

l'actualité chimique

juin-juillet 1983

GUIDE de la CHIMIE 1983

1 - documentation générale

chapitre mis à jour au 1^{er} septembre 1982
comportant les renseignements administratifs sur
le ministère de l'Industrie,
direction des Industries chimiques,
textiles et diverses,
la Fédération Française de Chimie,
l'Union des Industries chimiques et tous les
organismes professionnels nationaux et régionaux

2 - produits chimiques purs

nomenclature générale alphabétique.
10.000 formules
synonymes
dénominations anglaises, allemandes.
caractéristiques physiques et chimiques
utilisations
fabricants et agents de vente.

3 - classe de produits commerciaux

fabricants
agents de vente
transformateurs
exportateurs
importateurs

4 - fournisseurs, équipements, matériel, loueurs de matériel spécialisé

fabricants
agents de vente
importateurs
spécialistes.
matériel proposé par les entreprises adhérentes
de la chambre syndicale nationale des loueurs
de véhicules industriels.

5 - répertoire général alphabétique

raison sociale
adresse
téléphone
renseignements utiles sur chaque fabricant
agent de vente, importateur, grossiste, négociant
cités dans les parties 2, 3 et 4.
sections étrangères.

**plus de 1200 pages sous une luxueuse
couverture toilée, imprimée aux fers à dorer.**

Tout au long de l'année, nos services fabrication peuvent noter les modifications
éventuelles intervenues dans vos coordonnées où vos activités.

BON DE COMMANDE
PURCHASE ORDER

A RETOURNER A
TO BE RETURNED

SEP EDITION 194-196 RUE MARCADET - 75018 PARIS (FRANCE) Tél. : 255.00.33-37

Nous vous prions de noter une commande de exemplaires
Will you please take note of an order for copies

au prix de F **415** l'unité
at the price of F **415** each **TTC Franco**

Nous vous réglons :
You will be paid by means of :
- Par chèque bancaire ci-joint
- Enclosed cheque, drawn on a bank
- Par virement à V/C.C.P. N° 2242-37 Paris
- Transfer of required amount to your postal current account N° **2242-37 PARIS**

NOM OU RAISON SOCIALE
FAMILY NAME or TRADE NAME

Cachet et signature
Firm's stamp and signature

ADRESSE
ADDRESS

l'actualité chimique

Directeur de la publication

Jean-Claude Balaceanu

Président de la S.C.F.

Comité de rédaction

Président : **Marcel Bohy**

Marc Chérest

Secrétaire général de la S.C.F.

Francis Fauvarque

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

Roland Audebert

E.S.P.C.I. (Paris)

Robert Azerad

Institut de Biochimie (Orsay)

Roger Ben Aim

Université P. et M. Curie (Paris)

Jean-Pierre Billon

Rhône-Poulenc (Viry-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)

Henri Dupin

C.N.A.M. (Paris)

Gérard Folcher

C.E.N. (Saclay)

Jean Fouché

Rhône-Poulenc (Paris)

Roland Gauguin

Rhône-Poulenc (Paris)

Jean-Paul Guatté

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 Ecologie (Paris)

Roger Papp

P.C.U.K. (Paris)

Philippe Pichat

A.P.C. (Paris)

André Picot

I.C.S.N. (Gif-sur-Yvette)

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**

Rédactrice : **Maryse Damiens**

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.



Perkin-Elmer crée la différence. L'ordinateur de laboratoire modèle 7500 : un standard.



Avec le modèle 7500, Perkin-Elmer réinvente l'ordinateur de laboratoire. Micro-ordinateur professionnel 16 bits, le 7500 rassemble d'un seul coup tout ce dont peut rêver l'analyste, et constitue un nouveau standard.

Puissance à profusion.

Le 7500 est construit autour du MC 68000, le plus rapide et le plus puissant des microprocesseurs de nouvelle génération. Il possède 640 kilo-octets de mémoire RAM, soit 5 à 10 fois plus que les micro-ordinateurs classiques. D'autre part, il comprend des capacités de stockage très étendues, deux unités de disques souples 5 pouces 1/4 de 320 kilo-octets chacune, et une unité de disque dur Winchester de 10 megaoctets.

Grand écran couleur.

L'écran couleur 13 pouces du 7500 contient 25 lignes de 80 caractères. Deux mémoires

séparées permettent d'afficher à la fois des textes et des graphiques.

De plus, l'opérateur, qui dispose de possibilités graphiques très étendues, possède une palette de 27 couleurs différentes, et peut choisir à tout moment parmi n'importe quelle combinaison de 16 d'entre elles.

Souplesse remarquable.

Compact, tenant facilement sur un bureau, le 7500 est très simple à utiliser. Son clavier comprend 32 touches de fonction programmables, plus huit touches de fonction supplémentaires directement sous l'écran couleur. D'autre part, il est équipé en standard de deux portes RS 232C, plus deux autres et une interface IEEE 488 en option, ce qui permet de le connecter à la fois à un système LIMS 2000 de Chimie Assistée par Ordinateur et à plusieurs instruments analyti-

ques,...ou à une autre station 7500.

Outils logiciels de laboratoire.

Le modèle 7500 tourne sous le système d'exploitation IDRIS, un dérivé d'UNIX.*

Multi-tâches et multi-utilisateurs, à la fois sophistiqué et facile à utiliser, IDRIS contient de nombreux menus d'aide, et une librairie complète de possibilités graphiques.

Par ailleurs, le 7500 est livré avec un interpréteur BASIC complet, auquel peut s'ajouter en option un compilateur FORTRAN ANSI 77.

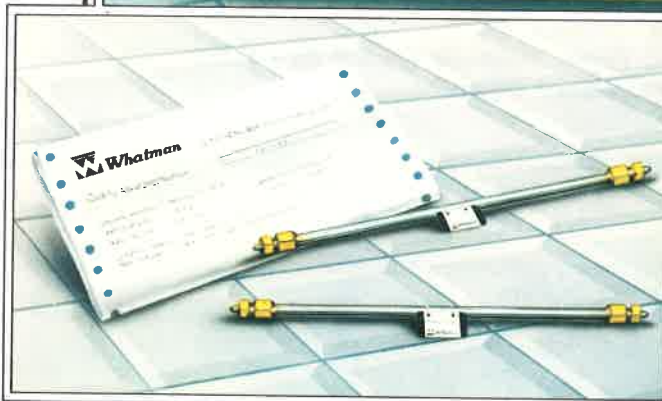
Vous voulez en savoir plus ?
Contactez Jean Claude Doussau
de Bazignan
Perkin-Elmer Instruments
B.P. 67
78391 Bois-d'Arcy Cedex
Tél. (3) 460.61.62.

*UNIX est une marque déposée de Bell Laboratories.

PERKIN-ELMER

Faisons le point	7	Progrès récents dans le domaine de la permanente par Guy Renaudin
La chimie et la vie	19	Le corps et le carbone par G. M. Jenkins
Industrie	25	Peut-on diriger la recherche industrielle ? et comment ? par Georges Maire
Sécurité	31	Stabilité de l'aldéhyde-propargylique (propynal) par D. Makula et P. Lamy
Nomenclature	36	Sur une nouvelle désignation des diastéréoisomères. Description du déroulement stérique d'une réaction asymétrique par A. Jacot
Enseignement	39	<ul style="list-style-type: none">• Questionnaires à choix multiples pour la chromatographie gaz-liquide par Alain Tchapla et Gérard Emptoz• Assemblée annuelle, Lyon 28-30 septembre 1983 : rectificatif• Chimie industrielle et technico-commercial par D. F. Ball et L. Fieldhouse• Dans les revues• Cinétique chimique simple et test de l'hypothèse de stationnarité par B. Renson et J. Vandermeulen• Analyse qualitative de quelques substances volatiles des vins en C.G.L. par Marie-Blanche Dixmier et Alain Tchapla
Appareils	49	
Communiqués	56	
Informations	59	<ul style="list-style-type: none">• Entretien avec M. Papon, Directeur général du C.N.R.S.• Les chaînes de gaz naturel liquéfié
La page du C.N.R.S.	71	
F.F.C.	75	
Société de Chimie Physique	75	Physico-chimie de l'état solide : applications aux métaux et à leurs composés, réunion du 19 au 23 septembre 1983, à Paris Physico-chimie des colloïdes et interfaces : biotechnologies et médicaments, réunion du 27 au 30 septembre 1983, à Paris
Société Chimique de France	76	Division Chimie organique : Journées de chimie organique 1983, Palaiseau, 12, 13, 14 septembre Division Chimie analytique : Actualités de chimie analytique, Paris 4 octobre 1983 Division Chimie du solide : Assemblée annuelle, à Lyon Journées d'Orsay, 27 et 28 octobre 1983 Perspective à l'automne 83 Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg
Société de Chimie Industrielle	86	XIII ^e Conférence internationale des Arts Chimiques, Paris du 6 au 9 décembre 1983 : Journée des aciers spéciaux, mardi 6 décembre Fédération Européenne du Génie Chimique : 3 ^e Congrès international « Informatique et génie chimique », Paris 19-21 avril 1983 Fédération Européenne de la corrosion : manifestation Sommaires de la revue 'Analisis

Couv. III Demandes et offres diverses. Table des annonceurs



L

a chromatographie en phase liquide est une méthode d'analyse indispensable à tout laboratoire chargé de la séparation, de l'identification ou du dosage des substances diverses : produits minéraux, pharmaceutiques, phytosanitaires, pétroliers, agro-alimentaires, etc.

PROLABO a sélectionné pour vous une gamme de matériels et de colonnes spécifiques et assure une production complète de solvants adaptés pour cette technique de pointe.
PROLABO : un label de qualité.

PROLABO
DISTRIBUTION

Siège Social : 12, rue Pelée. 75011 Paris. Tél. : (1) 355.44.88.

Guy Renaudin ¹

Progrès récents dans le domaine de la permanente *

Si, au XVIII^e siècle, l'ondulation de la chevelure était un phénomène déjà parfaitement connu et maîtrisé, il faut préciser que cette ondulation, obtenue au moyen de fers à friser, n'était que *temporaire*. Il faudra, en fait, attendre 1906 pour qu'un coiffeur londonien, Nessler, réalise pour la première fois une ondulation durable. L'ondulation permanente, ou plus simplement permanente, était née. Les cheveux étaient roulés mèche par mèche sur de petits cylindres, imbibés d'une solution alcaline et enfermés dans un chauffe-électricité que l'on portait à une température d'environ 150 °C. L'ondulation ainsi obtenue « résistait à l'eau, aux shampooings, et à toute influence atmosphérique » (6).

Ce premier pas franchi, les chimistes s'emparent du problème; ils remplacent les solutions d'ammoniaque primitives, très agressives et malodorantes, par des solutions de carbonate d'ammonium, de bicarbonates, de borate de soude...

A partir de 1930, les premières permanentes aux sulfites, additionnées d'agents mouillants, font leur apparition; simultanément, le matériel aussi va évoluer: les bigoudis à chauffage direct (résistances électriques reliées au courant par des fils) vont faire place aux bigoudis à chauffage indirect (tubes métalliques préalablement chauffés) qui vont à leur tour être supplantés par des « sachets chauffants » contenant un mélange produisant, in situ, une réaction exothermique.

Structure macromoléculaire du cheveu (5, 6)

La tige, contrairement à la racine, est la partie visible du cheveu. Son diamètre varie dans l'espèce humaine entre 40 et 120 μ . Entièrement kératinisée et constituée de cellules mortes, elle possède cependant une organisation complexe. Une coupe transversale permet de différencier trois parties concentriques: la cuticule, la moelle, le cortex.

La cuticule (5, 6, 16)

La cuticule, couche la plus externe, se compose de cellules plates, ou écailles, d'environ 0,5 à 1 μ d'épaisseur et 45 μ de longueur qui s'imbriquent les unes dans les autres. Dans le cheveu humain la cuticule est épaisse de 5 à 10 écailles dépourvues de noyaux et de pigments. Traditionnellement, les écailles sont décrites comme

Alors même que l'on se débat dans ce pragmatisme, W. Astbury, en Angleterre, publie le résultat de ses recherches sur la structure macromoléculaire des protéines fibreuses, grâce aux spectres de diffraction des rayons X. Il conclut à l'existence de l' α -kératine et la β -kératine correspondant à la forme étirée de la première. Ces études fondamentales sont poursuivies et complétées, à partir de 1939, aux États-Unis, par L. Pauling et R. B. Corey; elles aboutiront à la connaissance exacte de la liaison peptidique et de la structure en hélice des chaînes d' α -kératine (2).

Le mérite d'avoir concilié les connaissances fondamentales et la pratique revient à J. B. Speakman et C. S. Whewell qui, dès 1936, tentèrent de donner une explication du mécanisme d'action de la permanente. Un seul grand pas restait à faire dans la voie du perfectionnement technique: *s'affranchir de la chaleur*. Après des essais infructueux avec les sulfures minéraux (sulfhydrates de soude, monosulfure de sodium (9)), l'acide thioglycolique allait être pour la première fois utilisé en 1941. L'ère de la « permanente froide » venait de s'ouvrir.

En France, la mise au point de la première permanente froide, baptisée « Oréol » (24), date de 1945 et est attribuée à E. Schueller, fondateur des laboratoires l'OREAL. Depuis, d'importants programmes de recherche ne cessent d'assurer le développement et l'amélioration du procédé. Mais à vrai dire, il ne font qu'affiner une technique vieille de 40 ans.

elles-mêmes composées de trois couches, qui sont, en partant de l'intérieur de la fibre vers l'extérieur: l'endocuticule, l'exocuticule, l'épicuticule.

Des études très récentes (16) tendent à compléter cette structure qui se révèle en fait plus complexe.

La moelle (5, 6, 16)

La moelle peut être assimilée à une colonne centrale de faible densité cellulaire; les cellules groupées en agrégats, laissent entre elles, tout au long de la fibre, des vacuoles plus ou moins importantes. La partie médullaire du cheveu n'a pas reçu, jusqu'ici, une grande attention scientifique, car elle semble ne contribuer que très peu au comportement physico-chimique général de la fibre, d'autant qu'elle est souvent discontinue, voire inexistante.

¹ Laboratoire CEREL, 163, avenue A. Maginot, 94400 Vitry-sur-Seine.

* Extraits d'un mémoire bibliographique rédigé au Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris (Chaire de chimie organique).

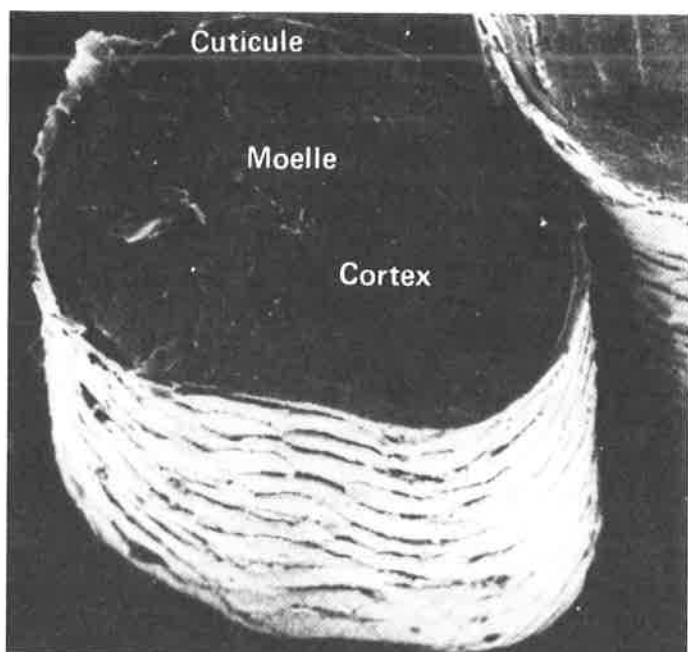


Figure 1. Microphotographie à balayage électronique d'une coupe transversale au microtome d'un cheveu (d'après Clarence R. Robbins, *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*, Van Nostrand Reinhold Company).

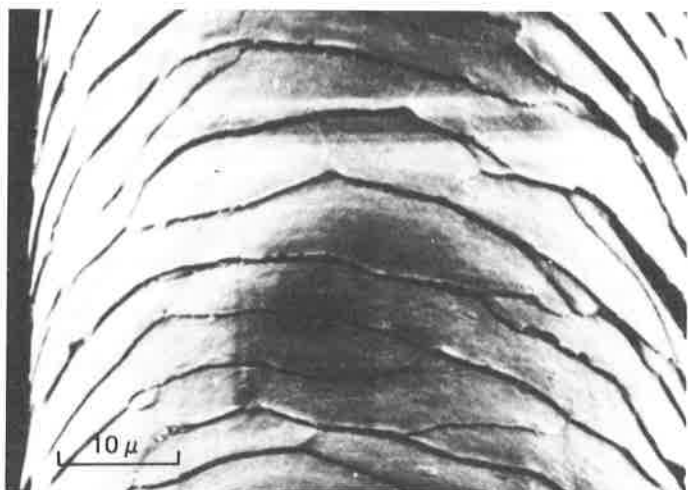


Figure 2. Microphotographie à balayage électronique de la cuticule (même référence que figure 1).

