de présenter une activité catalytique intéressante. Une collaboration étroite entre la chimie de coordination, la chimie du solide et la catalyse augmenterait les chances de succès de cet objectif. Les projets devront préciser les propriétés physico-chimiques des matériaux, les motifs raisonnables de leur intérêt en catalyse, et les méthodes envisagées pour les adapter à une utilisation en catalyse.

VI. Nouveaux concepts en chimie

L'analyse de la façon dont naissent les thèmes développés dans les équipes françaises de recherche en chimie montre, à

l'évidence, une forte tendance à importer les thèmes et leurs concepts sous-jacents de l'étranger. Si cette pratique se justifie pleinement dans les domaines où la communauté française a accumulé un grand retard, elle ne peut être érigée en règle sous peine de voir les équipes françaises condamnées à jouer systématiquement les seconds rôles. Nous souhaitons donc favoriser les groupes prenant le risque de développer de nouveaux concepts* en relation avec les objectifs généraux de la chimie fine.

Candidatures aux Bourses de Docteur Ingénieur (B.D.I.)

Les dossiers de B.D.I. sont examinés cette année par une commission qui se réunira le 10 mars prochain. En conséquence, il est demandé aux candidats d'envoyer le *plus rapidement possible* leur dossier à Mme Gigon (bureau des chercheurs au CNRS) par l'intermédiaire de leur directeur de thèse. Les candidats doivent, en outre, être parrainés par un ingénieur en fonction dans l'industrie.

Nous rappelons que ces bourses sont destinées à de jeunes ingénieurs sortant de l'une des écoles agrées; elles doivent leur permettre de compléter leur formation par une expérience de la recherche avant d'entreprendre une carrière industrielle.

Le Secteur Chimie disposera cette année d'une trentaine de ces bourses, dont le montant est de l'ordre de 6 200 francs.

Création d'un groupement scientifique « CO₂ »

Ce Groupement scientifique entre le C.N.R.S. et la Société Nationale des Poudres et Explosifs porte sur l'activation de la molécule de dioxyde de carbone et son utilisation en synthèse organique.

Il s'agit notamment de tenter de remplacer le phosgène dans les synthèses de chimie fine par du CO₂ dont l'abondance et l'inocuité sont bien connues. Cette molécule est cependant peu réactive et son utilisation nécessite l'élaboration de

schémas réactionnels nouveaux impliquant son activation.

Deux voies seront explorées. La première consiste à inclure le dioxyde de carbone dans la sphère de coordination d'un métal où l'environnement lui confie une réactivité nouvelle. La seconde fait appel à une activation électro-chimique.

Cinq équipes dépendant du C.N.R.S. sont concernées par ce projet. Elles sont dirigées par :

- M. Braunstein, ERA 670 à Strasbourg
- M. Dixneuf, ERA 477 à Rennes
- Mme Balivet-Tkatchenko, Institut de Recherche sur la Catalyse, Villeurbanne
- M. Fauvarque, ERA 607 à Villetaneuse
- M. Perrichon, ERA 469 à Créteil

* Nous entendons par là toute idée synthétique ou théorique originale, le développement de nouvelles familles de molécules à propriétés particulières, etc.

Fédération Française de Chimie

G.A.M.S.

Réunion de la Commission « Spectrométrie atomique »

Journées du 23 mars 1983

Cette réunion se tiendra à l'ESPCI (Amphithéâtre Paul Langevin, Escalier N, 2^e étage), 10, rue Vauquelin, Paris (5^e). Le programme est le suivant :

Matinée : Dosages indirects en absorption atomique

9 h 30, *Les différents dosages indirects en absorption atomique dans le contrôle analytique de l'environnement*, par A. Montiel et B. Welte.

10 h, *Correction des interférences additives lors d'un dosage par extraction*, par Le Bihan.

10 h 30, Pause.

11 h, *Microdosage indirect des bases organiques par absorption atomique*, par J. Alary.

11 h 30, *Optimisation des programmes d'atomisation en spectrométrie d'absorption atomique sans flamme*, par M. Feinberg.

Après-midi : La correction par effet Zeeman : les matériels disponibles sur le marché français

Actuellement, quatre systèmes sont commercialisés en France, et les représentants de ces sociétés ont été invités à présenter leur matériel : description, avantages, utilisations.

La séance sera ouverte par une communication expliquant le principe et les avantages de l'effet Zeeman lors de l'analyse par spectrométrie atomique.

14 h, *Principe de l'effet Zeeman et son utilisation en spectrométrie d'absorption atomique*, par M. Pinta (Orstom, Lab. de spectrographie) et Mme A.-M. de Kersabiec (Université Paris VI, Lab. de géologie appliquée).

15 h, Société Perkin-Elmer (Système Perkin-Elmer).

15 h 30, Pause.

16 h, Société I.S.F. (Système Hitachi).

16 h 30, Société Techmaton (Système AAZ2).

Renseignements : G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 563-93-04.

3^e Congrès de spectrométrie de masse fondamentale et appliquée

Palaiseau 5-8 avril 1983

Le programme préliminaire est le suivant :

Mardi 5 avril 1983

11 h, Accueil des participants dans le hall d'honneur.

13 h, Déjeuner.

14 h, Introduction.

14 h 30, *Les ions négatifs*, par N. M. M. Nibbering (Université d'Amsterdam, Hollande).

15 h 45, *Description des méthodes utilisant la transformée de Fourier en spectrométrie de masse*, par G. Parisot (Nicolet Analytical Instruments, Offenbach, R. F. A.).

16 h 15, Pause.

16 h 30, *La protonation des composés multifonctionnels*, par R. Houriet (École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse).

17 h, *Applications des ions négatifs*, par G. Devant, C. Beauregard et D. Loyaux (Nermag, Rueil-Malmaison, France).

17 h 30, titre non communiqué (V. G. Instruments).

18 h, Apéritif.

Mercredi 6 avril

9 h 30, *Chimie des ions positifs*, par J. K. Terlouw (Utrecht, Hollande).

10 h 45, *Mécanismes et thermochimie de quelques fragmentations d'ions organiques métastables*, par G. Bouchoux et Y. Hoppilliard (École Polytechnique, Palaiseau, France).

11 h 10, Pause.

11 h 30, *Apports de la spectrométrie MIKE dans le domaine de la*

thermolyse en phase gazeuse, par A. Maquestiau, R. Flammang et P. Pauwels (Université d'État, Mons, Belgique).

11 h 55, *Réactions entre fragments ionisé et neutre issus du même ion parent*, par P. Longevialle (C.N.R.S., Gif-sur-Yvette, France).

12 h 15, *Transposition induite par un transfert d'hydrogène. Le cas des amines alcoylées*, par H. E. Audier, A. Milliet, G. Sozzi et J. P. Denhez (École Polytechnique).

12 h 35, *Comportement des esters aromatiques en ionisation chimique avec l'ammoniac*, par D. Fraisse, R. Hass et J. C. Tabet (C.N.R.S. Vernaison, France).

13 h, Déjeuner.

14 h, *Émission ionique secondaire (S.I.M.S.)*, par A. Bennighoven (Université de Munster, R.F.A.).

15 h 15, *Application de la ²⁵²Cf P.D.M.S. à l'étude des altérations des acides nucléiques par agents physiques ou chimiques*, par P. Vigny, M. Spiro, Y. M. Ginot, Y. Lebeyec et S. Della Negra (Institut Curie, Paris).

15 h 40, Pause.

16 h, *Study of the surface composition and trace element enrichment in dust.*, par M. van Craen et F. Adams (Université d'Anvers, Belgique).

16 h 20, *Désorption et ionisation de molécules par impact d'ions de faible énergie*, par J. C. Blais, G. Bolbach, A. Brunot et J. Inchaouh (Institut Curie, Paris).

16 h 45, *Etude de la désorption d'ions moléculaires à partir de surfaces de matériaux isolants*, par M. Maurette, S. Della Negra et Y. Lebeyec (Université Paris XI, Orsay, France).

17 h 10, *Aspects fondamentaux et appliqués de l'émission d'ions secondaires dans le bombardement par ions lourds*, par S. Della Negra (Université Paris XI, Orsay).

Jeudi 7 avril

9 h 30, *Quelques applications de l'analyse isotopique*, par R. Hagemann (C.E.N. Saclay, France).

10 h 45, *Le vol non solitaire de la gouttelette de liquide dans le vide d'un spectromètre de masse et ses quelques applications analytiques*, par P. Arpino (École Polytechnique, Palaiseau).

11 h 10, Pause.

11 h 30, *Les isotopes stables du plomb en tant que traceur des sources de pollution par cet élément dans l'environnement*, par D. Petit (Faculté Universitaire de Namur, Belgique).

11 h 55, *Méthodes d'analyses entièrement automatiques par couplage GC/MS pour l'identification et la quantification de polluants dans l'environnement*, par S. Evans (Finningan Mat, Hemel Hempstead, Grande-Bretagne).

12 h 15, *Variation naturelle des rapports isotopiques. Méthodes d'analyses et applications*, par J. Bricout (Pernod-Ricard, Créteil).

12 h 35, *Mesure de la composition isotopique du plomb en traces. Correction interne de l'effet de discrimination de masse par utilisation d'un traceur double*, par B. Hamelin, G. Manhes, C. Jallègre (Institut du Globe, Paris).

13 h, Déjeuner.

14 h, *Identification et analyse des substances présentant une activité sur l'homme*, par A. Frigero (Milan, Italie).

15 h 15, *Différenciation de stéréoisomères en série stéroïde par spectrométrie de masse*, par J. C. Prome (Université Paul Sabatier, Toulouse).

15 h 40, Pause.

16 h, *L'application de différentes techniques de spectrométrie de masse pour la détermination de la structure primaire des protéines*, par B. C. Das (C.N.R.S., Gif-sur-Yvette).

16 h 20, *Applications des isotopes stables aux études pharmacocinétiques*, par J. C. Thenot, J. Fraisse-André, Ph. Hermann et J. Allen, L.E.R.S. (Synthelabo Paris).

16 h 45, *Récents applications des isotopes stables et de la spectrométrie de masse à l'étude du métabolisme de substances*

andogènes, par B. Maume, B. Dulery, M. Hammani et G. Maume (Université de Dijon, France).

17 h 10, *Analyse de substances polyhydroxylées par désorption en présence de sels. Étude de complexes ioniques formés par collision*, par G. Puzo, D. Prome et J. C. Prome (Université Paul Sabatier, Toulouse).

17 h 30, *Applications analytiques de la MS/MS*, par Finnigan (Hemel Hempstead).

19 h 30, Dîner du Congrès.

Vendredi 8 avril

9 h 30, *La photoionisation, excitation par collisions, excitation laser*, par R. Botter (C.E.N. Saclay).

10 h 45, *Détermination des potentiels de double ionisation dans les réactions induites par collision*, par D. Stahl et F. Maquin (École Polytechnique Fédérale de Lausanne).

11 h 10, Pause.

11 h 30, *Préparation et réactivité d'ions dans des états vibrationnellement excités*, par R. Derai, G. Mauclair et R. Marx (Université Paris XI, Orsay).

11 h 55, *Étude par ionisation résonnante à deux photons de la formation et de la dissociation d'ions polyatomiques*, par J. Lemaire, J. Jaraudias, I. Dimicoli et R. Botter (D.P.C.-C.E.N. Saclay).

12 h 15, *Fluorescence des ions*, par G. Dujardin (Université Paris XI, Orsay).

12 h 35, *Télesystème DARC. Démonstration simultanée sur terminal graphique de l'interrogation en ligne de la base de données Spectra*.

13 h, Déjeuner.

• Les communications par affiches (une cinquantaine) seront exposées à partir du **mardi 5 avril** au matin.

• Une présentation de matériel est prévue dans les salles faisant face aux amphithéâtres.

Renseignements complémentaires : GAMS, 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 563.93.04.

Société de Chimie Physique

Milieux organisés : structure et réactivité

Organisées conjointement avec le Commissariat à l'Énergie Atomique (DPC), le Club E.D.F. et le Groupe Français de Photochimie, deux Journées se dérouleront sur ce thème, **les 24 et 25 mai 1983**, au C.E.N. de Saclay, Orme des Merisiers.

Cette réunion portera essentiellement sur les micelles, microémulsions et vésicules. Les conférences d'introduction seront faites par :

- B. Cabane (Orsay) : *Introduction à la diffusion des neutrons dans les systèmes micellaires.*
- P. Bothorel (Bordeaux) : *Microémulsions : structure et interactions.*
- A. Lattès (Toulouse) : *Synthèse et réactivité en milieux organisés.*
- R. Mackay (Philadelphie) : *Photochemistry in microemulsions.*
- A. Barraud (Saclay, DPC) : *Structure et réactivité dans les couches monomoléculaires de Langmuir-Blodgett.*

Journées de cinétique hétérogène

Organisées sous le parrainage de la Société de Chimie Physique et de la Société Française de Métallurgie, cette Rencontre annuelle, qui fait appel à tous les chercheurs engagés dans des recherches de cinétique hétérogène, se tiendra **les 28 et 29 avril 1983**, à l'Université de Nancy I.

Comme par le passé, les organisateurs souhaitent que les communications qui seront présentées portent, non seulement sur des travaux achevés, mais aussi bien sur des études en cours dont les résultats, même partiels, peuvent dès maintenant présenter de

Propositions de communications

Seules des présentations affichées peuvent encore être envisagées. Adresser, *avant le 25 février 1983* (limite impérative), le titre + le résumé (une page au maximum), à Mme M. P. Pileni, CEN de Saclay/DPC, 91191 Gif-sur-Yvette.

Frais d'inscription

Membres d'un groupement organisateur 75 F
Autres participants 150 F
Règlements (établis à l'ordre de la Société de Chimie Physique) à adresser, *avant le 30 avril 1983*, à Mme M. P. Pileni.

l'intérêt, et se révéler capables d'initier des discussions profitables. Une partie de la réunion sera consacrée au thème de la *Corrosion sèche sans contrainte*.