Le cortex (2, 4, 5, 16)

Il représente 90 % du poids total de fibre et se compose de cellules de 1 à 6 μ d'épaisseur et d'environ 100 μ de long. Ces cellules contiennent les pigments qui sont à l'origine de la couleur naturelle des cheveux. La figure 3 montre que chacune de ces cellules comporte une accumulation de macrofibrilles, d'un diamètre de 0,1 à 0,4 μ , orientées de manière parallèle à l'axe de la fibre. Chaque macrofibrille est, elle-même, constituée de microfibrilles d'un diamètre de 70 Å, amalgamées entre elles par une matrice. Cette dernière est, en fait, un assemblage de protéines à haute teneur en soufre, appelé γ -kératose et dont la structure amorphe n'est pas encore totalement élucidée. En revanche, la structure des microfibrilles, faisant l'objet de plus nombreuses études, est à l'heure actuelle parfaitement connue et doit être considérée comme un arrangement de 11 protofibrilles, chacune d'un diamètre de 20 Å; 9 d'entre elles sont disposées côte à côte à l'extérieur de la

microfibrille alors que les 2 dernières occupent une place centrale et intérieure à la gaine ainsi formée. Cet arrangement « 9 + 2 » se retrouve par ailleurs dans d'autres protéines fibreuses naturelles (flagelles bactériens, queues de spermatozoïdes). Enfin, chaque protofibrille est elle-même composée de 3 chaînes peptidiques parallèles à l'axe de la fibre, chacune de ces chaînes ayant une structure en hélice α avec pas à droite (figure 4). L'hélice α se révèle donc être, en fait, l'unité élémentaire de l'organisation générale de la fibre. Son diamètre, chaînes latérales comprises, est estimé à 10 Å. Le modèle d'assemblage de ces trois unités élémentaires pour former la protofibrille (le plus vraisemblable à l'heure actuelle) est celui proposé par F. H. C. Crick et consiste en 3 hélices α torsadées dans le sens gauche à la manière d'une corde (« three-strand coiled coils ») (5).

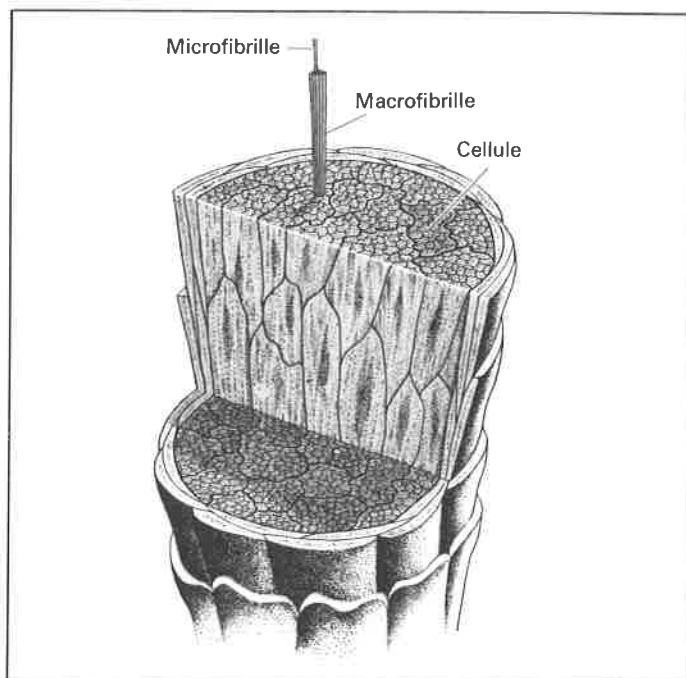


Figure 3. Plan d'organisation d'un cheveu (d'après Richard E. Dickerson et Irving Geis, *Structure et action des protéines*, Ediscience).

En résumé, l'organisation du cheveu, ou plus exactement celle du cortex, présente plusieurs degrés de complexité qui s'articulent ainsi : le cheveu, la cellule, la macrofibrille, la microfibrille, la protofibrille, l'hélice α .

L'hélice α (2, 3, 4, 5)

La constitution du cheveu en hélice α de kératine fait qu'il s'apparente aux autres phanères des vertébrés terrestres (ongles, griffes, sabots, plumes, cornes, écailles...) tous de nature kératinique. La kératine résulte de l'enchaînement d' α -aminoacides par les groupes $-\text{NH}_2$ et $-\text{COOH}$. Cette condensation forme la *liaison peptidique* qui présente une délocalisation des électrons π dans une orbitale moléculaire recouvrant les trois atomes O, C, N. Cette délocalisation empêche la libre rotation autour de l'axe C-N, et procure à la liaison peptidique sa structure plane (4). Cette stabilisation par résonance autorise l'enchaînement de plusieurs centaines d' α -aminoacides. La structure primaire d'une chaîne polypeptidique ainsi formée est entièrement définie par la séquence de ses aminoacides. En revanche, la structure secondaire, ou conformation de la chaîne dans l'espace, varie suivant la liberté de rotation des plans contenant les liaisons peptidiques, autour des carbones α . Cette liberté est elle-même conditionnée par la nature des chaînes latérales $-\text{R}$ (encombrement stérique, répulsions ou attractions électrostatiques...).

L'hélice α n'est qu'un cas particulier parmi toutes les autres conformations possibles (ruban, triple hélice du collagène dans le

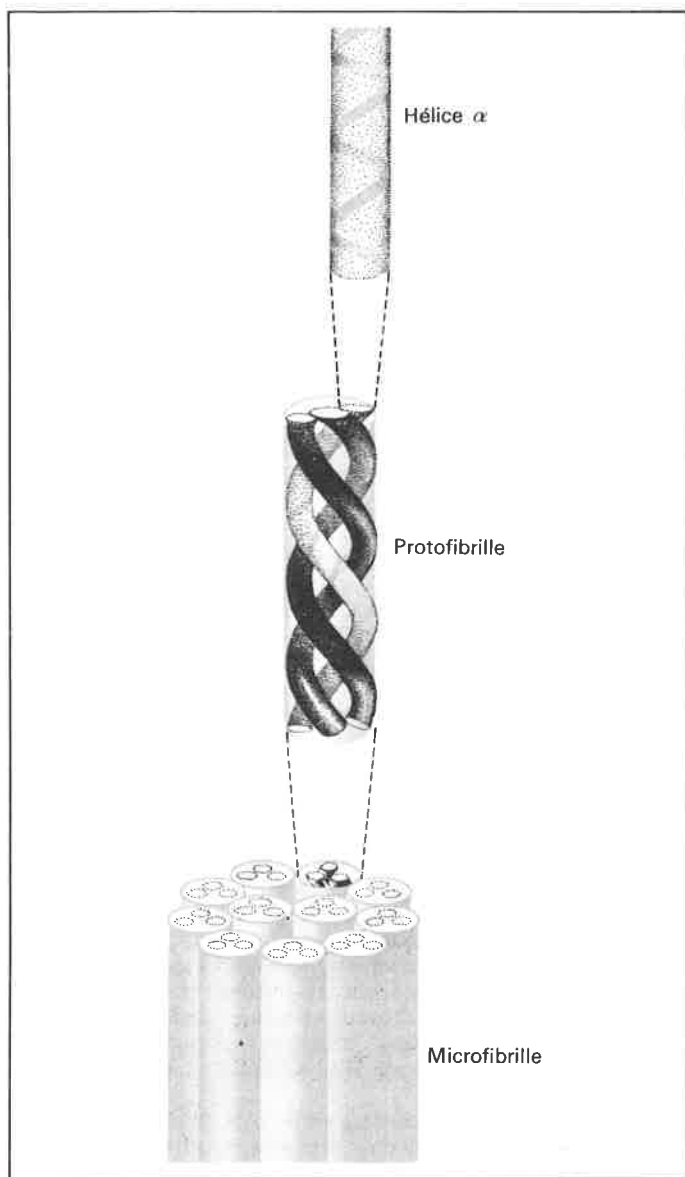


Figure 4. Plan d'organisation d'une microfibrille (d'après Richard E. Dickerson et Irving Geis, *Structure et action des protéines* Ediscience).

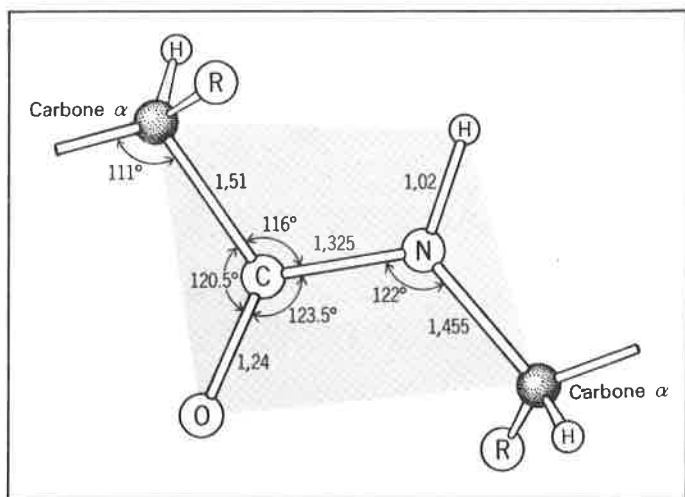


Figure 5. La liaison peptidique (longueurs en Å).

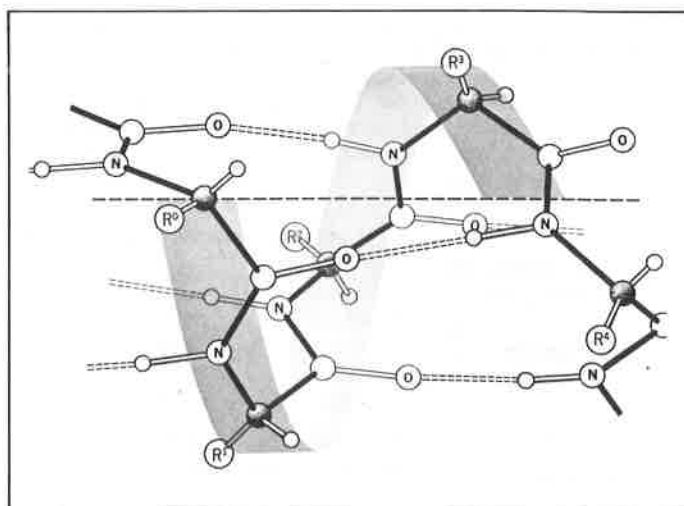


Figure 6. Modèle éclaté d'un tour de spire de l'hélice α avec les liaisons hydrogène en pointillés (d'après Richard E. Dickerson et Irving Geis, *Structure et action des protéines*, Ediscience).

cas du cuir, feuillets plissés β anti-parallèles dans le cas de la soie...) (2).

Lorsque les plans de deux liaisons peptidiques voisines tournent, l'un par rapport à l'autre, d'une valeur précise*, la chaîne polypeptidique s'enroule en une hélice qui sera caractérisée par les points suivants (3) :

- un pas à droite de 0,54 nm. (dans les protéines natives, les aminoacides de la série L produisent toujours un pas à droite).
- une stabilité de structure due aux liaisons hydrogène se créant entre les atomes d'oxygène et d'hydrogène alors distants de 0,28 nm.
- la présence de 3,6 résidus d'acide aminé par tour de spire.
- la présence de 13 atomes dans le cycle formé par une liaison hydrogène.

En raison de ces deux derniers points, l'hélice α -droite ainsi définie sera notée : $3,6_{13}$.

Composition chimique du cheveu

Si l'analyse élémentaire du cheveu révèle la présence de carbone (50 %), d'oxygène (25 %), d'azote (7 %), d'hydrogène (6,5 %), et de soufre (4,5 %) (6), cela ne permet pas de conclure en faveur de l'homogénéité chimique de la fibre qui est en fait un ensemble complexe de plusieurs entités chimiques différentes. Il faut citer dans l'ordre d'importance (5) : les protéines, l'eau, les lipides, les pigments et les traces d'éléments. Nous ne traiterons ici que des protéines.

Les protéines (2, 3)

L'analyse peptidique, réalisée grâce aux méthodes de chromatographie et d'électrophorèse, conduit à admettre l'existence, dans le cheveu, des 20 aminoacides communs aux protéines naturelles. Traditionnellement, la classification de ces aminoacides s'effectue

* Dans la représentation de G. N. Ramachandran ces valeurs sont :

$$\begin{aligned} (C-N) : \phi &= 132^\circ, \\ (C-C) : \psi &= 123^\circ. \end{aligned}$$

suivant la polarité de leurs chaînes : chaînes non polaires, chaînes polaires non chargées, chaînes polaires chargées.

A partir de cette classification et des récentes données analytiques (5), il est possible d'extraire un sous-classement de différents amino-acides (qui sera ultérieurement exploitable) en fonction des divers types de forces de cohésion, que chacun de ces amino-acides peut engendrer.

Tableau 1. Composition en acides aminés ($\mu\text{mol.g}^{-1}$ de protéines sèches du cortex).

Acides aminés non polaires	Alanine	374	} $\approx 31\%$
	Valine	499	
	Leucine	516	
	Isoleucine	249	
Acides aminés polaires chargés	Acide aspartique	449	} $\approx 42\%$
	Acide glutamique	1011	
	Lysine	217	
	Histidine	76	
	Arginine	529	
Acide aminé polaire non chargé	Demi-cystine	1461	} $\approx 27\%$

Une autre approche analytique consiste à percevoir le cheveu, non plus comme la juxtaposition morphologique de trois zones (cuticule, cortex, moelle), mais comme un système complexe de plusieurs kératines, de nature chimique différente. La méthode d'Alexander et Earland repose sur ce principe; la solubilisation dans l'ammoniaque du cheveu, préalablement oxydé par une solution d'acide peracétique, permet de collecter plusieurs fractions. La fraction insoluble, β -kératose est assimilée aux protéines des membranes cellulaires. L'acidification de la solution à pH 4 donne un précipité, (α -kératose), qui est assimilé aux protéines constitutives de l'hélice α . Enfin, les composés restant en solution, sont assimilés aux protéines de la région amorphe ou matrice. Voici le pourcentage et la teneur en soufre des différentes fractions (5) :

Kératose	% Fraction	% Soufre
α	43	2,38
β	14	4
γ	33	6,60

Forces de cohésion de la kératine

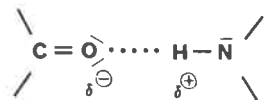
Après avoir étudié successivement la structure puis la composition chimique du cheveu, un seul point reste encore obscur. Quelles sont les « liaisons » qui sont responsables de la cohésion de la kératine et qui rendent compte des propriétés physiques de solidité et d'élasticité de la fibre ?

Ces types de liaisons sont au nombre de quatre; cependant, jusqu'en 1966 les publications ne font état que : des liaisons hydrogène (6), des liaisons disulfure et des liaisons salines.

En 1959, Kauzman puis, plus tard, Scheraga, Nemethy et Steinberg (en 1962), Zahn et Blankenberg (en 1964) décrivent une autre force de cohésion qui rend compte de certains phénomènes que n'expliquaient pas entièrement les trois autres types de liaisons; il ne s'agit pas à proprement parler de « liaisons » (au sens chimique du terme) mais plutôt : d'interactions hydrophobes (10).

Les liaisons hydrogène (1, 2, 4)

Les liaisons hydrogène assurent la cohésion de la structure en hélice α des molécules de kératine. En ce sens, elles sont intramoléculaires ou plus exactement *intracaténares*. L'étude d'une liaison hydrogène, spécifique à la kératine, montre qu'elle s'établit entre un atome d'oxygène du carbonyle et un atome d'hydrogène du groupement NH.



L'oxygène, qui possède une charge partielle négative due à son électronégativité supérieure à celle du carbone, est situé à 2,8 Å de l'hydrogène, lequel, possède une charge partielle positive due à son électronégativité inférieure à celle de l'azote. Dès lors, la liaison qui se crée a un caractère électrostatique prédominant (90 %), en regard d'un comportement covalent rendu pratiquement inexistant (10 %) en raison du très faible recouvrement des orbitales (1). Une telle liaison hydrogène, intracaténaire, possède une énergie de liaison légèrement supérieure à 5 kcal.mol.⁻¹. Sachant que les liaisons hydrogène de l'eau ont, d'une part, une énergie, égale à 4,5 kcal.mol.⁻¹ et sachant, d'autre part, que l'énergie due à l'agitation thermique pour des températures de 20 à 37 °C est de l'ordre de grandeur de 1 kcal.mol.⁻¹, il devient dès lors évident que

les liaisons hydrogène intracaténares, en milieu aqueux, ne confèrent à l'hélice α qu'une stabilité énergétique toute marginale (1). Cette stabilité (≤ 1 kcal.mol.⁻¹) peut même totalement disparaître en présence de solutions d'urée, car ces dernières se révèlent capables de créer des liaisons hydrogène « extracaténares » plus stables, qui entrent alors en compétition avec les liaisons hydrogène intracaténares. Tout ceci est pleinement confirmé par l'expérience. Des études sur la synthèse de polypeptides ont montré que les hélices α étaient très stables dans le chloroforme (en fait, elles s'enroulent même spontanément), à la limite de la stabilité dans l'eau, et étaient totalement destabilisées dans des solutions d'urée, où elles prennent une conformation déployée « au hasard » (2).

Si en milieu aqueux, l'hélice est à peine plus stable que sa forme déployée, ce phénomène doit être interprété, au niveau entropique, comme le résultat de l'interaction de forces multiples qui se regroupent en deux tendances :

- tendance de l'hélice α à se dérouler dans la position la plus désordonnée possible (entropie croissante),
- tendance des molécules d'eau du milieu à rechercher un état de désordre maximal (entropie croissante) (2).

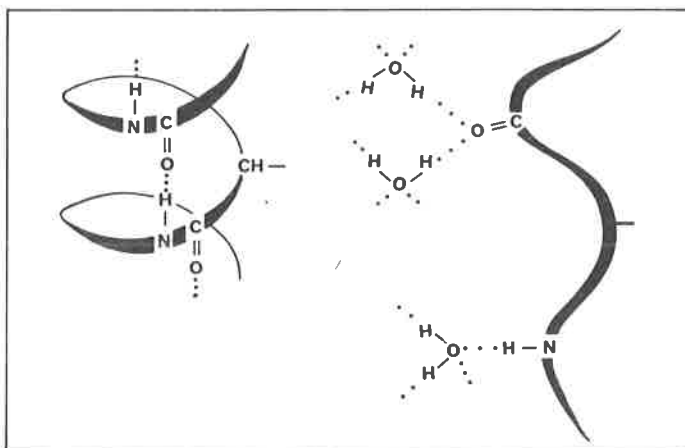
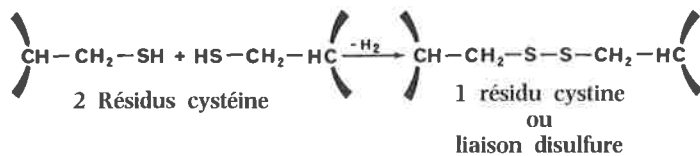


Figure 7. Liaisons hydrogène intra et extracaténares, montrant la destabilisation d'une hélice α en sa forme déployée (d'après G. H. Haggis, D. Michie, A. R. Muir, K. B. Roberts, P. M. B. Walker, Introduction to molecular biology, Longmans; J. Wiley and Sons Inc. N. Y. C.).