Propositions de communications

Titre + résumé d'une page à adresser, *avant le 15 mars 1983*, à M. C. Gleitzer, Chimie du solide minéral, B.P. 239, 54506 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex. Tél. : (8) 328.93.93.

Société Chimique de France

Réunions

Division Chimie de coordination

Conférence

Le professeur E. Lindner de l'Université de Tübingen (RFA) présentera, le **lundi 7 mars 1983**, une conférence intitulée : *Les hétérométallocycles comme réactifs intermédiaires en synthèse organique* :

Cette conférence aura lieu, à 16 heures, à l'amphithéâtre C de l'E.N.S.C.P., 11, rue Pierre et Marie Curie, Paris (5^e). (Tél. : M. Samuel, (1) 336-25-25, poste 38-68).

CONCOORD XIV

Le quatorzième CONCOORD (Concertation en chimie de coordination), organisé par B. Besson et D. Morel (Rhône-Poulenc Recherches), J. Kervennal (PCUK), G. Lefèvre (Johnson-Mathey) et D. Sinou (ESCIL-Université Lyon I) aura lieu à Éveux (Rhône), du **3 au 6 octobre 1983**.

Nous rappelons que la participation à CONCOORD implique d'être présent pendant toute la durée de la réunion.

Renseignements : M. D. Sinou, Laboratoire de chimie organique II, ESCIL, Université Lyon I, 43, boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex. Tél. : 16 (7) 889.81.24, poste 3560.

Division Chimie organique

Journée de Printemps Mercredi 16 mars 1983

La Journée de la Division se tiendra dans l'amphithéâtre A de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, 11, rue P.-et-M. Curie, Paris 5^e.

Le programme définitif est le suivant :

- 9 h 15, Présentation.
- 9 h 30-10 h 30, M. Semmelhack (Professeur à l'Université de Princeton) : *Synthesis applications of diene-iron and carbene-iron complexes*.
- 11 h-11 h 30, Dr. S. Zard (Institut de Chimie des Substances Naturelles, Gif-sur-Yvette) : *Hémisynthèses des corticostéroïdes*.
- 11 h 45-12 h 15, M. Nilsson (Professeur à l'Université de Göteborg) : *Addition diastéréosélectives d'organocuprates chiraux*.

- 14 h 30-15 h 30, G. Solladié (Professeur à l'Université Louis Pasteur, Strasbourg) :

Quelques utilisations du groupement sulfoxyde chiral en synthèse asymétrique.

- 15 h 45-16 h 15, Dr. J.-L. Luche (Maître de recherche au C.N.R.S., Université Scientifique et Médicale, Grenoble) :

Application des ultra-sons en chimie organique : accès à des espèces organozinciques et leurs condensations sur des cétones α,β -éthyléniques.

- 16 h 45-17 h 45, Professeur D. Seebach (Professeur, à l'Eidgenössische Technische Hochschule, Zurich) :

Recent advances in the field of nucleophilic organometallic reagents.

Division Chimie du solide

- **Aperçu sur les activités 1982-1983**
- **Journées d'Orsay des 5 et 6 mai 1983**
en collaboration avec la Division Chimie de coordination

Au début de cette année universitaire se sont tenues à Bellevue deux Journées consacrées à la caractérisation des matériaux. Organisées par le vice-président Paul Caro, en relation avec la Société Française du Vide, ces Journées ont été très suivies. Conformément au programme d'action publié l'an dernier, la Division Chimie du solide a prévu plusieurs autres manifestations qui relèvent à la fois de préoccupations thématiques portant sur des sujets bien limités, et du souci de provoquer des discussions approfondies sur des aspects conceptuels ou théoriques. Au premier aspect se rattachent les réunions prévues à Bordeaux sur « Matériaux et énergie », à Caen sur « Matériaux pour

l'électronique », et la participation à l'Assemblée annuelle sur un thème « clusters et agrégats » en association avec la Division Chimie de coordination et la Société de Chimie Physique.

Le deuxième point va se concrétiser dans les Journées des 5 et 6 mai à Orsay.

Le 5 mai débutera par une conférence de M. Toulouse portant sur le concept de frustration. Cette conférence sera suivie d'exposés portant sur l'illustration, par des matériaux, de propriétés de frustration topologique de spins. L'après midi du 5 sera consacré aux problèmes de simulation mathématique de phénomènes et sera animé par Paul Caro.

Le 6 nous aurons une Journée sur le thème : « Interactions entre centres métalliques dans les solides de basse dimensionnalité et les entités moléculaires ».

Le but de cette Journée est de faire le point des études en cours menées dans notre pays sur le thème général des interactions entre centres métalliques, et cela par des équipes appartenant à des écoles différentes et travaillant sur des systèmes chimiques différents. A cet égard, la confrontation des approches des chimistes du solide et des chimistes des édifices moléculaires est recherchée. Un des objectifs de cette réunion est de permettre l'émergence, au delà de la diversité des résultats expérimentaux, de concepts unificateurs, valables par exemple dans les matériaux, les complexes polymétalliques et les centres actifs de protéines comportant plusieurs métaux. Les conférences présentées seront publiées. Un temps important dans la journée sera dévolu aux discussions qui pourront revêtir la forme d'une Table ronde.

Le programme détaillé des conférences et exposés des deux Journées est le suivant, en fonction des divers sous-thèmes retenus :

5 mai

- le matin : *Le concept de frustration, illustration par des matériaux.*
9 h 30, M. Toulouse.
10 h 30, P. Colombet.
11 h, G. Ferey.

- l'après-midi : *Le problème de la simulation mathématique.*
Exposés, Discussions, Table ronde sous la direction de P. Caro.
16 h 30, Communications par affiches.

6 mai

- le matin : *a) Transferts d'électrons.*

8 h 30, J. Livage.
9 h 25, J. P. Launay.
9 h 55, G. Villeneuve.

- b) Systèmes conducteurs.*

10 h 30, J. Rouxel.
11 h 25, P. Cassoux.
11 h 55, C. Chevrel.

- l'après-midi : *c) Interaction d'échange et magnétisme.*

14 h 30, O. Kahn.
15 h 25, M. Drillon et J. Darriet.
15 h 55, A. Gleizes, J. Galy et M. Verdagner.
16 h 30, Communications par affiches.

Toutes les personnes désirant participer doivent s'inscrire auprès de O. Kahn, Laboratoire de spectrochimie des éléments de transition, Université de Paris-Sud, Bât. 420, 91405 Orsay ou Pierre Palvadeau, Laboratoire de chimie des solides, 2, rue de la Houssinière, 44072 Nantes Cedex.

Date limite d'inscription : 15 avril 1983.

Sections régionales

Section Champagne-Ardenne

Séance du jeudi 16 décembre 1982

Cette séance de communications s'est tenue à l'U.E.R. des sciences de Reims.

- *Notions d'imagerie RMN*, par Georges Massiot (ERA, n° 319, U.E.R. Pharmacie, Reims).
- *Thermolyse d'énamino esters α -activés*, par Xavier Coqueret, Françoise Bourelle-Wagnier et Jocelyn Chucho (Laboratoire de chimie organique physique, ERA n° 688, Faculté des Sciences, Reims).
- *Contribution à l'étude du mécanisme de rétention du soluté en*

chromatographie de partage à polarité de phases inversée, par Jean-Marc Laurent (Laboratoires Boehringer Ingelheim, Reims).