En résumé, la faible stabilité conférée à l'hélice α par les liaisons hydrogène intracaténaïres oblige à prendre en considération l'existence d'autres liaisons beaucoup plus fortes.

Les liaisons disulfure (2, 4, 6)

Ces liaisons résultent de l'oxydation des groupes thiol de deux molécules de cystéine voisines. En fait, il s'agit véritablement de ponts « jetés » entre deux hélices adjacentes, par l'intermédiaire de leurs chaînes latérales $\text{CH}-\text{CH}_2-\text{SH}$ (résidus Cys). En ce sens, la liaison disulfure est *intermoléculaire*.

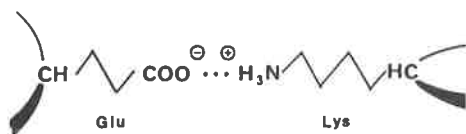


La liaison covalente S—S ainsi créée est caractérisée par une énergie égale à 64 kcal.mol.⁻¹ et une longueur égale à 2,1 Å, valeurs du même ordre de grandeur que celles observées pour une liaison C—C (80 kcal.mol.⁻¹ et 1,5 Å). Un calcul très simple, mené à partir de la composition en amino-acides du cortex, permet de déterminer la fréquence moyenne d'apparition d'un résidu cystéine le long de l'hélice α . Ce résultat, qui est de un résidu cystéine (demi-cystéine) tous les deux tours de spire, doit être néanmoins minoré, car la teneur en soufre (2,38 %) des régions cristallines (α -kératose) auxquelles appartient l'hélice α , est inférieure à celle du cortex pris dans son ensemble (4,5 %). En conséquence, il faut s'attendre à trouver, en moyenne, un résidu cystéine et donc une liaison disulfure potentielle, tous les quatre tours de spire; ce qui est déjà considérable.

En résumé, les liaisons disulfure, par les véritables anastomoses qu'elles créent entre les hélices α , se révèlent responsables, en grande partie, de la cohésion de la fibre.

Les liaisons salines (6, 10)

Les liaisons salines sont de véritables liaisons ioniques organiques intermoléculaires, qui résultent de l'attraction créée entre les résidus latéraux acides et basiques, présents le long de l'hélice α . Comme pour les liaisons hydrogène, leur nature électrostatique est prédominante. Les résidus acides latéraux (acide aspartique, acide glutamique) existent dans le milieu physiologique où ils se trouvent (pH 7), sous la forme déprotonée (ions carboxylate — COO⁻), alors que les résidus basiques (lysine, arginine) existent sous la forme protonée (ions ammonium monosubstitués — NH₃⁺).



Dès que deux résidus ainsi chargés, positivement et négativement, sont à proximité l'un de l'autre, il se crée une force d'attraction qui répond à la relation fondamentale de l'électrostatique :

$$F = \frac{1}{\epsilon} \cdot \frac{qq'}{r^2} \quad (\text{système u.e.s.c.g.s.})$$

avec F = force d'attraction exprimée en dyne,
 ϵ = constante diélectrique du milieu,
 q, q' = charge des ions exprimée en Franklin,
 r = distance entre les deux charges exprimée en cm.

Cette relation montre l'importance de la constante diélectrique du milieu. Quand ϵ augmente F diminue. On est alors en droit de s'attendre à une diminution de la force d'attraction pour des milieux à forte constante diélectrique (eau = 80, formamide = 111...).

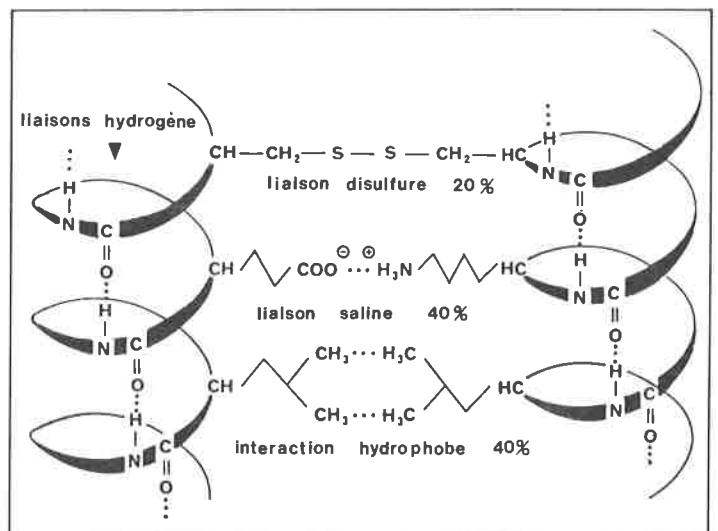
Cette force d'attraction peut même disparaître totalement dans le cas où l'une des charges latérales est supprimée. C'est ce qui se produit dans les milieux dont les valeurs de pH sont en dehors de la zone isoélectrique de la fibre, soit en milieu acide, où l'ion carboxylate en se protonant retrouve sa neutralité, soit en milieu basique, où l'ion ammonium en se déprotonant retrouve à son tour la neutralité. Le gonflement des cheveux, dans les solutions acides ou alcalines, témoigne expérimentalement de la rupture de ces interactions (6).

Un calcul analogue à celui effectué pour les liaisons disulfure permet de donner une fréquence d'apparition des résidus basiques ou acides, le long des hélices α ; elle est approximativement le double de celle rencontrée pour les liaisons disulfure, soit une interaction électrostatique potentielle, tous les deux tours de spire. Bien que de faible énergie de liaison (quelques kcal.mol.⁻¹), de par le milieu physiologique où elles se trouvent, ces liaisons contribuent à la stabilité et à la cohésion de la fibre, de manière non négligeable.

Les interactions hydrophobes (3, 11, 14)

De découverte récente, les interactions hydrophobes résultent de l'attraction qui se produit entre les chaînes latérales non polaires des hélices α en présence d'eau. Cette présence d'eau, nécessaire à la manifestation de telles liaisons est précisément ce qui fit présupposer leur existence : lorsqu'un cheveu est immergé dans une solution alcoolique (n-propanol) ou dans une solution de tensio-actif (laurylsulfate d'ammonium), sa résistance à l'élongation est considérablement réduite par rapport à celle obtenue lors de son immersion dans l'eau pure. Il fallait donc admettre que l'eau était un facteur de stabilité, et que conjointement, un tensio-actif était déstabilisant. L'idée d'une force de cohésion, analogue à celle créant les micelles, était toute proche. En fait, des molécules hydrophobes (de nature hydrocarbonée), par interactions de Van der Waals, sont capables de se regrouper afin de limiter au maximum leur contact avec l'eau (exemple de l'huile et de l'eau, qui après avoir été agitées ensemble, se séparent à nouveau pour former deux phases). En revanche, des molécules hydrophiles (essentiellement de nature polaire) tendent à se disperser totalement dans l'eau. De son côté le tensio-actif, hydrophobe par sa chaîne hydrocarbonée et hydrophile par son extrémité polaire, tendra à occuper une conformation où les groupes hydrophobes seront dissimulés par rapport à l'eau.

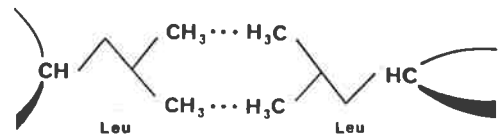
Tableau synoptique des forces de cohésion de la kératine



C'est exactement ce qui se passe au sein de la fibre : les résidus latéraux non polaires, principalement les radicaux alkyles (alanine, valine, isoleucine, et surtout leucine), tendent, de par leur nature hydrophobe, à se regrouper et à s'unir face à l'eau.

Bien qu'individuellement, « l'énergie de liaison » de telles interactions soit faible (certainement de l'ordre d'1 kcal.mol.⁻¹), leur grand nombre (la composition du cortex suggère que 30 à

50 % des aminoacides sont de nature non polaire) fait que leur contribution à la stabilité générale de la structure est loin d'être négligeable.



Mécanismes chimiques de la permanente

Le cheveu n'est pas plastique. Après avoir subi une déformation, il tend à reprendre sa position initiale, grâce précisément aux forces de cohésion interne. En conséquence, pour imposer une déformation permanente, il faut, en un premier stade, s'affranchir de ces forces de cohésion, c'est-à-dire rendre le cheveu momentanément plastique, le temps de le mettre dans la forme souhaitée, puis, en un deuxième stade, recréer artificiellement ces forces, rendant ainsi à la fibre son élasticité originelle.

L'efficacité de la permanente réside précisément dans le fait qu'elle s'attaque aux forces de cohésion essentielles : les liaisons disulfure.

La permanente froide (5, 6)

Contrairement aux anciens procédés (solutions alcalines, sulfites), la permanente froide est réalisée à température ambiante. Elle est le résultat de deux processus chimiques consécutifs :

- Processus de réduction, au cours duquel les liaisons disulfure sont rompues; les cheveux, devenus plastiques, sont alors enroulés sur des bigoudis afin de leur imposer la forme bouclée désirée.
- Processus d'oxydation, au cours duquel de nouvelles liaisons disulfure vont se constituer, fixant ainsi le cheveu dans sa nouvelle conformation et lui rendant son élasticité initiale.

La réduction (5)

La phase de réduction est essentiellement fondée sur l'utilisation des thiols. L'équilibre chimique qui s'ensuit :



est en fait le bilan global des deux équilibres :



avec la constante d'équilibre :

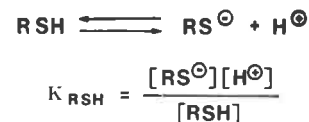
$$K_A = \frac{(\text{R—S—S—R}) (\text{—SH})^2}{(\text{—S—S—}) (\text{R—SH})^2} \quad (5)$$

Des études cinétiques (5), menées sur le clivage des liaisons disulfure produit par les thiols, font apparaître que la réaction est du type S_N² (bimoléculaire) avec :

$$v = k [\text{—S—S—}] [\text{RS}^\ominus]$$

La concentration en ions RS⁻ provenant de la dissociation du thiol RSH, est donc un facteur prépondérant. Cette concentration est

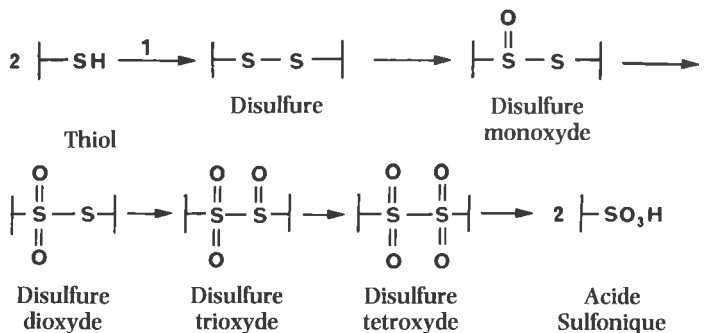
elle-même soumise à la constante d'ionisation du thiol considéré :



Quoiqu'il en soit, la rupture de la totalité des liaisons disulfure n'est pas nécessaire pour obtenir un résultat satisfaisant. Des travaux récents, sur le processus de réduction de la kératine, font apparaître que le pourcentage de cystine réduite, au cours d'une phase de réduction optimale, est compris entre 17 et 43 % (23).

L'oxydation (5, 23)

L'oxydation des résidus cystéines, obtenus au cours de la réduction des liaisons disulfure, peut conduire à divers composés, suivant la force de l'agent oxydant utilisé (5).



Dans une permanente, le but de l'oxydation est de s'arrêter à l'étape 1. Le choix d'un oxydant doux est donc judicieux (solutions diluées d'eau oxygénée, de bromates...).

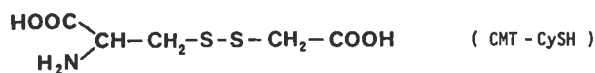
Cependant, tous les résidus cystéine ne réagiront pas nécessairement entre eux; certains peuvent, en effet, être isolés ou trop éloignés des autres, en raison de la position nouvelle imposée par le bigoudi. Dans ce cas l'oxydation peut conduire à la formation de résidu acide cystéique, incapables de créer un pontage entre deux hélices adjacentes. Le pourcentage molaire d'acide cystéique formé après oxydation, est estimé, dans des conditions normales d'utilisation, à 0,9 % (23).

La faible diminution de force du cheveu, constatée après-permanente, laisse à penser que l'intégrité de la fibre n'est pas atteinte, et que le nombre de nouvelles liaisons créées est équivalent à ce qu'il était avant-permanente.

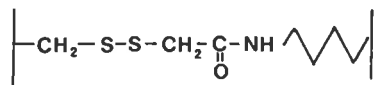
Les réactions annexes (10, 13, 14, 23)

En 1977, Patel et Bono démontrent que 10 à 30 % des résidus cystéine, obtenus lors de la phase de réduction, ne sont pas directement réoxydés en ponts disulfure, mais constituent un nouveau type de liaisons intermoléculaires. L'analyse chromato-

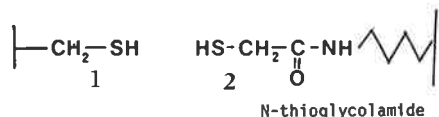
graphique des amino acides, obtenus après hydrolyse de cheveux permanents, indique la présence de carboxyméthylthiol - cystéine :



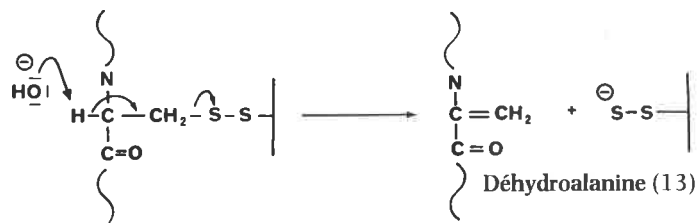
qui laisse supposer l'existence de liaisons du type (23) :



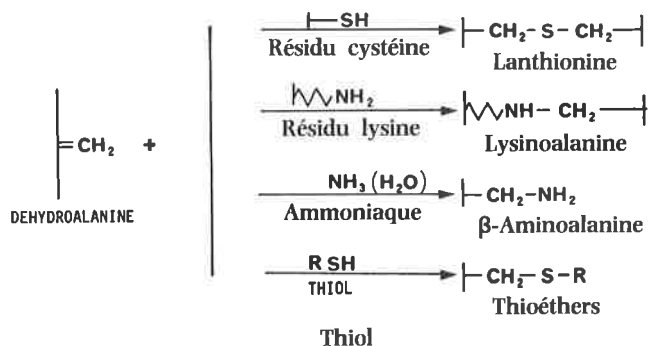
provenant de la réaction d'un résidu cystéine (1) avec le groupe mercapto porté par l'amide N-substituée (2) (acide thioglycolique/reste aminé latéral) au cours de la phase d'oxydation.



En fait, le problème posé par les réactions annexes est ardu, car pour des solutions réductrices de pH 9 (procédé classique), il se produit une véritable compétition entre le milieu alcalin et le réducteur, en vue de dégradation des liaisons disulfure; le réducteur donnant essentiellement des résidus cystéine et le milieu alcalin conduisant à la formation de déhydroalanine (14) :



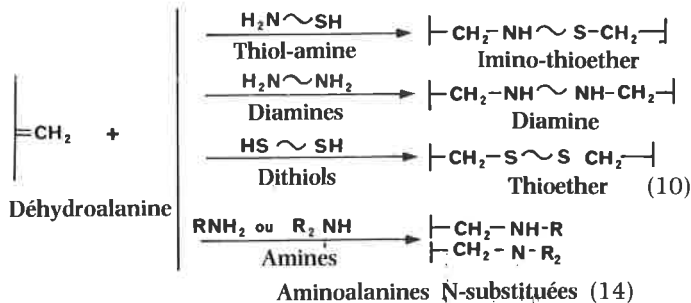
qui présente une double liaison conjuguée, donnant accès à des réactions d'addition de type Michaël avec les réactifs nucléophiles présents dans le milieu :



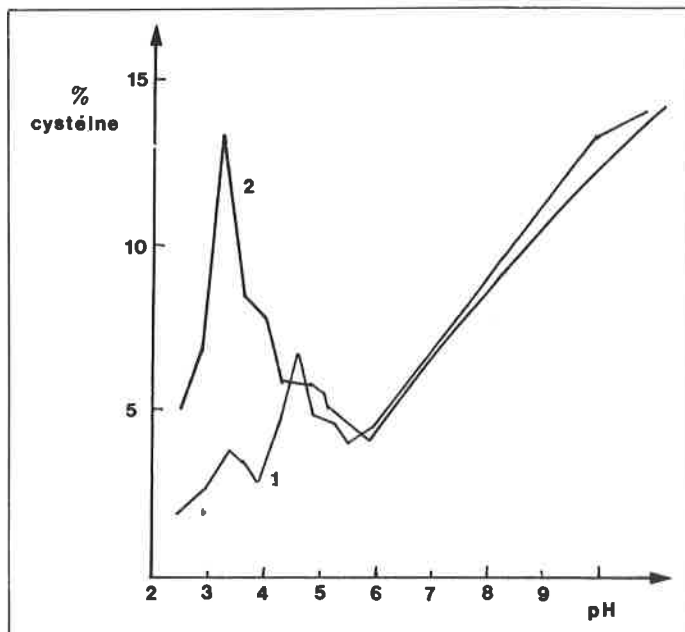
En conséquence, ces liaisons intermoléculaires contribuent tout autant à la cohésion de la fibre que les liaisons disulfure reformées après oxydation des résidus cystéine. R. S. Asquith prétend même qu'il est impossible d'attribuer plus d'importance à l'un de ces deux types de liaisons qu'à l'autre (14).

Enfin, il serait même judicieux de profiter de la déhydroalanine, dans le but d'effectuer de nouvelles réactions de type Michaël, avec l'apport de réactifs supplémentaires ajoutés à la solution alcaline.

En solution aqueuse, les tensio-actifs se présentent sous forme de micelles sphériques, qui permettent la dissimulation des chaînes hydrophobes. Dans une récente étude, Dominguez et ses



Comportement des autres forces de cohésion et importance des tensio-actifs (15)



Courbe de réduction d'un cheveu humain par une solution d'acide thioglycolique (5 %) en fonction du pH.

- 1) réducteur seul;
- 2) réducteur + 2 % de lauryl-sulfate d'ammonium.

(d'après J. Garcia Dominguez, J. L. Parra, Ma R. Infante, Carlos M. Pelejero, F. Balaguer, T. Sastre, « A new approach to the theory of adsorption and permeability of surfactants on keratinic proteins »; J. of the Society of Cosmetic Chemists).

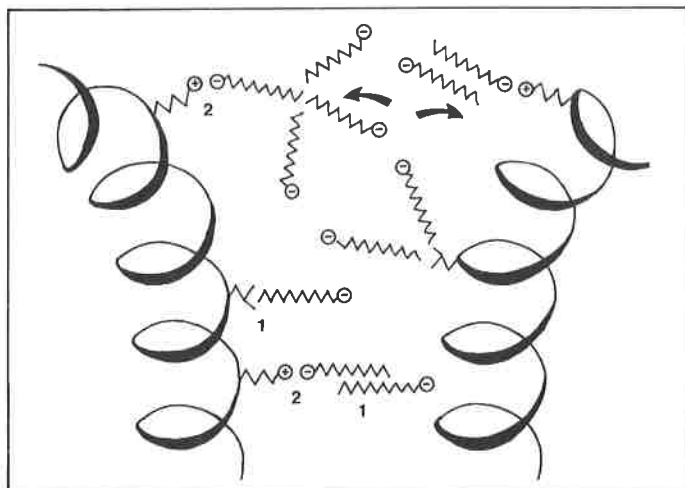


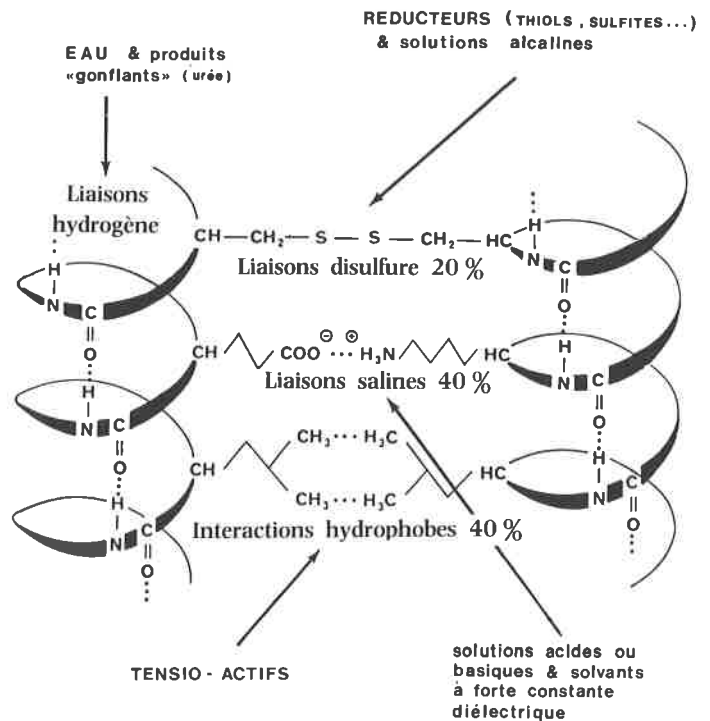
Schéma montrant les divers types d'interaction, existant entre les molécules d'un tensio-actif anionique et le support protéinique :

- 1) Interactions hydrophobes;
- 2) Interactions ioniques.

collaborateurs ont montré qu'après avoir migré au sein de la fibre, chaque molécule de tension-actif peut entrer en interaction avec le support protéinique, soit par attraction ionique, soit par attraction hydrophobe, brisant respectivement les forces de cohésion dues aux liaisons salines et aux interactions hydrophobes. Le relâchement de tension ainsi obtenu permet une meilleure accessibilité du réducteur aux liaisons disulfure et, donc, une réduction de la fibre accrue. Ce qui semble vérifié par l'expérience, puisque les deux courbes suivantes, représentant le taux de réduction d'un cheveu humain (exprimé en % de cystéine) en fonction du pH, montrent un très net accroissement de réactivité de la cystine (à pH 3,25) pour la solution contenant le tensio-actif (15).

L'étude se poursuit en montrant que la réactivité de la cystine aux réducteurs varie en fonction de nombre de carbones de la chaîne hydrophobe du tensio-actif. Le maximum de réactivité est obtenu avec un C 12 linéaire (Lauryl) (15).

Ci-contre : Tableau synoptique des différentes actions chimiques possibles sur les forces de cohésion de la kératine.



La formulation des liquides pour permanente

L'analyse de tous les progrès récents, faits à ce jour, dans le domaine de la formulation, permet de dégager cinq paramètres, autour desquels ce vaste domaine s'organise : le choix du thiol, la concentration en thiol, le pH de la solution, la température de la réaction, et le temps de la réaction (10).

Le choix du thiol

L'action réductrice d'un thiol sur les liaisons disulfure internes à la fibre, dépend principalement de deux critères : sa force et sa taille.

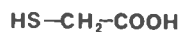
● La force ou nucléophilie (5)

La nucléophilie de la fonction mercapto est, en général, proportionnelle à la basicité de l'ion RS^- . En conséquence, on peut s'attendre à ce que la proximité de groupes donneurs (alkyl, carboxy...) fasse décroître l'acidité du thiol et parallèlement augmente, la force de la base conjuguée.

● La taille et les effets stériques (5)

Il semble évident, que le taux de diffusion des ions RS^- , au sein même de la fibre, dépend directement de leur taille moléculaire. Historiquement, le premier thiol à avoir été utilisé commercialement est l'acide thioglycolique. Après quarante ans de service dans le domaine de la permanente, où il représente le réducteur type, il conserve encore aujourd'hui une place largement prépondérante, grâce à son innocuité et à sa fiabilité.

L'acide thioglycolique (ou mercapto - 2 éthanoïque) (6)

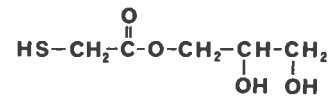


Bien que très agressif à l'état pur et pouvant provoquer de graves brûlures, avec décollement de la peau, il s'est révélé, en solution et aux doses couramment utilisées, non irritant. Les réactions allergiques sont exceptionnelles.

Si certains formulateurs réalisent, encore eux-mêmes, la neutralisation de l'acide thioglycolique par l'ammoniaque, il est devenu plus avantageux techniquement d'utiliser directement les sels d'ammonium ou de monoéthanolammonium, délivrés

commercialement sous forme de solutions titrant 50 % en acide thioglycolique (26, 19).

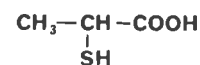
Le thioglycolate de glycérol (12, 19)



L'utilisation de ce monoester du glycérol et de l'acide thioglycolique, couverte par un brevet allemand de 1955, n'apparut qu'en 1972 aux U.S.A., où elle représente aujourd'hui, approximativement 25 % du marché professionnel.

Cet ester, dont l'innocuité semble pour l'instant prouvée (20), est nettement moins actif que l'acide thioglycolique. Il requiert un temps de pose plus long et un apport de calories (bonnets à permanente et séchoir). De surcroît, il s'hydrolyse lentement en solution aqueuse, d'où la nécessité de conditionnements spéciaux (2 compartiments isolés ne permettant la mise en solution qu'au moment de l'emploi). Cependant, le fait que le mono thioglycolate de glycérol soit utilisable à $pH \leq 7$, sous le vocable d'« acid perm », contribue à son succès dans l'esprit des consommateurs, pour lesquels une approche « naturelle » est toujours plus souhaitable. En France, il n'a pas encore reçu le même accueil.

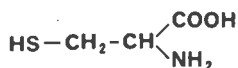
L'acide thiolactique (ou mercapto-2 propionique) (6, 44)



Moins actif que l'acide thioglycolique, il a cependant été retenu en France comme liquide d'appoint, afin de ne pas dépasser le taux maximum de 8 % en acide thioglycolique, assigné par les textes de loi*.

* Il est à noter que les nouvelles directives de la C.E.E. tendent à uniformiser ce taux à 11 % (19).

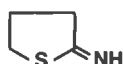
La cystéine, (8)



Déjà pressentie et étudiée il y a plus de 30 ans, l'utilisation de la cystéine est encore revendiquée par quelques brevets, émanant de firmes japonaises (28, 29).

Une liste de thiols, ayant fait l'objet de recherches et de brevets, peut être donnée (6): (thioglycolamide, thioglycolydraside, thioglycolate de glycol, thioglycérol, acide mercapto-3 propionique, N-hydroxyéthylmercaptoacétamide, N-méthylmercaptoacétamide, N-mercaptopropionamide, acide mercapto-2 éthane sulfonique, acide mercaptosuccinique, acide mercaptoadipique, thiophénol, thioglycol, amino-2 éthanethiol.

L'imino-2 thiolanne (31)



Certainement le dernier en date à clore, aujourd'hui, l'impressionnante liste des réducteurs ayant trouvé une application dans le domaine de la permanente, l'imino-2 thiolanne fait l'objet d'un brevet déposé par l'américain Cyanamid Co., en avril 1981. Le fait que la fonction thiol n'apparaisse pas sous la forme cyclique qui est présentée, autorise, peut-être, à envisager l'avènement prochain d'un nouveau type de réducteurs à fonctionnalité latente.

Concentration en thiol et pH de la solution

Walter W. Edman, dans un article paru en 1979, classe les permanentes professionnelles en 6 groupes, dont les 3 plus importants sont (11):

- permanentes à base de thioglycolates, à pH 9-10,
- permanentes à base de thioglycolates « tamponnées », à pH 7-8,5,
- permanentes à base de monothioglycolate de glycérol, à pH ≤ 7 .

Ces trois catégories, qui couvrent largement plus de 90 % du marché mondial, en fixant le choix du réducteur, s'articulent implicitement autour des paramètres de concentration et de pH.

Température et temps de réaction

Ces deux derniers paramètres, bien que déterminants en ce qui concerne le bon déroulement du processus de réduction, n'entrent pas, à proprement parler, dans le cadre de la formulation.

En revanche, il convient de prendre en considération deux nouveaux points. En effet, un liquide à permanente est plus qu'une simple solution réductrice. Divers composés y sont toujours ajoutés. En outre, la phase d'oxydation qui fait suite à la phase de réduction est aussi une étape importante.

Les produits adjuvants

L'attitude du chimiste, devant les produits adjuvants incorporés aux solutions frisantes, doit être circonspecte.

Il convient de distinguer ce qui est utile, voire indispensable, de ce qui n'est qu'argument publicitaire.

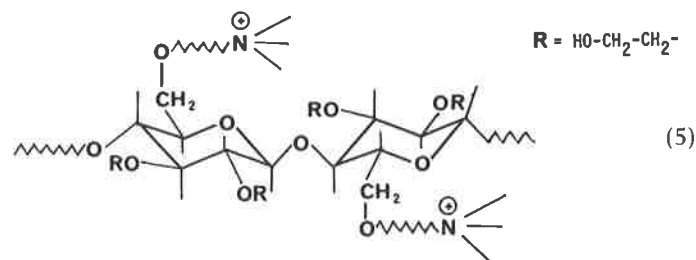
Une approche intéressante consiste à tirer parti de la phase de réduction qui rend le cheveu particulièrement réceptif; en effet, le gonflement de la fibre, pouvant alors atteindre 300 %, permet la diffusion de molécules importantes. De surcroît, le pH de la réduction, largement supérieur à celui du point isoélectrique du cheveu (pH 3,6), suggère que la charge générale de la fibre sera nettement négative, et autorisera, en conséquence, la formation de liaisons ioniques avec des composés cationiques (5).

Polymères d'ammonium quaternaires

Quelques brevets récents se réfèrent à des polymères d'ammoniums quaternaires.

Il faut citer (28, 42):

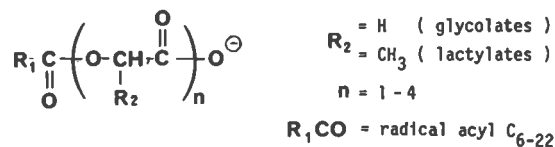
- une cellulose cationique (Polymer JR 400 (43, 52, 54)



- un sel d'ammonium quaternaire d'acide gras d'huile de vison (ceraphyl 65) (48).

D'autres composés peuvent être retenus :

- hydrolysats de protéines (collagène/kératine) (44),
- amino-acides N-acylés : Acyl-glutamate (Amisoft CT.12) (54, 55), N-acétyl méthionine (46),
- lactylates ou glycolates de la forme (30):



- tensio-actifs

L'importance des tensio-actifs, dans ce type de formulation, a été définie précédemment. Il convient de noter ici que les composés le plus souvent utilisés sont anioniques (laurylsulfates, laurylsulfates oxyéthylénés) ou non-ioniques (octyl ou nonylphénols polyoxyéthylénés).

- séquestrants (29, 45)

Des séquestrants, comme les dérivés de l'acide éthylènediamine tétracétique (E.D.T.A.), sont capables de complexer les traces éventuelles de métaux lourds (surtout le fer) qui pourraient catalyser la formation d'hydrogène sulfuré (via formation et décomposition de l'acide dithioglycolique).

Autres progrès technologiques

Les progrès très variés, que les formulateurs se sont ingéniés à apporter dans ce domaine, s'orientent approximativement dans deux directions principales.

Le gain de temps

La rentabilité étant de plus en plus à l'ordre du jour, il a semblé judicieux de s'orienter vers un processus écourté, où la réduction et l'oxydation se feraient en une seule étape (« one-step »). Deux approches récentes font l'objet de brevets.

- l'autoneutralisation (37, 39, 40)

L'oxydation des résidus cystéine est assurée par l'oxygène de l'air grâce à un accélérateur d'oxydation, qui se trouve dans le liquide réducteur.

- L'encapsulation de l'oxydant (35, 36)

Des microcapsules, constituées d'un copolymère acrylique-alcool vinylique et contenant l'oxydant, sont dispersées dans le liquide réducteur. Suivant cet ingénieux système, après le temps de

pose nécessaire à la réduction des ponts disulfure, la rupture thermique ou mécanique des microcapsules libérerait l'oxydant *in situ*.

L'une et l'autre de ces approches ne semblent pas encore avoir reçu d'applications commerciales.

Une technique plus agréable

Le principal désagrément, rencontré au cours d'une permanente, est certainement l'odeur irritante apportée par le liquide réducteur. Une approche intéressante consiste à formuler le liquide à permanente sous forme de mousse.

- formulation en aérosols (10)

Plusieurs brevets font état de ce procédé. Le fait de délivrer le

réducteur, par simple pression du doigt sur une valve, sous la forme d'une mousse qui en un instant recouvre la chevelure, est à priori séduisant.

Cependant ce procédé se révèle onéreux. En outre, il pose des problèmes de corrosion (intérieure au récipient métallique) d'altération du produit ainsi conditionné et de pollution (voir législation des pays face aux gaz propulseurs).

- Couverture de la chevelure (34)

Alors que traditionnellement, les cheveux sont couverts par des « bonnets à permanente » pendant le temps de pose, un brevet allemand donne le moyen de s'affranchir de ce désagrément par l'adjonction dans le liquide réducteur de fines particules (0,1-0,3 mm) de cellulose et de nylon qui seront retenues à la surface de la chevelure, couvrant ainsi cette dernière de manière suffisamment efficace.

Conclusion et perspectives

Le but de cette étude a été de présenter suffisamment d'informations sur les progrès réalisés dans le domaine de la permanente afin qu'il soit perçu comme un sujet en perpétuelle évolution, auquel il devient illusoire de mettre un point final.

D'autant que ce domaine très précis de la chimie possède de profondes racines qui se développent vers d'autres disciplines. La chimie des textiles, par exemple, (la laine, surtout, à cause de sa grande analogie avec le cheveu) fonctionne en étroite corrélation avec la chimie du cheveu.

De surcroît, les statistiques sont formelles : Dans une époque de crise économique, le marché français de la permanente ne cesse de progresser, depuis déjà plusieurs années (25) (121 546 000 F du chiffre d'affaires en 1980, 163 292 000 F en 1981, soit en première approximation onze millions environ de doses individuelles de permanente vendues).

C'est dire toute l'importance qu'il convient d'accorder à l'innocuité des formulations. La déontologie de l'industrie cosmétique retient 5 critères fondamentaux, sur lesquels s'appuie la conception d'un produit (27) :

- avoir une parfaite innocuité,
- être agréable à utiliser,
- correspondre aux besoins et aux goûts du consommateur,
- remplir sa fonction et répondre aux propriétés que revendique sa publicité,
- avoir une bonne stabilité dans le temps.

Alors, faut-il s'engager coûte que coûte dans la voie de l'innovation, avec tous les risques incombant à une technique non encore éprouvée ?

En 1966, Charles Zviak dégageait quelques axes de recherche, qui semblent toujours d'actualité (6) :

- découvrir des substances, réductrices ou non, aussi actives que l'acide thioglycolique et présentant une innocuité encore plus grande.

- affiner la technique et le matériel, afin de rendre l'acte capillaire plus agréable en lui-même,

- mettre véritablement au point l'autoneutralisation,

- combiner mise en plis et permanente en une seule opération. C'est-à-dire, prolonger la déformation temporaire du cheveu, en le gainant par voie physique, grâce à des polymères aussi peu hygroscopiques que possible (aspect mise en plis), qui, de surcroît, seraient étroitement liés à la fibre par voie chimique (aspect permanente).