- *Condensation entre cétones et ester du tryptophane*, par Jacqueline Laronze, Jean-Yves Laronze et Jean Lévy (ERA n° 319, U.E.R. Pharmacie, Reims).
- *Synthèse et photoréactivité des alkyl-2 aryl-3 cyclohexène-2-ones*, par Yves Fort et Jean-Pierre Pete (Laboratoire de photochimie, ERA n° 688, U.E.R. Sciences, Reims).
- *Réactivité de composés bis-sulfonylbenzène*, par J. Cossy (Laboratoire de photochimie, ERA n° 688, U.E.R. Sciences, Reims).

Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg dans le cadre de la Section régionale de la S.C.F.

Les séminaires se tiennent le vendredi, à 10 h 30, dans le petit amphithéâtre :

- 17 décembre 1982, Dr R. Fuchs (IBMC Strasbourg) : *Mécanismes moléculaires de la mutagénèse par les amides aromatiques cancérigènes.*
- 7 janvier 1983, Dr C. Agami (Université de Paris VI) : *Hydrocyanation conjuguée d'énones. Stéréochimie et cinétique.*
- 14 janvier 1983, Prof. Schlunegger (Université de Berne) : *Modern mass spectroscopy in organic and biological chemistry.*
- 21 janvier 1983, Dr J. Simon (C.R.M. Strasbourg) : *Les annélides : phases organisées de complexes métalliques.*

- 28 janvier 1983, Prof. Gäuman (École Polytechnique de Lausanne) : *La chimie hors des sentiers battus : la fragmentation d'un ion.*

- 11 février 1983, Dr E. Franta (CRM Strasbourg) : *Polymérisation cationique du tétrahydrofurane.*

- 25 février 1983, Prof. H. Walborsky (Florida State University) : *Synthesis and chiroptical properties of chiral 1-3 dienes.*

- 4 mars 1983, Dr A. Collet (Collège de France) : *Le dédoublement spontané aujourd'hui : intérêt théorique et applications.*

- 11 mars 1983, Dr J. Cossy (Université de Reims) : *Synthèse des alcaloïdes inandeninone-12 et oxococinone.*

Plis cachetés

La S.C.F. a enregistré les plis cachetés suivants :

- le 20 janvier 1983, de M. Sternicha, sous le numéro 1947,

- le 21 janvier 1983, de Rhône-Poulenc « Spécialités chimiques » « les Miroirs », sous le numéro 1948,

- le 21 janvier 1983, de MM. A. Gorgues et A. Le Coq, sous le numéro 1949.



SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 27 NOVEMBRE 1864

Administration : 250, RUE SAINT-JACQUES - 75005 PARIS

TÉL. : 325.20.78

DEMANDE D'ADHÉSION

Je demande mon adhésion au titre de Membre de la Société Chimique de France

Nom et Prénom : (M. Mme Mlle en capitales) _____

Titres et diplômes universitaires : _____

Adresse (à laquelle je désire recevoir les informations de la société) _____

Activités professionnelles : _____

A _____ le _____ 198

Signature du demandeur

Je désire adhérer : (cochez les cases choisies)

- à la Division Chimie analytique et chimie des solutions.
- à la Division Chimie de coordination.
- à la Division Chimie du solide et métallurgie.
- à la Division Chimie organique.
- à la Division Enseignement de la chimie.

PRIÈRE DE MENTIONNER EN SOULIGNANT D'UN TRAIT LA DIVISION SPÉCIALISÉE À LAQUELLE VOUS SOUHAITEZ ADHÉRER EN PRIORITÉ AFIN D'ÊTRE INSCRIT SUR LA LISTE DES ADHÉRENTS POUVANT VOTER LORS DU RENOUVELLEMENT DU PRÉSIDENT ET DU BUREAU DE CETTE DIVISION.

Prière de m'inscrire à la Section Régionale de :
(lieu géographique où s'exercent mes activités professionnelles).

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Alpes | <input type="checkbox"/> Bretagne - Pays de Loire | <input type="checkbox"/> Nord - Pas-de-Calais |
| <input type="checkbox"/> Alsace - Mulhouse | <input type="checkbox"/> Champagne - Ardennes | <input type="checkbox"/> Normandie (Basse) - Sarthe |
| <input type="checkbox"/> Alsace - Strasbourg | <input type="checkbox"/> Centre | <input type="checkbox"/> Normandie (Haute) |
| <input type="checkbox"/> Aquitaine | <input type="checkbox"/> Languedoc- Roussillon | <input type="checkbox"/> Poitou - Charentes - Limousin |
| <input type="checkbox"/> Auvergne | <input type="checkbox"/> Lorraine | <input type="checkbox"/> Provence - Alpes - Côte d'Azur |
| <input type="checkbox"/> Bourgogne - Franche-Comté | <input type="checkbox"/> Midi - Pyrénées | <input type="checkbox"/> Rhône |

Voir au verso les conditions d'adhésion et les prix d'abonnements préférentiels consentis à nos Membres pour les diverses publications de la Société.

BARÈME DES COTISATIONS ET ABONNEMENTS APPLIQUÉS PAR LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

cochez les cases ci-dessous en fonction des options choisies

COTISATION

Personnes Physiques

PLEIN TARIF	F	180	<input type="checkbox"/>	1
DEMI-TARIF ÉTUDIANT (*)	F	90	<input type="checkbox"/>	2
DEMI-TARIF RETRAITÉ (**)	F	90	<input type="checkbox"/>	3
TARIF CONJOINT 2 ^e ADHÉSION	F	70	<input type="checkbox"/>	4

Personnes Morales

FRANCE	F	180	<input type="checkbox"/>	5
ÉTRANGER	F	180	<input type="checkbox"/>	6

ABONNEMENT À L'ACTUALITÉ CHIMIQUE

(ces prix s'entendent T.V.A. 4 % incluse)

Personnes Physiques

PLEIN TARIF	F	312	<input type="checkbox"/>	1
DEMI-TARIF ÉTUDIANT (*)	F	156	<input type="checkbox"/>	2
DEMI-TARIF RETRAITÉ (**)	F	156	<input type="checkbox"/>	3

Personnes Morales

FRANCE	F	312	<input type="checkbox"/>	4
ÉTRANGER	H.T.F.	500	<input type="checkbox"/>	5

FRAIS COMPLÉMENTAIRES POUR CHANGEMENT D'ADRESSE	F	15		
--	---	-----------	--	--

ABONNEMENT AU BULLETIN DE LA S.C.F.