En allant encore plus loin, à la limite de la science et de l'imagination, ne serait-il pas possible de concevoir une polymérisation *in situ* (radicalaire ou ionique), qui introduirait, au sein même de la fibre, une macromolécule plastique, greffée chimiquement sur la kératine. Le cheveu deviendrait alors, totalement malléable, au gré de la cliente, du coiffeur, et suivant les caprices de la mode (5).

Dès lors, en toute humilité et par un juste retour aux sources, il faudrait se souvenir de ce que faisaient les grecs, plusieurs siècles avant notre ère, lorsque, pour se parer de belles boucles pendantes, dignes d'Apollon, ils inséraient à l'intérieur des mèches, de fines et malléables tiges de bronze ! (9).

Quoiqu'il en soit, la limite à tout progrès futur est implicitement indiquée dans la judicieuse remarque de R. E. Dickerson. « La « permanente » n'est en fait permanente que pour la partie du cheveu qui a été effectivement traitée et ne dure qu'autant qu'elle n'a pas été remplacée par la kératine nouvelle qui se forme sans cesse à la base du cheveu ».

Bibliographie *

Ouvrages généraux

- (1) « Introduction to molecular biology » (1964). G. H. Haggis, D. Michie, A. R. Muir, K. B. Roberts, P. M. B. Walker; Longmans-John Wiley and Sons, Inc. New-York.
- (2) « Biochimie », seconde édition (1977). Albert L. Lehninger, Flammarion Médecine-Sciences, Paris.
- (3) « Structure et fonction des protéines » (1977). Serge Weinman et Maryvonne Mailloux; Hems Publishing Corporation. Diffusion Librairie Armand Colin, Paris.
- (4) « Structure et action des protéines » (1972).

Richard E. Dickerson et Irving Geis; Mc Graw-Hill; Interéditions-Bordas, Paris.

(5) « Chemical and physical behavior of human hair » (1979).

Clarence R. Robbins; Van Nostrand Reinhold Co., New-York.

(6) « Problèmes capillaires » (1966).

Edwin Sidi et Charles Zviak; Publié à compte d'auteur, Imprimerie Dermont, Paris.

Revues, journaux et communications

(7) « L'acide thioglycolique et son emploi dans les ondulations permanentes à froid » (1948); J. Frenkiel et A. Osnos; *La Parfumerie Moderne*, Déc. 1948, fascicule n° 11, p. 25.

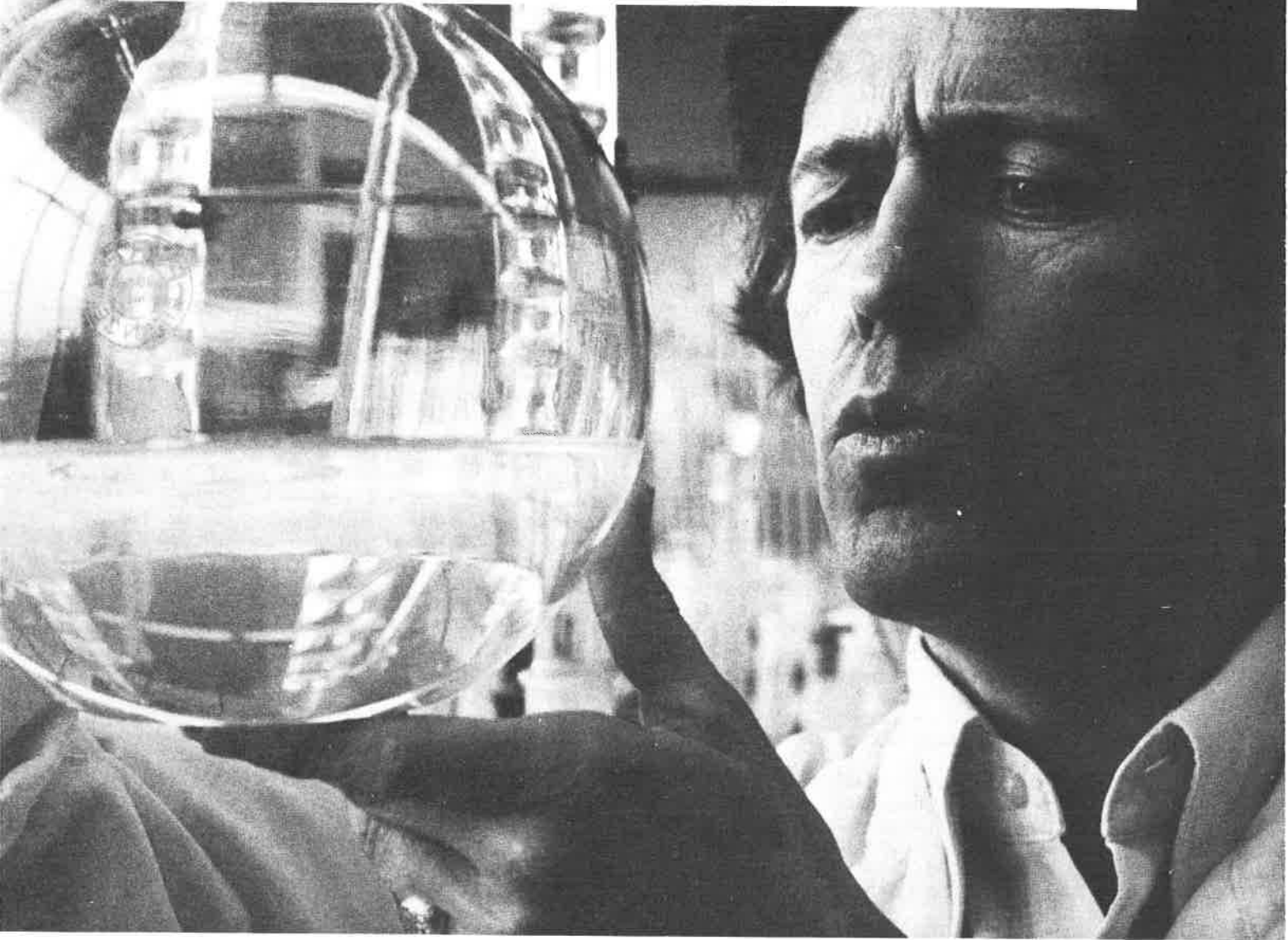
* Bibliographie complète du texte original. Seules, certaines références de cette bibliographie sont citées dans le texte de cet article.

- (8) « Hypothèses nouvelles sur le permanentage à froid » (1948); J. Morelle, *La Parfumerie Moderne*, Déc. 1948, fascicule n° 11, p. 35.
- (9) « La Chimie au service de l'ondulation permanente » (1946); J. Morelle, *La Parfumerie Moderne*, Déc. 1946, fascicule n° 1, p. 13.
- (10) « Recent trends in the formulation of permanent waving products for hair » (1979); A. A. K. Puri, *International Journal of Cosmetic Science*, Fév. 1979, Vol. 1, p. 59.
- (11) « Current cold wave formulations » (1979); Walter W. Edman; *Soap, Cosmetics; Chemical Specialities*, Sep. 1979, p. 36, 38, 41, 42, 116.
- (12) « Permanent Waves. Patent review » (1979); Walter W. Edman et Ernest J. Klemm; *Cosmetics and Toiletries*, Avr. 1979, 94, 35.
- (13) « Hair relaxing » (1979); Ronald T. Harris; *Cosmetics and Toiletries*, Avr. 1979, 94, 51.
- (14) « Cold setting of keratin fibers with amino salts of thioglycolic acid » (1980); R. S. Asquith, *Cosmetics and Toiletries*, Jan. 1980, 95, 40.
- (15) « A new approach to the theory of adsorption and permeability of surfactants on keratinic proteins: the specific behaviour of certain hydrophobic chains »; J. Garcia Dominguez, J. L. Parra, Ma R. Infante, Carlos M. Pelejero, Francisco Balaguer, T. Sastre; *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, 1977, 28, 165.
- (16) « The histology of keratin fibers » (1977); J. A. Swift; *Chemical Nature of Protein Fibers*, 1977, p. 81.
- (17) « The hair loop test » (1982); J. Szadurski et G. Erlemann; XX^e Congrès International de l'I.F.C.C., Paris (Sept. 1982), *Technologie et Science en Cosmétologie*, Vol. 2, p. 391.
- (18) « Permanent waving: Utilisation of the post yield slope as a formulation parameter »; David W. Cannell and Linn E. Carothers; *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, 1978, 29, p. 685.
- (19) « New developments in cold waves and formulations »; Document interne G.A.F. (France).
- (20) « Allergic contact dermatitis from glyceryl monothioglycolate in hairdressers »; L. Warshawshki, J. C. Mitchell, J. Frances Storrs; *Contact dermatitis*, 1981, 7, 351.
- (21) « Analysis of cold wave solutions + analysis of cold wave neutralizers » (1977); Harris H. Wisneski; *Newburger's Man. Cosmet. Anal* seconde édition 1977.
- (22) « Monoéthanolamine in permanent waves » (1979); Bernhard Bach; *Soaps, Detergents, Toiletries Review*, août 1979, 9, 21.
- (23) « Effectiveness of reduction and oxidation in acid and alkaline permanent waving »; Janet G. Gumprecht, Kanu Patel, Robert P. Bono; *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*, 1977, 28, 717.
- (24) « La permanente et sa technique »; Les Dossiers de l'Oréal. ● Salons aux U.S.A. : Tout est O.K. (1982); Enquête statistique de Camille Rubis; *La Coiffure de Paris*, Nov. 1982, 854.
- (25) « Statistiques » 1981; Fédération Française des Industries des Produits de Parfumerie, de Beauté et de Toilette. Paris.
- (26) « L'acide thioglycolique et ses sels »; Document interne Merck (France).
- (27) « L'industrie cosmétique et la recherche »; Triade (Cahiers d'information F.F.I.P.P.B.T.) 1980, n° 2.

Brevets

- (28) Brevet japonais 81 147 708; H. C. Entreprises Co. Ltd., 1981.
- (29) Brevet britannique 2 066 865; Harada, Morio; 1981.
- (30) Brevet américain 4 301 820; Redken Laboratories Inc., 1981.
- (31) Brevet américain 4 263 277; American Cyanamid Co., 1981.
- (32) Brevet allemand 2 943 521; Wella A.-G., 1981.
- (33) Brevet japonais 81 125 307; Hoyu Co. Ltd., 1981.
- (34) Brevet allemand 2 822 125; Wella A.-G. 1979.
- (35) Brevet japonais 78 50 343; Matsushita Electric Works Ltd. 1978.
- (36) Brevet japonais 78 50 342; Matsushita Electric Works Ltd., 1978.
- (37) Brevet britannique 2 078 804; Grace W. R. K. K. 1982.
- (38) Brevet japonais 80 09 016; Kao Soap Co. Ltd. 1980.
- (39) Brevet allemand 3 022 049; Grace Kagaku K.K. 1980.
- (40) Brevet japonais 82 02 216; Grace W. R. K. K. 1982.
- (41) Brevet français 2 486 395; Grace Kagaku K. K. 1982.
- (42) Brevet français 2 465 478; Oréal S. A. 1981.
- (43) Brevet japonais 81 92 810; Kao Soap Co. Ltd. 1981.
- (44) Brevet roumain 64 547; Intreprinderea de Produse Cosmetice « Miraj » 1978.
- (45) Brevet allemand 2 920 163; Yamahatsu Sangyo Kaisha Ltd. 1979.
- (46) Brevet japonais 81 79 618; Tanabe Seiyaku Co. Ltd. 1981.
- (47) Brevet japonais 78 59 040; Shiseido Co. Ltd. 1978.
- (48) Brevet américain 4 038 995; Helene Curtis Industries Inc. 1977.
- (49) Brevet russe 571 265 B. I.; Bikhman, N. M. Dyatlova, T. A. Bogomolova... 1977.
- (50) Brevet français 2 472 383; Chesebrough - Pond's Inc. 1981.
- (51) Brevet allemand 2 749 013; Revlon Inc. 1978.
- (52) Brevet japonais 80 11 518; Mirubon K. K. 1980.
- (53) Brevet japonais 77 28 948; Tanabe Seiyaku Co. Ltd. 1977.
- (54) Brevet français 2 487 673; Yamahatsu Sangyo Kaisha Ltd. 1982.
- (55) Brevet américain 4 299 817; Union Carbide Corp. 1981.

**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 Laumain
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

G. M. Jenkins ¹ Le corps et le carbone *

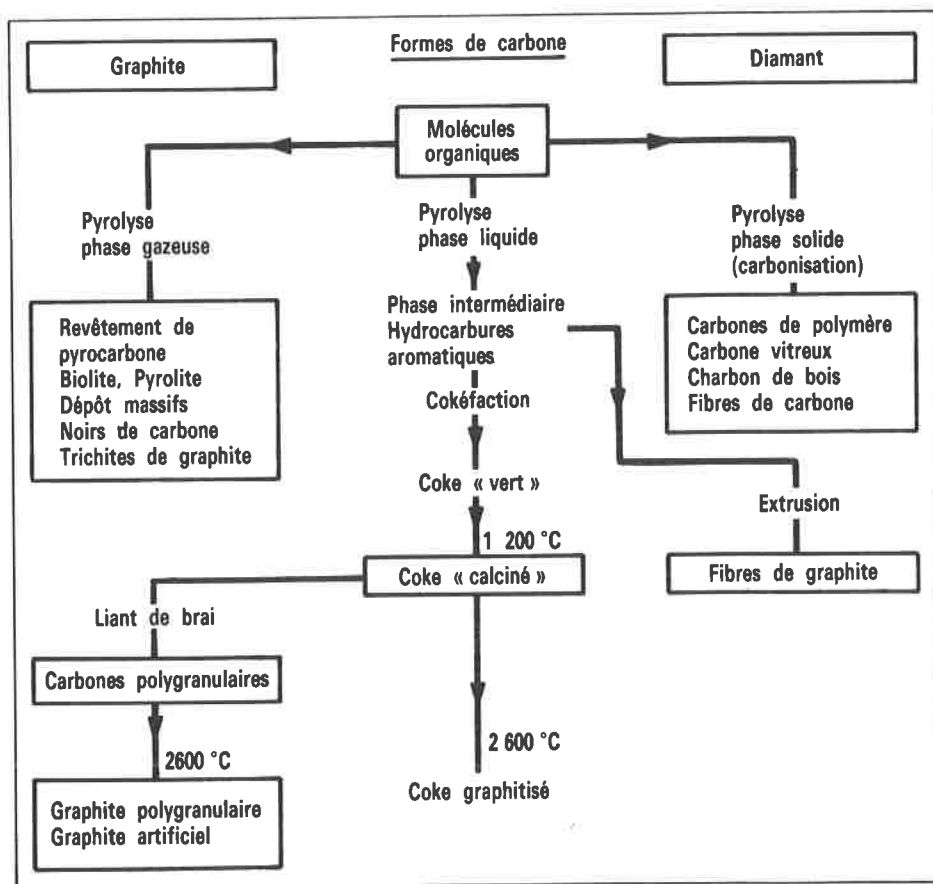
Les tissus vivants croissent de manière exubérante sur les surfaces de carbone et pénètrent par tous leurs pores. En outre, le carbone poli ne déclenche pas de processus entraînant la formation de caillots sanguins. Ces dix dernières années, de nouvelles formes de carbone ont été mises au point et leur forte résistance mécanique a permis la réalisation de toutes sortes d'implants.

Toutes les formes utiles du carbone, les diamants mis à part, consistent en diverses configurations défectueuses et déformées de feuillets de graphite. Chaque déformation confère au matériau un comportement mécanique caractéristique. Les feuilles de graphite peuvent être plates, à l'état d'énergie le plus bas, ou enroulées et constituent alors des « moustaches » ou trichites. Les carbones sont parfois sphéroïdaux (c'est le cas des pyrocarbones) ou formés de rubans disposés de manière irrégulière, comme dans le carbone vitreux, ou, au contraire, avoir une orientation privilégiée très nette, comme dans les fibres de carbone.

Les résistances des carbones varient et se classent en trois ordres de grandeur, depuis celles, relativement faibles, des graphites artificiels polygranulaires, utilisés pour la fabrication d'électrodes, jusqu'à celles de certains matériaux qui sont parmi les plus résistants que l'on connaisse, comme les trichites de graphite et les fibres de carbone. Il existe une étroite correspondance entre résistance et rigidité qui, l'une et l'autre, dépendent de la contribution relative que la chaîne atomique rigide C-C et le cisaillement interlamellaire faible apportent au comportement d'ensemble du matériau. Les carbones polygranulaires et le graphite artificiel sont les matériaux de carbone qui s'obtiennent le plus facilement et ils sont d'usinage aisé. On les fabrique en liant les grains de coke calciné dans un brai. L'agglomérat ainsi obtenu est cuit dans des fours portés à plus de 2 500 °C et donne des blocs d'un matériau polygranulaire d'une grande porosité à l'intérieur des grains et entre ceux-ci qui permet aux tissus vivants de se développer à travers ces pores ainsi formés. Les fabricants, comme Morganite, au Royaume-Uni, produisent des graphites artificiels classés parmi les matériaux de

haute résistance. Les difficultés qui surgissent dans les applications chirurgicales des graphites artificiels tiennent à leur faible résistance à l'abrasion. Les chirurgiens se trouvent déconcertés par un matériau qui s'effrite facilement sur leurs gants. Les grains sont aussi déplacés facilement par le tissu organique entourant

les grains. Les grains sont aussi déplacés facilement par le tissu organique entourant



Relations entre les diverses formes de carbone. Le diamant mis à part, toutes les formes utiles de carbone consistent en feuillets de graphite comportant des défauts et des configurations défectueuses qui confèrent au matériau des caractéristiques mécaniques propres

* De Spectrum 177

¹ Département de métallurgie et de technologie des matériaux de l'University College, Swansea

le matériau. Pour le rendre utilisable en chirurgie, il faut donc en modifier la surface par imprégnation et par revêtement. On peut produire des carbones polygranulaires plus résistants et plus durs en opérant à une phase intermédiaire de cuisson (en abaissant la température à 1 200 °C) mais ces produits sont alors difficiles à façonner.

Il est possible d'imprégner les graphites artificiels avec du brai, de l'alcool furfurylique, de la résine phénolique et ensuite de les carboniser pour obtenir un matériau à surface plus dure, résistant mieux à l'usure. Mais s'il y a des limites au renforcement des propriétés mécaniques que l'on peut obtenir en remplissant les pores de carbone, elles peuvent être dépassées si l'on introduit un second élément, comme le silicium. Les deux éléments réagissent alors l'un à l'autre et il y a diffusion entre eux.

Graphite artificiel à revêtement

J. Bokros, à San Diego, en Californie, a mis au point une technique pour revêtir d'un carbone pyrolytique, formé à partir d'hydrocarbure gazeux décomposé par la chaleur, les pièces fabriquées en graphite artificiel. Le cœur de la pièce est fabriqué en graphite artificiel, puis placé en un lit fluidisé dans lequel passe un mélange d'hydrocarbure gazeux, comme le méthane, et d'un gaz transporteur inerte. On maintient la température à moins de 1 500 °C pour s'assurer qu'un pyrocarbone d'aspect vitreux, ou carbone isotrope à basse température, est déposé uniformément sur toute la surface du graphite artificiel. La couche ainsi formée a, en général, une épaisseur d'un millimètre. Ce revêtement dote le matériau d'une résistance mécanique et d'une dureté exceptionnelles.

Les implants de carbone isotrope à basse température offrent une surface lisse au

tissu environnant. Une fois revêtue de cette couche, la surface de carbone présente de petites protubérances qui donnent une porosité superficielle; aussi, pour pouvoir l'utiliser pour la fabrication de valvules auriculo-ventriculaires, faut-il polir ce matériau. Ce dernier a, par ailleurs, donné d'excellents résultats cliniques, notamment, dans la fabrication de pièces utilisées en chirurgie cardio-vasculaire et dentaire.

Un revêtement de carbone pur s'use rapidement contre le métal. On y remédie en fabriquant des « alliages » au silicium par introduction de silane dans les gaz envoyés dans le lit fluidisé. Le matériau ainsi revêtu de carbone-silicium, appelé « Pyrolite », est plus dur, plus rigide et beaucoup plus résistant à l'usure.

Carbones polymères vitreux

Le carbone vitreux est obtenu par pyrolyse contrôlée de certains polymères organiques. Nous avons mis au point une technique pour fabriquer des pièces de carbone vitreux en utilisant un précurseur de résine phénolique. Le « resol » liquide, qui est une résine synthétique, est versé dans des moules en matière plastique et durci par chauffage prolongé à 80 °C. Il est ensuite chauffé à plus de 1 200 °C ce qui le transforme en verre noir, de la forme de la pièce d'origine, mais de taille fortement réduite. Les pièces peuvent également être façonnées et polies à partir d'un bloc de résine moulé et, ensuite, cuites au four. Dans un cas comme dans l'autre, les pièces n'ont pas besoin de finition pour avoir une surface lisse, sans pores et d'un poli parfait. Bien que ce matériau soit d'une extrême dureté, il ne résiste pas à l'usure au contact des métaux, alors que seul ou associé à d'autres formes de carbone, l'usure est bien moins grande.

Le carbone vitreux ne provoque ni réaction inflammatoire au contact des tissus tendres

et osseux, ni aucune réaction de rejet ou réaction systémique dans les principaux organes, tissu, sang ou urine. Par suite de cette biocompatibilité exceptionnelle du carbone, avec les surfaces des tissus en contact avec l'air, le carbone vitreux est le matériau idéal pour les pièces de raccord traversant la peau.

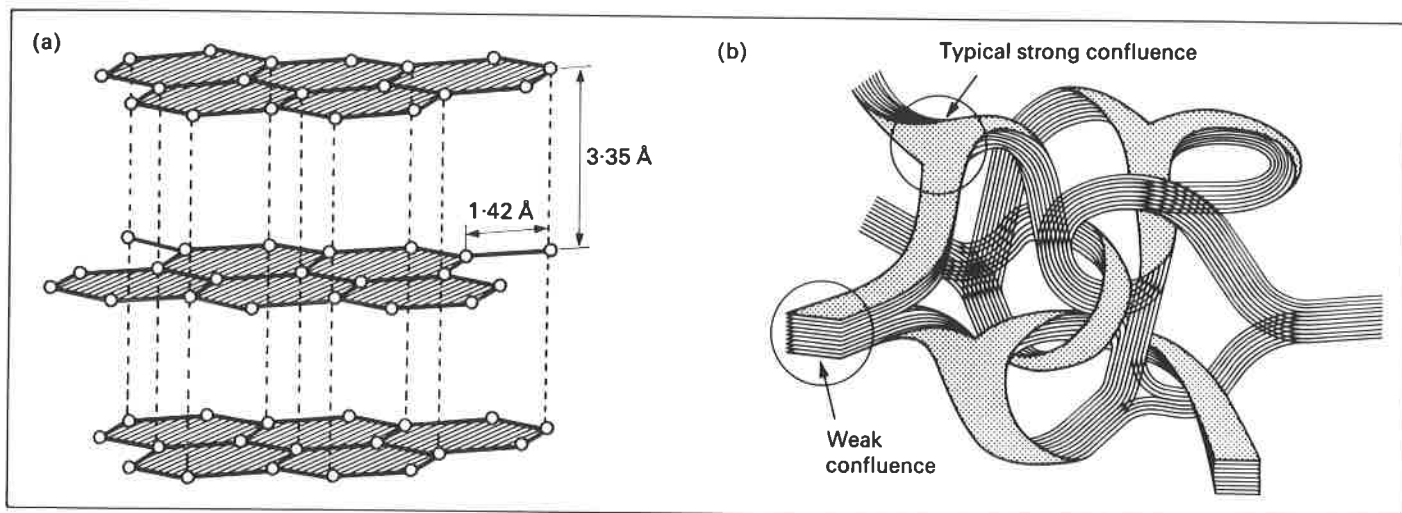
Fibres de carbone

Beaucoup de fibres polymères, comme celles de polyacrylonitrile (fibre Courtelle), une fois carbonisées, sont converties en fibres de carbone, forme fibreuse du carbone polymère. Leur rigidité et leur résistance dépendent du niveau d'orientation privilégiée des rubans de carbone du composant, laquelle dépend elle-même de leur élasticité et de la température du traitement thermique utilisé. Le procédé a été inventé par W. Watt, actuellement à l'Université du Surrey. Ces fibres sont fabriquées en fibres courtes ou en fils continus par Courtaulds, entreprise du Royaume-Uni, qui fabrique deux qualités de fibre, l'une de haute résistance, ayant un module de Young de 260 giganewtons au m² et une résistance axiale de 3 000 méganewtons au m² et une autre d'un haut module d'élasticité de 400 giganewtons au m² pour une résistance axiale de 2 000 méganewtons au m².

Une fibre de haute résistance a été utilisée avec succès, à Cardiff, pour réparer des ligaments. Elle sert de support autour duquel s'opère la régénération du nouveau tissu. La fibre de carbone est trop rigide pour remplacer directement le ligament. On la fabrique actuellement à l'échelle commerciale sous forme de fils retors souples.

Composites carbone-carbone

Des matériaux de carbone de haute résistance sont fabriqués à partir de fibre de



(a) A gauche : structure du graphite. Quand les feuillets sont à plat, ils se trouvent sous leur forme d'énergie la plus basse. Au contraire, ils sont parfois enroulés (en « moustaches », comme dans les graphites) ou sous forme sphéroïdale (comme dans les polycarbones) ou sous forme de rubans répartis au hasard (comme dans le carbone vitreux) ou encore avec une orientation privilégiée très nette (comme dans les fibres de carbone).

(b) A droite : structure du carbone vitreux. Convergence forte typique. Convergence faible.

carbone, dont les interstices sont remplis avec du carbone. Au Royaume-Uni, les précurseurs à liant de résine et les matériaux à revêtement thermique ont été utilisés pour la fabrication d'implants chirurgicaux. A Swansea, nous nous concentrons sur une technique utilisant les précurseurs phénoliques à liant de résine mis au point conjointement avec British Petroleum.

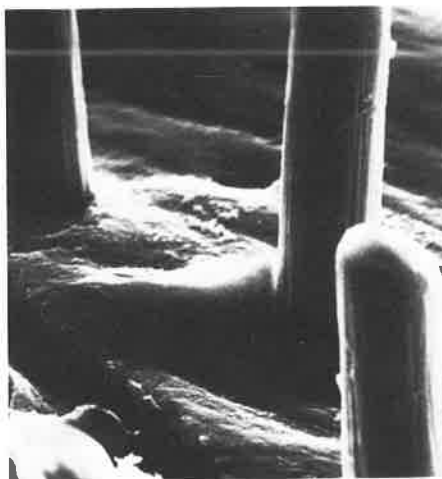
Pour fabriquer des clous de fractures arrondis avec des fibres composites alignées dans l'axe de la tige, des fibres de carbone sont noyées dans une solution de résine phénolique et d'éthanol, contenant une dispersion colloïdale de graphite pour conserver la résistance de la matrice au cours de la carbonisation. Il est possible, ainsi, d'obtenir une feuille préimprégnée à partir du « résol » et du tissu en fibre de carbone.

Pour de multiples applications, comme le remplacement des os de la face et du crâne, les chirurgiens doivent disposer d'un implant de la forme analogue à la partie à remplacer ou à remodeler, dont le contour est parfois très compliqué. On fabrique, alors, un modèle en cire qui sert à faire un moule en plâtre de Paris, lequel est ensuite coupé en deux à l'aide d'une fine scie. Une feuille préimprégnée du matériau ci-dessus est placée entre les deux sections du moule et chauffée à 150 °C entre les plateaux d'une presse.

A cette température et sous l'effet de cette légère pression, le matériau peut alors adopter facilement des formes complexes par thermoformage. On obtient ainsi un matériau, d'une résistance et d'une rigidité analogues à celles de l'os à remplacer, qui offre aux tissus des parties voisines une surface fibreuse poreuse propice à leur croissance, ce qui achèvera de maintenir en place « l'os » de remplacement.

Autres substrats

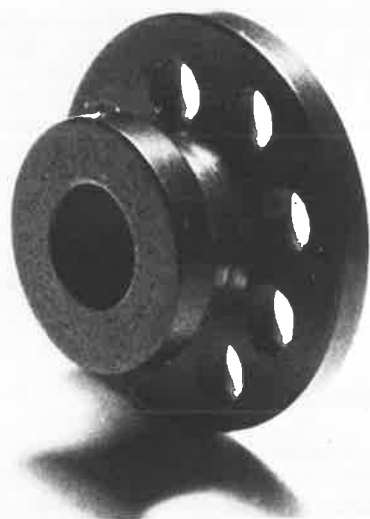
On pallie le manque de résistance et de plasticité du carbone et son façonnage difficile en utilisant des matériaux plus classiques revêtus d'une fine pellicule de carbone. Cette pellicule se forme par dépôt de vapeur, sur un substrat froid, qu'on obtient en faisant évaporer les atomes provenant d'une source de carbone au moyen d'un faisceau d'électrons à haute énergie. Les polymères, les céramiques et les métaux peuvent être revêtus ainsi d'une couche carbone imperméable de moins d'un micromètre d'épaisseur qui ne modifie pas la topographie de la surface ni les propriétés mécaniques du substrat. Cette technique sert, par exemple, à fabriquer des alvéoles pour l'implant de dents ou les cages valvulaires dans les opérations du cœur. Il est possible, à présent, de produire des tissus textiles habillés de carbone qui supportent la flexion et la vapeur des autoclaves sans se craqueler et sans écaillage du revêtement.



Tissu osseux poussant autour de filaments de carbone renforcés de fibre de carbone. Les fibres ont un diamètre de 8 μm . (Photo de D.H.R. Jenkins).

Le carbone et les tissus

Les travaux réalisés à la Faculté de médecine de Cardiff ont démontré que la croissance naturelle d'un tissu à la suite de sa rupture n'est nullement inhibée par les surfaces de carbone. Au contraire, la régénération des tissus est si vigoureuse que les grains des pièces en graphite artificiel implantées sont délogés sous leur poussée (comme les racines qui écartent les pavés en poussant) et arrivent rapidement, sans effet de rejet, jusqu'aux ganglions lymphatiques les plus proches. Le professeur O. Mack, de l'Eastman Clinic de Londres, a constaté que les carbonés poreux les plus résistants sont les charbons de bois obtenus



Dispositif usiné (à Swansea) en résine phénolique, photographié avant d'être cuit au four d'où il sortira sous forme de carbone vitreux. Le trou central est prévu pour les raccords des vaisseaux sanguins ou du système nerveux central. Les petits trous de la périphérie permettent au tissu de se reformer en s'y accrochant, constituant ainsi un ancrage définitif.

avec les bois durs africains. Il a réalisé des pivots pour l'implantation de dents avec ce matériau et s'est aperçu que la croissance du tissu, à sa surface, était si vivace que le carbone poreux était déchiré sans qu'une inflammation puisse être tenue pour responsable des dégâts.

Des travaux réalisés au Pays de Galles ont montré que les carbonés poreux sont rapidement envahis par les tissus environnants, dans les ligaments, les muscles et les os. En outre, si une tige de carbone renforcé à la fibre de carbone est insérée dans un tissu tendre vivant et y est laissée pendant deux mois, avec une des extrémités de la tige ressortant d'environ 5 mm de la peau, les tissus repoussent à la surface du carbone exposée à l'air et la recouvrent bientôt d'une nouvelle enveloppe saine. Une régénération de ce genre sur des implants métalliques est très rare. Les tiges de matériau analogue, transperçant un tissu tendre et dépassant de la peau de plus de 15 mm se retrouvent fermement ancrées par les tissus environnants, après un mois seulement. Cette propriété propre au carbone d'établir une interface cohérente avec les tissus vivants, dans les implants qui dépassent de la peau, a été utilisée pour l'implantation de raccords intraveineux permanents et pour la fixation de prothèses dentaires.

Une autre propriété distinctive du carbone est qu'il ne déclenche pas de réactions enzymatiques en chaîne dans le sang, entraînant la formation de caillots. Cette propriété est particulièrement utile dans la fabrication des valvules et pour les appareils auxiliaires associés au système cardiopulmonaire. Les surfaces les plus compatibles avec les substances entrant dans la composition du sang sont les carbonés purs qui ont été polis.

Applications orthopédiques

Les clous de fracture servent à fixer, de manière rigide, les fragments d'os pendant que la réduction de la fracture se fait naturellement. Ils sont fabriqués, en général, en acier inoxydable et ressortent de la chair pendant ce processus. Des infections ont lieu fréquemment à l'entrée et à la sortie du clou, spécialement quand une réaction du tissu épidermique vient agrandir les orifices de passage du clou.

Des jeux de clous en carbone renforcé de fibre de carbone (CFRC) ont été fabriqués avec de la fibre à « haut module » pour des techniciens de São-Paulo, dans le cadre d'un marché conclu avec le gouvernement britannique. La rigidité et la résistance des clous étaient analogues à celles des clous d'acier inox.

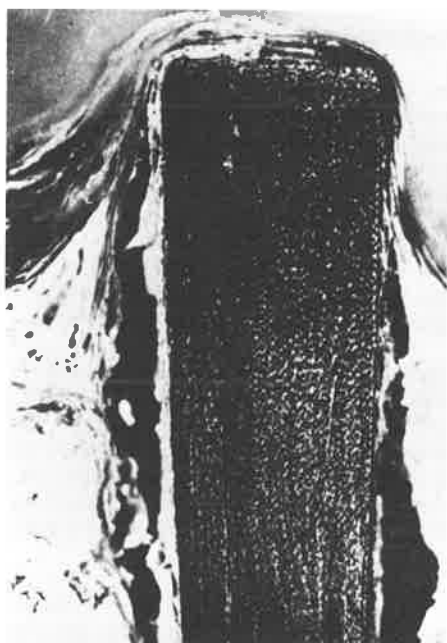
Les forces appliquées sont étonnamment peu importantes: la force de traction n'étant exercée que par le muscle en relaxation et l'épiderme, la résistance des clous est amplement suffisante. Les clous en CFRC ont été utilisés avec succès en

chirurgie et ni phénomène de rejet, ni inflammation due à une infection n'ont été constatés.