(ces prix s'entendent T.V.A. 4 % incluse)

Personnes Physiques

PARTIE 1	F	240	<input type="checkbox"/>	1
PARTIE 2	F	240	<input type="checkbox"/>	2
LES DEUX ÉDITIONS	F	480	<input type="checkbox"/>	3

Personnes Morales

LES DEUX ÉDITIONS : FRANCE	F	660	<input type="checkbox"/>	4
ÉTRANGER	H.T.F.	950	<input type="checkbox"/>	5

ABONNEMENT À ANALYSIS

(ces prix s'entendent T.V.A. 4 % incluse)

FRANCE	F	660	<input type="checkbox"/>	1
ÉTRANGER	H.T.F.	930	<input type="checkbox"/>	2

ABONNEMENT AU JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH

(ces prix s'entendent T.V.A. 4 % incluse)

Personnes Physiques

PARTIE S	F	240	<input type="checkbox"/>	1
PARTIE S + MF	F	650	<input type="checkbox"/>	2
PARTIE S + MP	F	650	<input type="checkbox"/>	3

Personnes Morales

PARTIE S + MF	F	1600	<input type="checkbox"/>	4
PARTIE S + MP	F	1600	<input type="checkbox"/>	5
CARNET(S) de 10 coupons	F	170 x	<input type="checkbox"/>	9

Les abonnés "personne morale" peuvent acquérir des abonnements supplémentaires aux diverses éditions de cette publication aux conditions suivantes :

PARTIE S	F	280	<input type="checkbox"/>	6
PARTIE MF	F	280	<input type="checkbox"/>	7
PARTIE MP	F	280	<input type="checkbox"/>	8

MONTANT DE VOTRE RÈGLEMENT : F

MODE DE RÈGLEMENT : — Par chèque bancaire à l'ordre de la S.C.F.

— Par chèque ou virement postal (C.C.P. 280 28 W Paris).

(*) Cotisation et abonnement à L'actualité chimique réservés aux étudiants préparant un Doctorat d'État (fournir annuellement une attestation de l'Université).

(**) Cotisation et abonnements réservés aux Membres n'exerçant plus d'activité professionnelle.

IMPORTANT

Cette demande d'adhésion doit être retournée au Secrétariat Exécutif de la S.C.F., 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, accompagnée du règlement correspondant aux options choisies.

- 66 3^e Congrès international « Informatique et génie chimique », 19-21 avril 1983, Paris.
- 67 Journée biochimie-biotechnologie, 10 mars 1983, Lyon-Villeurbanne.
- 68 Branche belge de la Société de Chimie Industrielle :
3^e Cycle de perfectionnement de la lutte contre la corrosion.
- 68 Communiqué.
- 68 Fédération Européenne du Génie Biologique.
- 69 Fédération Européenne du Génie Chimique.
- 69 Fédération Européenne de la Corrosion.
- 69 Sommaire de la revue Analisis.

- Recueil des communications :

Le bois, matière première pour l'industrie chimique,

3-5 juin 1981, Grenoble.

Prix du recueil : 150 F + T.V.A. (en voie d'épuisement).

- Recueils des communications (versions abrégées) :

27^e Symposium international sur les macromolécules, Macro 1981,

6-9 juillet 1981, Strasbourg.

Prix des recueils (deux volumes de 1 397 pages) : 250 F + T.V.A.

- Recueil des communications :

6^e Conférence européenne des plastiques,

7-9 juin 1982, Paris.

Prix du recueil : 300 F, t.t.c.

- Recueil des communications :

Journées d'étude Énergie électrique et génie chimique,

23-24 septembre 1982, Toulouse.

Prix du recueil : 350 F, t.t.c.

S'adresser à la Société de Chimie Industrielle,
28, rue Saint-Dominique,
75007 Paris - Tél. : (1) 555.69.46

+ frais de transport
(par avion pour les pays non européens)

3^e Congrès international « Informatique et génie chimique »

19-21 avril 1983, Paris

Ce 3^e Congrès international « Informatique et génie chimique », organisé par la Société de Chimie Industrielle, est placé sous l'égide de la Fédération Européenne du Génie Chimique (283^e manifestation) et de son Groupe de travail « Emploi des calculateurs électroniques en génie chimique ». Cette manifestation est le 16^e Symposium européen organisé par ce Groupe de travail.

Après les deux Congrès tenus respectivement à Paris en 1973 et 1978, les organisateurs ont décidé de faire le point sur les progrès récents que l'informatique a permis au génie chimique et sur les perspectives, à court et moyen termes, de développement des outils informatiques dans leurs applications au monde économique, industriel et scientifique, de type chimique, pétrolier et agro-alimentaire.

Le 3^e Congrès international est placé sous le haut patronage de M. Jean-Pierre Chevènement, Ministre d'État, Ministre de la Recherche et de l'Industrie. Il se tiendra au Montparnasse Park Hotel (ex Sheraton Hotel), à Paris, les 19, 20 et 21 avril 1983.

Programme

Conférences plénières

Mardi 19 avril

10 h 30, *The present status and future aspect of process systems engineering in Japan*,

par le Prof. T. Takamatsu (Japon).

11 h 45, *Generalized and specialized algorithms in chemical process analysis*,

par le Prof. W. D. Seider (U.S.A.).

Tables rondes

Mercredi 20 avril, 14 h-15 h 40 :

Flowsheeting : *Test problems for flowsheeting programs new examples*,

Modérateur : F.A.P.M. Theunissen (Pays-Bas).

Jeudi 21 avril, 8 h 50-10 h 30 :

Session 7, **Microcomputers** : *Contribution of microcomputers to the design and operation of chemical plants*,

Modérateur : Prof. J. H. Erbar (U.S.A.).

Communications orales

La liste des titres des communications et de leurs auteurs a déjà été donnée dans le numéro de janvier de *L'actualité chimique*, (n° 1, p. 72). Ces communications sont regroupées par thèmes :

● **Flowsheeting** : mardi 19 avril (14 h-17 h 40), mercredi 20 avril (8 h 50-12 h 30).

● **Simulation** :

Simulation/Separation : mardi 19 avril (14 h-17 h 40), mercredi 20 avril (8 h 50-10 h 30),

Simulation/Pulp and paper : mercredi 20 avril (10 h 50-12 h 30),

Simulation/Reactors : mercredi 20 avril (16 h-17 h 40), jeudi 21 avril (8 h 50-10 h 30),

Simulation/Miscellaneous : jeudi 21 avril (10 h 50-12 h 30).

● **Process control** : mardi 19 avril (14 h-17 h 40), mercredi 20 avril (8 h 50-12 h 30).

● **Automatized analysis** : mercredi 20 avril (14 h-15 h 40).

● **Numerical problems** : mercredi 20 avril (16 h-17 h 40), jeudi 21 avril (8 h 50-12 h 30).

● **Heat and mass transfer** : mercredi 20 avril (16 h-17 h 40).

● **Education and data bank** : jeudi 21 avril (10 h 50-12 h 30).

Communications par affiches

Mardi 19 avril (9 h-17 h 40) :

Process control. Education. Miscellaneous :

Détermination de la répartition des masses molaires des constituants lourds du pétrole par chromatographie liquide sous pression couplée à un micro-ordinateur, par M. Schneider, J. V. Veber (France).

Stockage et traitement automatique des données sur H.P. 9825 pour les mesures du potentiel Zeta, par A. Zelwer (France).

The application of computer technique to the chemical equilibria in hydrometallurgy, par C. Abbruzzese (Italie).

A numerical analysis of transport phenomena around single rigid spheres in a tube at high Reynolds numbers, par K. Takeda, T. Ishii (Japon).