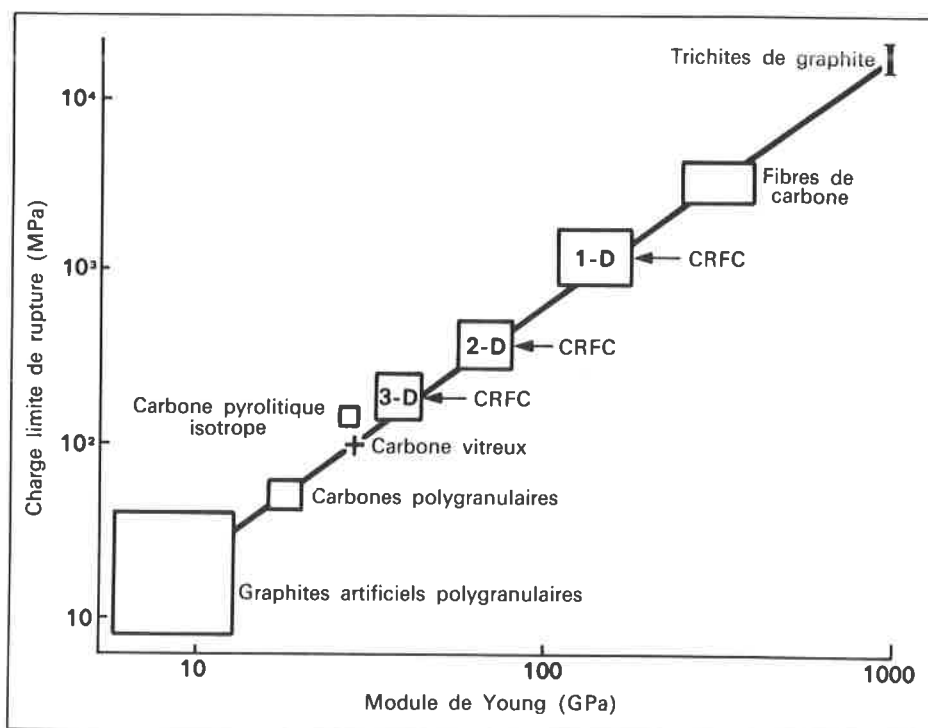
Dans certains cas de fractures osseuses, des plaques métalliques sont utilisées pour retenir les parties brisées. Ce sont des bandes de métal incurvées de forme prévue pour l'adaptation à un os de diamètre ordinaire. Des trous sont ménagés pour recevoir les vis de même métal qui traversent l'os diamétralement. Un écart entre la rigidité de l'os et de la plaque provoque de l'ostéoporose et un mode de croissance osseuse particulier provenant des efforts anormaux qui s'exercent à l'endroit de la plaque et autour de celle-ci. Les tissus osseux n'ont pas d'autre information génétique régissant leur croissance qu'une réaction à un mode d'effort reconnaissable. Comme la rigidité des matériaux de carbone correspond assez bien à celle de l'os, on les utilise désormais pour la fabrication de ces plaques.

Le meilleur matériau « tout carbone » pour cette application est le carbone renforcé de fibre de carbone (CRFC). Bien qu'il ne soit pas aussi résistant que les métaux et ne puisse pas être déformé plastiquement par les chirurgiens pour s'adapter au contour des os, sa biocompatibilité supérieure en fait un matériau de choix pour la réduction osseuse, lorsque la fracture de l'os est si mauvaise qu'une partie du tissu tendre extérieur doit être éliminée. Les nouveaux tissus tendres repoussent mieux à la surface du carbone qu'à la surface du métal.

Les vis de fixation métallique mises en contact avec le carbone, dans le milieu liquide salin de l'organisme, créent un effet de pile électrique pouvant provoquer la corrosion du métal et libérer des ions



Section d'une tige en CRFC enfoncée dans la peau recouverte par la régénération des tissus. (Photo by D.H.R. Jenkins).



Résistances des diverses formes de carbone à propriétés mécaniques variant en fonction de leur élasticité exprimée en module de Young : Trichites de graphite. Fibres de carbone. CRFC. Carbone pyrolytique isotrope. Carbone vitreux. Carbones polygranulaires. Graphites artificiels polygranulaires.

métalliques. Seul le titane, qui entraîne rapidement un phénomène de passivation, peut être associé de manière acceptable au carbone. Les plaques et vis métalliques à revêtement de carbone apportent donc une solution au problème, bien qu'il soit difficile de conserver leur habillage intact au cours des manipulations et pendant leur mise en place.

Un autre système, innové au Royaume-Uni, consiste à utiliser des résines époxy renforcées à la fibre de carbone. Elles sont faciles à travailler, mais comme les fibres de carbone sont entièrement recouvertes, l'excellente biocompatibilité du carbone reste inutilisée. La fibre de verre serait alors tout aussi indiquée. En outre, les résines époxy ne donnent pas toujours de bons résultats cliniques, encore qu'une maison internationale assure avoir trouvé une formule de matériau n'endommageant pas les tissus.

Articulations artificielles

Dans l'opération de la coxarthrose, la technique chirurgicale couramment utilisée consiste à ôter la partie supérieure du fémur, à en vider la moelle et à laisser exposé le tissu spongieux de l'os puis à remplir la cavité ainsi formée d'une pâte de plastique. La tige de la prothèse est enfoncée dans la pâte qui se polymérise ensuite et forme un manchon maintenu fermement, car le plastique pénètre dans la couche spongieuse du fémur. La tête de la prothèse consiste en une sphère métallique polie qui vient s'emboîter dans une coupelle

de polyéthylène maintenue par collage à l'os pelvis. Cette technique a été mise au point par Charnley à Wigan, dans le nord de l'Angleterre. Le phénomène de rejet, un relâchement à l'interface métal adhésif et les fractures dues à la corrosion ont conduit à remettre la méthode en question. On espère qu'en remplaçant les matériaux utilisés jusqu'ici par du carbone, on réussira à réaliser des progrès importants. Pour la tige de la prothèse il faut utiliser du CRFC ayant des fibres alignées parallèlement à l'axe de l'os et pour la partie arrondie, un carbone dur pyrolite ou carbone vitreux. La cavité articulaire pourrait être en CRFC et devrait s'emboîter dans un cylindre court de même matériau, usiné en prévoyant un pas de vis permettant de visser la pièce dans la cavité de l'articulation de la hanche. Nous avons déjà réalisé des têtes de fémur en carbone vitreux qui ont donné de bons résultats.



Têtes de fémur fabriquées en carbone vitreux.



La régénération du tendon s'effectue au-dessus d'une prothèse en fibre de carbone. A gauche le « néo-tendon » comparé au tendon naturel, à droite. Photo by D.H.R. Jenkins).

Ligaments et tendons

Les techniciens de l'Université de Pays de Galles ont déjà utilisé, avec succès, de la fibre de carbone pour refaire des ligaments défectueux ou déchirés. Au cours des premières expériences, on a pu remplacer des tendons d'Achille, chez le mouton, par une bande de fibre de carbone formant une double tresse.

En quelques jours, les animaux pouvaient supporter leur propre poids et, dans les trois semaines suivant l'opération, ils couraient normalement. Six mois plus tard, le carbone était enfoui sous une nouvelle couche de tissus analogues au tendon, dotés des fonctions physiologiques et d'une forme anatomique normales. Un an après, un nouveau tendon était reconstitué, en tout point équivalent au tendon non traité.

L'équipe de Cardiff a réussi à remplacer certains ligaments chez les personnes souffrant de faiblesse chronique des ligaments. Elle a aussi remplacé ou renforcé des ligaments chez des sujets souffrant de faiblesses des genoux ou des chevilles. Les autres applications cliniques à citer sont le renforcement des ligaments du poignet et de l'articulation de l'épaule.

Valvules du cœur

On utilise actuellement, en chirurgie, deux types de valvules auriculo-ventriculaires construites en matériaux synthétiques, l'un de type « boule-cage », l'autre à disque basculant. Le premier type est de plus en plus utilisé car il n'offre pas d'obstruction à l'écoulement du sang. Un dispositif d'occlusion, formé par un disque de plastique pivote à l'intérieur d'un anneau

métallique encerclé lui-même par un anneau prévu pour coudre l'armature au tissu cardiaque qui l'entoure. Ces matériaux peuvent provoquer des thromboses que l'on prévient par l'administration permanente de médicaments antithrombogènes. Les surfaces polies de carbone pourraient éliminer la difficulté, mais il faut élaborer un matériau pouvant supporter les turbulences et les milliers de cycles d'effort sans usure, sans dégradation et sans provoquer de rupture due à la fatigue, ce que les nouveaux carbones permettent d'obtenir.

Les anneaux et les cages métalliques des dispositifs d'occlusion en carbone forment une pile électrique. Les surfaces métalliques obligent donc les patients à recevoir des médicaments antithrombogènes. On a cherché à remédier à cela en habillant les anneaux de couture et le métal avec une fine pellicule de carbone déposée en phase vapeur.

L'autre solution, qui s'impose, consiste à fabriquer des valvules tout carbone. Au cours de notre collaboration étroite avec l'Institut de cardiologie de São-Paulo, il nous fut demandé d'utiliser un dispositif à disque basculant et anneau, par suite de la faible résistance qu'il oppose à l'écoulement sanguin. Le disque devait avoir une surface parfaitement polie et pouvait basculer à des angles de près de 90° pour assurer le débit maximal du sang. Il devait aussi pouvoir se déplacer par rotation sur son axe, assez facilement, afin d'éviter que la croissance de nouveaux tissus ne le recouvre ou qu'il y ait usure en un point donné. Il était précisé de ne pas utiliser de charnières afin que le sang ne soit pas soumis à des efforts locaux de « cisaillement » très élevés.

La valvule artificielle retenue possédait un disque de carbone vitreux pivotant librement autour d'un axe central, mais d'ouverture limitée par une paire de broches arrondies en CRFC prévues sur l'anneau extérieur. Celui-ci a été fabriqué en graphite artificiel renforcé et durci par imprégnation répétée de résine



Valvule du cœur fabriquée au Brésil en carbone vitreux. De forme complexe, la prothèse est fortement polie. C'est un exemple remarquable des pièces que l'on fabrique en carbone monolithique.



Exemples d'implants dentaires en carbone vitreux fabriqués à Swansea, mais que l'on pourrait facilement façonner en atelier dans les hôpitaux. L'implant, à droite, peut servir de prothèse dentaire une fois sa couronne garnie d'une jaquette de porcelaine à l'aide d'un mastic ordinaire. La pièce à gauche est rainurée, pour permettre aux tissus de la muqueuse de pousser autour et de s'y accrocher. Un trou prévu dans son axe permet d'adapter un tenon en or et une couronne de porcelaine.

phénolique suivie d'une carbonisation à 1 000 °C. L'angle d'ouverture obtenu était supérieur à 70°.

Nous avons également fabriqué un autre dispositif d'occlusion en carbone vitreux, à l'aide d'un moule de polysiloxane. Il a été dessiné par le docteur N. McLeod de l'Université d'Edimbourg qui en a étudié minutieusement la configuration pour obtenir un débit de sang calculé. Il pivote sur des crochets en saillie prévus sur l'anneau de l'armature.

Réalisations futures

Depuis longtemps, on utilise du charbon de bois pour filtrer les poisons du sang. Quand on se sert de charbon de bois dans les reins artificiels, on le revêt de substances cellulosiques pour prévenir la fragmentation. Il semble que l'on pourra remplacer, à l'avenir, le charbon de bois des reins artificiels par des carbones polymères se présentant sous forme de fibres ou de verres poreux. Une gamme de textiles en fibre de carbone activée, permettant d'absorber toute une série de poisons sanguins, a été élaborée dans l'un des laboratoires de recherche du Gouvernement du Royaume-Uni.

Il est fort possible qu'en ayant recours à des valvules du cœur tout carbone, l'administration permanente de médicaments antithrombogènes devienne inutile. Les pas de vis en CRFC pourront être utilisés pour fixer des appareils sur les os, au lieu des vis de métal ou des adhésifs utilisés jusqu'ici, ce qui amènera à fabriquer des prothèses « tout

carbone » permettant aux chirurgiens de remplacer les articulations de la hanche chez les jeunes atteints de coxarthrose. La biocompatibilité des prothèses de carbone, qui traversent l'épiderme, offre la possibilité de raccorder de manière permanente des pièces détachées artificielles du corps directement aux os. On pourra, ainsi, faire des raccords permanents des vaisseaux sanguins pour

éliminer les poisons de manière artificielle par une prothèse extérieure au corps, ainsi que du système nerveux, en particulier dans les aires corticales de la vue et de l'ouïe, par exemple.

Il est évident que, le meilleur moyen d'encourager les progrès est de faire connaître aux chirurgiens et à leurs

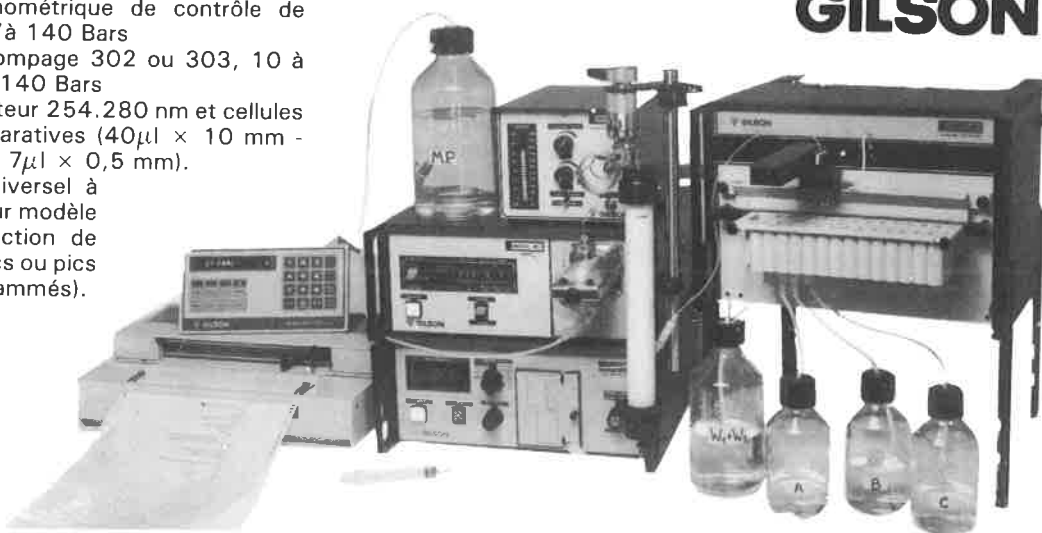
techniciens, les techniques qui leur permettent de fabriquer eux-mêmes des prothèses de carbone. Un grand nombre de pièces détachées répondant à des fins spécifiques peuvent être fabriquées sur place. L'art prétendument « noir » de la technologie du carbone est donc un mythe qu'on a intérêt à faire disparaître pour en exposer les vertus au grand jour.

CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE SEMI PREP. OU PREPARATIVE DE ROUTINE

• Ensemble isocratique GILSON

- 1 module manométrique de contrôle de pressions jusqu'à 140 Bars
- 1 module de pompage 302 ou 303, 10 à 100 ml/mn - 0-140 Bars
- 1 module détecteur 254.280 nm et cellules de mesure préparatives ($40\mu\text{l} \times 10\text{ mm}$ - $10\mu\text{l} \times 2\text{ mm}$ - $7\mu\text{l} \times 0,5\text{ mm}$).
- 1 collecteur universel à micro-processeur modèle 201 pour collection de pics (tous les pics ou pics choisis et programmés).

*Ensemble
pour l'isocratique
préparative.*



GILSON France un constructeur français à votre service
72, rue Gambetta 95400 VILLIERS LE BEL Tél: (3) 990-54-41



Peut-on diriger la recherche industrielle ? et comment ?

Georges Maire ¹

« Pour aller à l'échec, un bon moyen est de diriger la recherche par en haut » (d'après O. E. Buckley, Président des Bell Telephone Laboratories).

Pendant 35 ans de pratique de la recherche industrielle en chimie et 25 ans de direction effective de recherches, j'ai essayé de répondre à ces questions et à ce défi de diriger sans être dirigiste...

Dans mon embarras, je consultais sans cesse les augures, m'efforçais de lire tout ce qui s'écrivait sur la recherche et sa gestion et, surtout, j'essayais de rencontrer les personnalités qui semblaient les plus compétentes pour leur arracher leurs secrets. De brillants théoriciens sans référence industrielle m'ont donné une impression froide de certitude dogmatique tandis que les praticiens qui avaient réussi (P.D.G., Directeurs de recherche) exprimaient avec chaleur leur confiance dans la primauté accordée au choix des hommes et leur méfiance vis-à-vis des doctrines !

Une journée entière passée en tête à tête, il y a plus de 20 ans, avec le Professeur Karl Ziegler, m'a notamment laissé un ineffaçable souvenir de méthode scientifique, de sagesse humaine et d'inébranlable ténacité...

Pour illustrer ma perplexité je donnerai, ci-après, quelques citations de maîtres indiscutés, notamment O. E. Buckley, Président des Bell Telephone Laboratories et C.E.K. Mees, Vice-Président, Directeur des recherches d'Eastman Kodak.

Je me borne d'abord à ces deux auteurs pour ne pas écœurer prématurément le lecteur, désespérer définitivement les directeurs de recherches et les dirigés; s'ils arrêtent là leur lecture et déchirent immédiatement ces écrits sacrilèges comme le grand prêtre de Jérusalem déchirait sa robe, ils ne pourront pas lire dans la suite de l'article les quelques recettes dont l'expérience a prouvé l'efficacité.

● O. E. Buckley, Président des Bell Telephone Laboratories :
« Pour mettre en échec l'esprit scientifique, un bon moyen est de diriger la recherche par en haut. Tous les directeurs de recherche industrielle, qui réussissent dans leur poste, le savent; ils ont appris par expérience que ce qu'un directeur de recherche ne doit jamais faire, c'est diriger la recherche, ni permettre qu'elle le soit par n'importe quel comité ou conseil ».

● C.E.K. Mees, Vice-Président, Directeur des recherches d'Eastman Kodak :
« L'individu le plus compétent pour savoir ce qu'il y a à faire sur une

recherche est celui qui la fait. Ensuite vient le Chef de service. Après, on quitte le cercle des compétences pour tomber de Charybde en Scylla : d'abord le Directeur de recherches qui, probablement, se trompe plus d'une fois sur deux; puis vient sans doute une Commission qui a tort la plupart du temps et, enfin, nous avons le Comité de direction de la Société qui a toujours tort. »

Ces deux citations sont extraites de « L'invention dans l'industrie » de J. Jewkes, D. Sawers et R. Stillerman (page 133), publié en 1966. Traduction assez libre d'Anne Ciry.

Alors, que doit faire un directeur de recherches si, pour réussir, il ne doit pas diriger ?

Il me semble tout simplement qu'il doit *animer* ses équipes, c'est-à-dire leur maintenir une âme en bon état de santé : entretenir la flamme du progrès technique et le respect de la stricte méthode expérimentale, écarter à la fois les pressions bureaucratiques et les tentations laxistes qui font perdre l'unité de l'esprit par asphyxie ou dispersion, et pervertissent l'esprit scientifique. Son action se traduira plus par sa présence amicale que par des notes de service, par son écoute attentive plutôt que par ses discours.