La méthode de Mac Cabe et Thiele : exemple d'E.A.O. sur matériel banalisé, par P. Chaignon, J. P. Caire, P. Ozil (France).

A mathematical model of molecular distillation at intermediate pressures, par K. Brugger (Suisse).

Détermination des différentes zones de mélange dans un fermenteur air-lift par reconnaissance syntaxique des formes, par C. G. Dussap, J. B. Gros, F. Vernadat, M. Richetin (France).

Informatisation de l'étude des transferts de chaleur dans les boîtes de conserve, par A. Duquenoy (France).

Direct processing of discrete local liquid phase velocity information in fully turbulent dispersed gas/liquid flow, par N. Grainer, B. Hoerner (R.F.A.).

Simulation of control loops, par A. Aucejo, A. Seco (Espagne).

The use of computer for manipulating the light scattering data for some copolymer solutions, par D. Kisakurek, B. Kisakurek (Turquie).

Development of a polymerization process simulation for research and training, par G. Maschio, A. Brambilla, C. Scali (Italie).

A general program for the solution of large sparse matrix systems of nonlinear equations, par G. Donati, M. Grammondo, G. Marziano (Italie).

Expérience d'enseignement : informatique et génie chimique, P. Guignon, C. Sayettat (France).

Computer control of the separation between gas oil and reduced crude in topping plant, par K. Wasek (Pologne).

Un système multimicroprocesseur pour la résolution d'équations différentielles. Applications en génie chimique, par J. P. Malengé, M. Koenig (France).

Emploi d'un microprocesseur pour l'automatisation d'une unité semi-industrielle polyvalente en vue de l'optimisation de procédés chimiques discontinus, par R. Borrin (France).

Multiple criteria optimization of olefine plant, par M. Kubicek, M. Marek, J. Schoengut, J. Dvorak (Tchécoslovaquie).

Présentation de l'aspect sûreté d'un ensemble de contrôle-commande de génie chimique nucléaire automatisé par calculateur multi-tâches, par T. Arnal, H. Desille (France).

An application of non-linear and adaptive control algorithms to pH-control, par P. Jutila, J. Virkkunen (Finlande).

Start-up PF a pilot-scale heterogeneous recycle reactor-classifier system, par V. J. Pohjola, I. Kotiranta (Finlande).

Development and use of Avesta computer system for data provision of scientific research and chemical engineering, par S. D. Labinov, G. I. Cherednichenko, Y. B. Minchenko, I. N. Zryakov (U.R.S.S.).

Computer application for integrated research of liquid and gas physico-chemical properties, par E. K. Dregulyas, A. E. Stavtsev (U.R.S.S.).

Advances in Tutche. A tutoring package for chemical engineers, par F. P. Stainthorp (Grande-Bretagne).

Mercredi 20 avril (10 h 30-17 h 40) et jeudi 21 avril (9 h-10 h 50) :

Simulation. Flowsheeting :

New aspects of research chemical engineering processes by computers. The state of the theory of technological processes as they are nowadays, par V. Kafarov (U.R.S.S.).

On the numerical simulation of hydraulic-thermal operation conditions of heating systems of coke-oven batteries, par A. Dutkowiak, J. Bandrowski (Pologne).

Further advances in the computer modelling and simulation of the styrene acrylonitrile polymerisation kinetics, par M. Alonso, M. Oliveres, L.-C. Puigjaner, F. Recasens (Espagne).

The application of the Newton-Raphson method in chemical plant simulation, par R. G. Ketchum (R.F.A.).

Mathematical model of styrene polymerization, par D. Lukec, E. Beer (Yougoslavie).

A simulation model of a methanol process with peat as raw material, par J. Hallikas, M. Jarveloinen, D. Asplund (Finlande).

Synthesis of flowsheets in simula 67, par P. Jedlovsky (Hongrie).

Model studies on a packed distillation column, par A. Summer, B. Kisakurek (Turquie).

Application of a flowsheeting program in interactive synthesis of heat exchange networks, par J. Klemes, V. Vasek (Tchécoslovaquie).

Furnaces - some problems concerning the mathematical modeling of industrial processes which involve simultaneous radiative heat transfer and evaporation or chemical reaction, par Z. Burianec, E. Varadinec, S. Vyhlička, B. Jakes, V. Ruzicka (Tchécoslovaquie).

Freezing a saturated liquid in cylinders: a finite elements solution, par M. S. Medani, A. Sharaf-Eldin (Arabie Saoudite).

A method for calculating breakthrough curves of bicomponent fixed bed absorption, par V. Bales, D. Bobok (Tchécoslovaquie).

A study of efficient solving of controlled simulation problem by a sequential flowsheeting package, par V. Vasek, J. Klemes (Tchécoslovaquie).

A special approach to software organization in process research and development, par F. Simon, L. Timar, J. Siklos, S. Bacskai, Z. Csermely (Hongrie).

Interlinked algorithms to multistage separation processes, par L. Timar, S. Bacskai, F. Simon (Hongrie).

A general purpose computer program for the solution of multicomponent diffusion heat conduction and chemical reactions of curing within porous catalyst particles, par D. L. Cresswell (Suisse).

Adaptation of general purpose flowsheeting program for the design of energy recovering systems, par H. Ofner, H. Schutzer, F. Moser (Autriche).

Parametric dependence in rectification column simulations, par P. Rosendorf, M. Kubicek, E. Eckert (Tchécoslovaquie).

Application of flowsheet balances for saving energies in industrial chemical processes, par V. Vaclavek, N. Khanna (Tchécoslovaquie).

Une société d'informatique et le génie chimique: service et compétence, par D. Truong (France).

Digital simulation - An aid for screening equipment selection, par A. de Pretis, G. Ferrara, U. Preti, G. Schena (Italie).

Monte-Carlo simulation of plant effluents from a baker's yeast production plant, par A. N. Renda, G. Velioglu, O. Hortacsu (Turquie).

Informations générales

Dates du Congrès : 19, 20, 21 avril 1983.

Lieu du Congrès : Montparnasse Park Hotel (ex Sheraton Hotel), 19, rue du Commandant Mouchotte, 75014 Paris.

Langues officielles : français et anglais (les séances plénières du mardi 19 avril matin bénéficieront de la traduction simultanée français/anglais et anglais/français).

Renseignements et inscriptions :

Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.69.46.

Droits d'inscriptions :

2 250 F (dont TVA 351 F).

Ils comprennent :

- l'accès aux salles de conférences (orales et par affiches),
- les actes du Congrès,
- les trois déjeuners pris sur place,
- la réception à l'Hôtel de Ville de Paris (mardi 19 avril à 18 h),
- cinq pauses café/jus de fruits.

Annulation et remboursement :

Annulation avant le 28 mars 1983 : 50 % du prix de l'inscription, annulation après le 28 mars 1983 : pas de remboursement.

(Cependant, dans les deux cas, les personnes annulant leur inscription recevront le recueil des communications).

Hébergement

L'hébergement est à la charge et à l'initiative des participants. Toutefois, des tarifs spéciaux sont consentis dans trois établissements :

- Montparnasse Park Hotel ****^L (19, rue du Commandant Mouchotte, Paris).
- Hôtel Mercure ****, Paris Montrouge/Porte d'Orléans, 13, rue François Ory, 92120 Montrouge).
- Hôtel Ibis **, Paris/Porte d'Orléans (33, rue Barbès, 92120 Montrouge).

(Des formulaires sont fournis par la Société de Chimie Industrielle avec le bulletin d'inscription au Congrès).

En option

- Dîner du mercredi 20 avril.
- Visites techniques. Elles auront lieu le jeudi 21 avril, après le déjeuner, à Paris et dans un rayon de 60 km autour de Paris.
- Excursions : Fontainebleau (22 avril, après-midi), Chantilly (22 avril, après-midi), Les Châteaux de la Loire (22-23 avril).

Journée biochimie-biotechnologie

10 mars 1983, Lyon-Villeurbanne

Cette Journée, du 10 mars 1983, est organisée à Lyon (École Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon, Campus universitaire, 43, bd du 11 novembre 1918, 69100 Villeurbanne) par la Section Centre-Est de la société de Chimie Industrielle.

Programme

8 h 30, accueil.

8 h 45, allocution de René-Paul Martin (Président de la Section Centre-Est de la Société de Chimie Industrielle).

9 h, *La biotechnologie : un domaine de recherche particulièrement fécond et porteur d'espoirs*, par Bernard Geneste (Rhône Poulenc, Vitry).

10 h 30, pause.

10 h 45, *Les enzymes immobilisées. Les applications industrielles du génie enzymatique*, par Pierre Coulet (Laboratoire de biologie et de technologie des membranes du C.N.R.S.).

11 h 45, *Les techniques de microcalorimétrie en biochimie*, par Jacques Mercier (SETARAM).

12 h 45 à 14 h, déjeuner.

14 h 15, *Force et faiblesse de la biotechnologie : ce qu'offre la recherche, ce que demande l'économie*, par M. Rougeron (Roussel-UCLAF).

15 h, *Production de levains de formes nouvelles destinés à l'industrie laitière*, par Henry de Roissart (L'Air Liquide, Grenoble).

16 h 15, conférence de clôture, par Pierre Douzou.

Renseignements

Société de Chimie Industrielle, Section Centre-Est, Maison de la Chimie Rhône-Alpes, 20, bd E. Deruelle, 69432 Lyon Cedex 3. Tél. : (78) 62.75.31.

Frais de participation : 100 F (comprenant le prix du repas servi au restaurant universitaire).

Branche belge de la Société de Chimie Industrielle

3^e Cycle de perfectionnement de la lutte contre la corrosion : « Pour mieux combattre la corrosion »

Ce 3^e cycle de perfectionnement de la lutte contre la corrosion, organisé par la Branche belge de la Société de Chimie Industrielle, aura pour thème : « Pour mieux combattre la corrosion ». Il se déroulera à Bruxelles, 49, square Marie-Louise, les 14 et 15 avril 1983.

Programme

Jeudi 14 avril 1983

9 h, accueil, présentation du Cycle par MM. Clerbois et Scimar.
9 h 30, Pr. Dr. E. Heitz (Dechema, Francfort s/Main, R.F.A.) : *Electro chemical aspects of corrosion and corrosion protection*.
10 h 30, discussion et café.
11 h, M. Paulekat (Starkstrom- und Signalbaugesellschaft, Essen, R.F.A.) : *Cathodic or anodic protection and their application in the chemical industry*.
12 h, discussion.
12 h 30 à 13 h 45, déjeuner en commun.
14 h, M. J. Verborgt (Sigma Coatings, Labofina, Feluy, Belgique) : *Protection cathodique en milieu marin*.
15 h, discussion.
15 h 30, M. R. Borremans (Cie bruxelloise inter-communale des eaux, Bruxelles, Belgique) : *Protection cathodique des structures enterrées*.
16 h 30 à 17 h, discussion.

Vendredi 15 avril 1983

9 h, M. Roubaty (Nalco, Maurepas, France) : *Les inhibiteurs de corrosion*.

10 h, discussion et café.

10 h 30, projection du film de la Fédération Européenne de la Corrosion sur la protection par peintures.

Commentaires par M. Toussaint (Cori, Limelette, Belgique).

11 h 30, discussion.

12 h 15 à 13 h 45, déjeuner en commun.

14 h, M. Desestret (Creusot-Loire, France) : *Les nouveaux aciers inoxydables*.

15 h, discussion.

15 h 30, M. Orban (Solvay et Cie, Bruxelles, Belgique) : *Les technopolymères*.

16 h 30 à 17 h, discussion.

Conclusion des journées.

Renseignements et inscriptions

Pour tous renseignements et inscriptions, s'adresser à la Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.69.46.

Droits d'inscription (Cycle complet, textes des conférences, deux déjeuners) :

- pour les membres de la Société de Chimie Industrielle : 1 050 FF;
- pour les non-membres : 1 250 FF.

Textes des conférences des cycles précédents

- Cycle 1981 : 750 FF.
- Cycle 1982 : 750 FF.

Communiqués

L'actualité chimique a déjà fait paraître en novembre (p. 77) et décembre (p. 79) derniers une annonce de HEDCO (Higher Education for development Co-operation, Dublin), organisme qui recherche des professeurs de génie chimique et des techniciens en analyse pour la Jordanie.

La Société de Chimie Industrielle dispose de documents plus

complets spécifiant les postes à fournir et indiquant les conditions proposées. Elle transmettra une photocopie de ces documents à toute personne qui en fera la demande.

Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.69.46.

Fédération Européenne du Génie Biologique

Symposium européen sur le traitement anaérobie des eaux résiduelles

Organisé à l'occasion du 5^e anniversaire de la Société Néerlandaise de Biotechnologie par son Groupe de travail « Anaérobie » et le Groupe de travail Biotechnologie du milieu de la Fédération Européenne du Génie Biologique, en coopération avec TNO (Organisation néerlandaise de la recherche scientifique appliquée), ce Symposium se tiendra à Noordwijkerhout (Pays-Bas), du 23 au 25 novembre 1983.

Les principaux thèmes du Symposium portent sur les aspects généraux microbiologiques et biochimiques, l'étude des procédés et installations, les problèmes relatifs aux caractéristiques des eaux résiduelles, et des études de cas.

Le 3^e jour sera réservé à des démonstrations sur des installations pilote et de taille industrielle.

Appel aux communications

Les personnes désirant présenter une communication à ce Symposium doivent envoyer un résumé (100 mots environ) au secrétariat. Les auteurs seront prévenus de la décision du Comité scientifique le 15 mai 1983. Ils devront faire parvenir le texte de leur communication avant le 15 août 1983.

Renseignements : Secretariat Anaerobic Waste Water Treatment, IEC, Corporate Communication Department TNO, P.O. Box 297, 2501 BD La Haye, Pays-Bas.

Fédération Européenne du Génie Chimique

Conférence internationale des poudres et des solides en vrac

Cette manifestation, la 280^e de la Fédération Européenne du Génie Chimique, se tiendra à l'occasion de l'exposition Powtech, du 8 au 11 mars 1983, à Birmingham (G.-B.). Elle est organisée par l'Institution of Chemical Engineers et le Groupe de travail Mécanique des particules solides de la Fédération.

Langue officielle : anglais.

Quatre thèmes ont été retenus :

- formation des particules (8 mars),

- science des particules (9 mars),
- technologie des particules (10 mars),
- transport et convoyeurs (11 mars).

Renseignements : Powtech Conference Secretariat, 9th Floor (South), Green Dragon House, 64-70 High Street, Croydon CR9 2UH, Angleterre.

Fédération Européenne de la Corrosion

Symposium international sur les aspects fondamentaux de la protection contre la corrosion par modification de surface

Ce Symposium international se tiendra du 9 au 14 octobre 1983, à Washington (U.S.A.); il fait partie du Congrès d'automne 1983 de la société américaine Electrochemical Society et est placé sous le patronage de la Fédération Européenne de la Corrosion.

Appel aux communications

Un appel aux communications est lancé sur le thème des processus agissant par modifications de surface (corrosion aqueuse, corrosion localisée, corrosion mécanique, oxydation et corrosion à haute température, corrosion atmosphérique), en considérant :

1. modification de surface sous rayonnement,

2. modification chimique de surface par des produits chimiques permanents,
3. modification des films d'oxydes de surface,
4. nouvelles techniques.

Le texte de la communication devra parvenir avant le 1^{er} mai 1983 au Président du Symposium.

Renseignements : Prof. J. Oudar, Laboratoire de physico-chimie des surfaces, ENSCP, Université Pierre-et-Marie-Curie, 75231 Paris Cedex 05.

Sommaire de la revue *Analisis*

Vol 10, n° 10, décembre 1982

La chromatographie en phase liquide préparative par développement par élution. II. Aspects pratiques, stratégie et appareillage, par P. Gareil, R. Rosset.

Dans cette mise au point sont abordés les problèmes d'appareillage et décrites les principales solutions envisagées. Une stratégie de la transposition des séparations de l'échelle analytique préparative est envisagée en faisant appel à la notion de coefficients multiplicateurs.

Étude fragmentométrique de trioxo-1,3,4 tétrahydro-1,2,3,4 isoquilonéines par spectrométrie de masse par impact électronique, par B. Lesèche, M. Tsitini-Tsami, M. Hamon, C. Viel.

Propriétés de la undécyl-7 hydroxy-8 quinoléine adsorbée sur un support solide de grande surface spécifique : application à l'extraction du germanium (IV), par P. Mourier, G. Cote, D. Bauer.

Les auteurs abordent le problème de la rétention de l'extractant sur le support et discutent de l'importance des pertes en phase aqueuse en dressant un parallèle avec l'extraction liquide-liquide. L'activité de l'extractant sur le support y est également examiné.

Dosage direct du manganèse dans des solutions organiques par ICP, par M. de la Guardia-Cirugeda, G. Legrand, M. Druon, J. L. Louvrier.

Les résultats obtenus montrent que la technique de formation des émulsions, huile dans l'eau, peut être appliquée au dosage du manganèse dans des échantillons organiques par spectroscopie d'émission en plasma induit.

Fluorimetric analysis of carbaryl and 1-naphtholate in neutral and alkaline media, par J. J. Aaron, N. Some.

On montre par spectrophotométrie d'absorption UV que l'hydrolyse du carbaryl dans le mélange eau-éthanol en milieu alcalin conduit à la formation rapide du 1-naphtholate. Influence de la basicité du milieu.

Dosage de traces d'hydrocarbures dissous dans l'eau par une méthode d'entraînement en circuit ouvert, par P. Muller, P. Rimmelin, J. Sommer.

Ce protocole d'analyse présente l'originalité d'être de conception simple, reproductible et précis, la méthode utilise le piégeage des polluants organiques sur charbon actif.

Réactif sans pyridine pour le dosage de l'eau par la méthode de Karl Fischer, par E. Scholz.

Demandes et offres diverses

● **Recherche** : spectro-infrarouge Laboratoires Pérouse, B.P. 46, 60250 Angy. Tél. : (4) 426.20.80.

● Pour Paris ou rég. Nord, Homme 54 ans, libre de suite, chimiste 1^{er} deg. Agt de Maîtrise, cherche emploi dans lab. contrôle, recherche et développement. Écrire à P. Ganivet, 45, rue Descartes, B. 61, 59100 Roubaix.

● La Commission des Communautés européennes recherche un chimiste ou ingénieur chimiste ayant orientation analyse (de préférence organique). Age maximal 35 à 40 ans. Bonne connaissance de l'anglais nécessaire. Nature du travail : gestion scientifique et administrative de projets de chimie analytique. Contrat initial de deux ans, renouvelable. Lieu de travail : Bruxelles. Écrire à M. H. Marchandise, Bureau Communautaire de Référence, Commission des Communautés Européennes, 200, rue de la Loi, B-1049 Bruxelles.

Offre d'emploi

Société spécialisée dans la conception, fabrication, et commercialisation d'instruments scientifiques recherche pour un poste d'assistance scientifique et technique : **un ingénieur physico-chimiste** niveau école supérieure ou université ayant une bonne expérience des méthodes électrochimiques d'analyse. Anglais exigé. Ce poste est à Lyon-Villeurbanne. Adresser CV avec photo et prétentions à : Solea-Tacussel, 72 à 78, rue d'Alsace, 69100 Villeurbanne.

● A vendre

Encyclopédie ULLMANN vingt volumes (édition 1951-1969). Prix intéressant. Écrire à Soc. chim. n° 285.

Offre d'emploi

Poste d'ingénieur C.N.R.S. 2A, disponible à l'Université de Paris-Sud pour participer à une petite équipe de recherche en chimie se consacrant à la préparation et à l'étude des propriétés physiques du solide organique. Le travail comportera les synthèses et les caractérisations de molécules et/ou de polymères organiques (probablement soufrés ou sélénés) ainsi que les élaborations de matériaux organiques nécessaires aux études physiques. Le poste conviendrait à un(e) ingénieur-chimiste (même débutant(e)) ou un(e) docteur de troisième cycle en chimie organique. Écrire à Soc. Chim. n° 284.

Table des annonceurs

S.P.I.	Couv. II	CAST	29
INOVA	4	PROLABO	35
SPRINGER VERLAG	6	CHIMIE DE MARSEILLE	48
S.C.F.	11-43	S.C.I.	65
PERKIN-ELMER	12-53	J.C.R.	Couv. IV
BRUKER.	24		

Quelles disciplines scientifiques n'évoluent pas ?
Aucune, et la chimie n'échappe pas à la règle.

Chercheurs scientifiques et spécialistes de la documentation en chimie, cette information sélective vous la trouverez, chaque mois, dans les trois éditions du

JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH

- Les synopses pour le signalement.
- Les micro-impressions et micro-fiches pour la publication, *in extenso*, des mémoires.

SYNOPSES 1979 Issue 12 (December)

Pour la France et les Pays francophones conditions d'abonnement sur demande auprès de la

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE
250, rue Saint Jacques
75005 PARIS (Tél. 325.20.78)