L'expérience m'a montré que les équipes de recherche saines et bien intégrées dans l'entreprise, profondément impliquées dans les fabrications et le marketing, s'autoguidaient spontanément sur la stratégie de la firme : elles peuvent opérer elles-mêmes les corrections de trajectoire nécessaires pour limiter les dérives financières et techniques, à condition de recevoir une vision claire, et non versatile, des objectifs et des moyens disponibles.

Après avoir passé en revue les principaux types de recherche industrielle, tels que je les ai rencontrés, j'évoquerai la construction « ascendante » et participative du programme de recherches telle que je l'ai vécue et qui m'a paru une tâche essentielle du directeur de recherches. Enfin, je conclurai par quelques réflexions personnelles sur les attitudes et comportements des directions qui, plus que la perfection des structures et le niveau quantitatif des budgets, conditionnent le succès ou l'échec en recherche industrielle.

I. Principaux types de recherche

La plus grande part de l'effort industriel de Recherche et de Développement (R et D) est consacrée aux activités existantes : entretien, amélioration ou renouvellement des produits et procédés,

et une petite partie seulement aux affaires nouvelles, à la recherche exploratoire et à la recherche de base.

¹ 19, boulevard Victor Hugo, 92200 Neuilly-sur-Seine.

La répartition 80/20 a été observée en Europe dans une enquête de l'EIRMA * faite auprès de 150 sociétés et publiée par *Research Management* **, dans le tableau ci-dessous.

Genre d'industries	Dépenses de R et D en % du C.A.	Dépenses de R et D par type de recherche en %			
		A1	A2	B	C
Électricité	7,1	31	45	18	6
Chimie lourde	3,4	44	42	8	6
Spécialités chimiques	5,3	21	61	9	9
Ingénierie	2,1	41	44	9	6
Matériaux	1,6	32	51	18	7
Énergie	0,6	39	40	14	7
Automobiles	2,5	37	53	7	3
Produits manufacturés	1,4	32	41	11	16
Moyenne générale	2,7	34	47	12	7

A₁ : R et D pour entretien et petites améliorations.

A₂ : R et D pour améliorations importantes et renouvellement.

B : R et D pour nouvelles activités.

C : Recherche exploratoire et recherche de base.

A 1. Entretien et amélioration continue des procédés et des produits

Pour cette part, l'effort de recherche doit littéralement coller à l'entreprise et viser d'abord l'amélioration de la compétitivité par la qualité : chaque panne de machine, chaque défaut décelé en fabrication, chaque faiblesse signalée par les commerçants, posent un problème qui mérite l'attention des services d'études et de recherches.

Il s'agit, en effet, d'attaquer le problème des pannes et défauts à leur racine, c'est-à-dire à la conception de l'outil et du produit, et non d'assurer un simple dépannage ou d'improviser un bricolage pour satisfaire le client...

Rappelons la méthode de la « séquence universelle » du Professeur Juran *** :

- analyse des défauts,
- recherche des causes et imagination des modifications possibles,
- vérification de la faisabilité et de l'intérêt des nouvelles solutions,
- mises en place des nouveaux dispositifs.

La mise en œuvre de cette méthode implique une véritable organisation à la base pour saisir immédiatement les données du problème et engager l'étude : elle nécessite une intégration morale et matérielle des services d'entretien, de contrôle et recherches dans les fabrications, notamment l'existence sur place d'un laboratoire compétent, disponible et motivé. Les centres de recherches éloignés des usines ne sont pas du tout adaptés à ce genre d'interventions.

A l'occasion de ces travaux très concrets et non programmables qui

sont, en quelque sorte, « autodirigés », les ingénieurs et techniciens perspicaces discernent des besoins non satisfaits et des pistes d'amélioration qui vont constituer des petits programmes de recherches dépassant souvent la capacité des laboratoires d'usine; par exemple :

- recherche de méthodes analytiques plus rapides,
- recherche d'appareillage de contrôle automatisé,
- recherche de conception améliorée d'outillage, de procédés ou de produits.

A 2. Améliorations importantes et renouvellement des procédés ou produits

La proposition apparaît généralement à la suite d'essais plus ou moins formalisés, elle provoque la constitution presque spontanée d'un groupe qui va s'intéresser au projet, parfois avec passion, sous l'entraînement d'un leader.

Si l'étude se développe favorablement, une organisation classique par projet est nécessaire et trouve sa place naturelle dans le programme de recherches de l'entreprise.

B. Nouvelles activités

Nous avons tous constaté que les nouvelles activités ne trouvaient généralement pas un bon support dans les Divisions ou Départements existants et qu'il était nécessaire de leur ménager une structure d'accueil spéciale : le genre de structure que j'ai trouvé le plus favorable est celui de la troïka regroupant les trois compétences : marketing, fabrication et recherches, disposant d'un budget autonome et des moyens d'intervention nécessaires. L'unité de lieu est très souhaitable, même si elle paraît coûteuse et créatrice de doubles emplois apparents, car la rapidité et la cohésion sont les clefs du succès, tandis que les difficultés de coordination dans des structures dispersées sont une cause certaine d'échec.

Il revient au directeur des recherches de faire alors preuve d'intransigeance et de refuser de cautionner un projet dont les animateurs responsables n'auraient pas les meilleures chances de succès.

C. Recherche exploratoire et recherche de base

Dans l'entreprise, cette recherche est la plus difficile à organiser et à maintenir car sa justification n'apparaît pas de façon directe et immédiate. Elle n'est pas programmable par objectif mais plutôt par domaine technique et scientifique; une de ses activités essentielles sera la vigilance, la collecte passionnée de l'information et sa diffusion aux utilisateurs potentiels dans un réseau serré de communication dans l'entreprise et en dehors. A l'occasion des recherches les plus appliquées et des observations les plus commerciales apparaissent des besoins en connaissances nouvelles qui ne sont pas clairement exprimés et ne seront pas satisfaits si des équipes de grande compétence ne les prennent pas en charge avec continuité, au niveau scientifique le plus élevé, en liaison avec la recherche universitaire.

II. Construction « ascendante » et participative du programme de recherches

Les considérations précédentes éclairent la notion de construction « ascendante » du programme.

* *European Industrial Research Management Association.*

** *Research Management, janvier 1983, page 3.*

*** *Bulletin de l'Association Française pour le Contrôle Industriel et la Qualité, vol. XVII, n° 3, septembre 1981.*

1. Alimentation du programme

On doit démarrer à la base, c'est-à-dire d'abord faire le point des affaires, partir des améliorations de l'efficacité journalière, de tous les projets en cours de développement de produits et procédés, des problèmes nouveaux de technologie et de recherches qu'ils posent, des idées à moyen ou long terme collectées par les groupes de compétence dans les différents domaines.

Ces groupes, associant dans chaque domaine précis les acteurs de base, commerçants, fabricants, bureaux d'études et gens de laboratoire, se révèlent les principaux créateurs de programmes, si créateurs que le programme envisagé déborde largement les possibilités d'exécution.

Mais, à ce premier niveau, la hiérarchie directe, pleinement associée à la démarche créatrice qu'elle doit provoquer et accompagner, ne doit pas critiquer mais accueillir, engranger et se préparer à faire analyser.

2. Analyse et sélection

Elles se font au niveau immédiatement supérieur avec les responsables commerciaux, producteurs et financiers, au moyen des dossiers élaborés dans la première phase et constituent l'étape décisive où se jouent le programme et le budget :

a) Les recherches d'amélioration et de renouvellement du type A₁ et A₂ sont généralement bien accueillies par les décideurs opérationnels, car elles présentent un faible risque et une apparente certitude de rentabilité : cette rentabilité est assez facile à chiffrer, a posteriori, en gains de rendement, économies d'énergie, réductions des pertes, progression des ventes, etc.

La vraie difficulté est d'éviter le perfectionnisme, le changement foisonnant comme le ronronnement sécurisant des équipes de recherche, dites d'entretien, qui passeraient facilement de l'autogestion à l'irresponsabilité si l'autocontrôle n'était pas respecté.

Il faut notamment éviter de trop en faire (et même éviter de faire quoi que ce soit) sur les lignes de produits ou procédés irrémédiablement dépassés, pour lesquels la concurrence dispose d'atouts décisifs rendant impossible la compétitivité durable de l'entreprise dans le domaine considéré.

Rien n'est plus démotivant, pour des chercheurs, que de consommer leurs talents dans des batailles perdues d'avance sur des terrains qui vont être abandonnés...

Le directeur des recherches doit généralement, dans ce cas, être plutôt un frein qu'un accélérateur, s'il ne veut pas voir tout son budget consommé par le court terme et l'entretien du passé.

b) Les recherches du type B relatives aux nouvelles activités sont les plus difficiles à lancer, à maintenir et parfois à arrêter.

J'ai utilisé personnellement des systèmes d'analyse des facteurs prévisionnels de compétitivité, par grilles matricielles de critères trop complexes pour être détaillés ici, qui facilitent la réflexion et la discussion mais qui ne sont pas réellement objectifs :

En effet, les incertitudes, les éléments subjectifs sont introduits avec les données, de sorte que les analyses faites successivement par un optimiste et un pessimiste donnent des résultats opposés...

La plupart du temps, on nage dans le dilemme et on engage la nouvelle opération pour une durée limitée — un an par exemple — jusqu'au prochain réexamen du programme...

La diversification « banale » et massive, provoquée souvent par une acquisition, qui entraîne l'entreprise sur des marchés concurrentiels hors de sa compétence, se termine généralement très mal et prématurément, avant même d'avoir permis d'acquérir l'expérience nécessaire.

En revanche, la prise en compte de besoins naissants, pas ou mal satisfaits, dans le domaine de compétence de la firme ou dans son prolongement, mérite l'attention d'une équipe de projet à former, entretenir et développer, si le marché se révèle porteur; à l'occasion

de la révision annuelle du programme, ces activités nouvelles sont analysées spécialement sous deux points de vue :

• Vitesse de croissance du marché

C'est le critère essentiel qui permet de reconnaître, dans l'aquarium où nagent les projets d'avenir, le bébé requin et le goujon adulte !

• Évolution de la compétitivité par rapport aux concurrents.

On ne peut pas calculer encore une rentabilité de croisière, puisque les prix de revient et de vente, dans un marché naissant, sont en évolution constante, mais on peut discerner la tendance et se comparer aux mieux placés sur le marché mondial : si un handicap fondamental apparaît, ou si aucun atout décisif ne permet de dominer une concurrence similaire (position de brevet, de matières premières, de marché...), il faut envisager l'abandon ou le repli sur un créneau praticable.

c) Les recherches exploratoires et recherches de base du type C, qui constituent 5 à 10 % du budget, doivent être laissées à l'initiative des responsables de la recherche et n'être budgétisées qu'en volume global, car leur programmation serait purement factice : elles constituent le corps mobile d'intervention qui permet de saisir immédiatement des petites opportunités, lancer des opérations légères de sondage, établir à chaud une liaison universitaire, etc.

Le directeur des recherches doit exiger que cette liberté d'action, bien modeste, lui soit reconnue — charge à lui de rendre compte du bon usage qu'il en aura fait... De toute façon, les responsables de recherche expérimentés prendront plus ou moins cette liberté — vitale pour la recherche — grâce à l'imprécision des imputations, mais ils risquent d'être contraints à le faire de façon camouflée, ce qui nuira à la qualité des échanges et détruira la confiance mutuelle.

Le dialogue avec les divisions opérationnelles, les responsables des plans stratégiques et les financiers, est finalement assez facile si le travail a été bien fait dans la première phase avec la participation des opérationnels de base : en effet, la discussion porte plutôt sur des détails et des délais que sur le contenu essentiel et un compromis entre le souhaitable et le possible est accessible sans détruire le consensus initial sur lequel s'est édifié patiemment le projet de programme... Un consensus global étant finalement acquis, il est nécessaire de l'afficher...

3. Approbation du programme et du budget

J'estime indispensable qu'une ou plusieurs séances consacrées à l'adoption solennelle du programme se tiennent au plus haut niveau : Président, Directeurs généraux de Divisions et Filiales, Directeurs financiers. A cette occasion, on insiste sur la partie moyen et long termes (par exemple dans le cadre d'un plan glissant de 5 ans) en rappelant naturellement les résultats obtenus, mais surtout on officialise la naissance des opérations nouvelles (et les abandons éventuels...).

Dans cette dernière phase, l'engagement personnel du directeur des recherches doit être total pour obtenir l'accord complet de sa Direction générale : s'il sent un désaccord profond et durable avec celle-ci, il n'a plus qu'à s'en aller, car sans la confiance de la Direction générale, un directeur des recherches n'est pas crédible.

4. Intérêt de l'effort de programmation

La construction du programme et sa négociation ascendantes exigent beaucoup de soin et de temps (environ 6 mois, d'avril à novembre); mais ensuite elles épargnent tellement d'ennuis, de remises en question et discussions à des niveaux irresponsables qu'après avoir pratiqué ce système, on ne peut plus l'abandonner.

Naturellement, le contenu intrinsèque du programme, que l'évolution même des recherches ne manquera pas de modifier, a moins d'importance que l'effort de réflexion qu'il a provoqué.

Cet effort a un grand impact moral sur les gens de laboratoire :

- il leur apporte une vision plus claire de leurs résultats et des objectifs, des contraintes de temps et de budget,
- il stimule leur créativité,
- il fournit un support concret au dialogue et à la participation,
- il implique profondément la ligne hiérarchique qui doit être

préalablement formée à cette attitude « ascendante » pour y adhérer de façon constructive.

Dans cette construction, le rôle essentiel du directeur de recherches est celui d'animateur; il doit veiller avec le plus grand soin à ne pas imposer ses propres vues afin que ses collaborateurs se sentent pleinement responsabilisés, tout en étant sécurisés par son autorité.

III. Attitudes et comportement des Directions générales

Président et directeurs généraux

Un directeur de recherches, aussi talentueux soit-il, ne peut pas faire son métier convenablement si le président et les directeurs généraux ne comprennent pas la recherche et doutent, a priori, de son utilité. Ce problème ne se pose pas en Allemagne ou en Suisse, notamment dans l'industrie chimique, où la plupart des grands directeurs ont généralement reçu une formation technique solide et sont souvent passés par la recherche : il peut se poser en France et nécessite un effort mutuel important d'information et de compréhension.

Le président et les directeurs généraux qui consacrent 5 % de leur chiffre d'affaires à la recherche devraient consacrer 2 heures par semaine à communiquer avec leurs chercheurs sur les questions techniques et pas seulement avec le responsable des recherches pour ne parler souvent que de budget !

La recherche ne se fait pas dans les bureaux, les salles de conférences ou les colloques, mais dans les laboratoires et c'est là seulement qu'elle peut être expliquée et comprise : un témoignage

exemplaire est celui d'Edward Donley, Président d'Air Products : « A President looks at R and D management » (*Research Management*, mai 1974) qui commente ses fréquents passages dans les laboratoires.

Les inventeurs, notamment, sont très sensibles à l'attention de la Direction générale qui doit leur réserver une écoute particulière, par exemple à l'occasion de comités de brevets qui engagent la stratégie de la firme.

Baucoup de frustrations et de démotivations seraient évitées si les présidents et directeurs généraux allaient un peu plus sur le terrain pour écouter, comprendre et encourager.

Directeur des recherches

Dans son attitude générale et son action quotidienne, le directeur des recherches doit manifester la *priorité absolue* qu'il *accorde aux ressources humaines* : il doit y consacrer le plus clair de son temps, en contact direct avec les gens concernés, sans déléguer sa

Une réussite :

Recherche et Développement des Terres rares *

Les recherches démarrèrent, vers 1956, avec une équipe de Péchiney dont les liaisons universitaires avaient permis de développer une certaine compétence en chimie des solutions et, en particulier, dans le domaine de l'extraction par solvant, équipe créée par Roland Gauguin, et animée par lui pendant 26 ans.

D'abord axée sur des objectifs analytiques, cette compétence avait permis à l'équipe d'acquiescer la certitude des possibilités de cette technique pour les séparations de la chimie minérale industrielle.

Cette foi, jamais contrecarrée, l'a amenée à essayer, pendant 5 ou 6 ans, d'appliquer l'extraction à diverses séparations pour des productions nouvelles (pour le groupe : Fe-CR, Zr-Hf, etc.). Des considérations variées (mais non techniques) n'avaient pas permis de faire sortir ces recherches du stade exploratoire. Cependant, ces diverses tentatives (acceptées sinon programmées) permirent de consolider la compétence en essayant de résoudre des problèmes concrets.

Fin 1961, la Société des Terres Rares ayant rejoint le Groupe (Péchiney-Saint-Gobain à l'époque) quelque temps auparavant, de nouvelles tentatives furent démarrées sur la séparation et la purification des Terres rares, sans objectif encore bien précis.

Quand, à la fin de 1962, fut connu le besoin de doubler la capacité de production de l'oxyde de lanthane, purifié alors par cristallisation fractionnée, l'équipe de recherche centra son activité sur ce problème précis. Elle put alors proposer un schéma de principe à la Direction qui, après analyse économi-

que et comparaison avec le procédé existant, inscrivit au programme de R et D de 1963 la mise au point définitive du procédé. Ainsi démarra, après l'aboutissement réussi de ces études, le premier atelier d'extraction à l'usine de La Rochelle, en 1965.

La même équipe de recherche, renforcée dans sa foi (mais aussi dans ses moyens) à la suite du premier succès au niveau pilote, put immédiatement, en même temps qu'elle perfectionnait le procédé du lanthane, aborder l'étude d'autres séparations pour obtenir des préconcentrés d'europium ou de l'oxyde d'yttrium très pur pour les électroniciens dont les publications montraient l'intérêt pour les luminophores de télévision. Les ateliers correspondants démarrèrent en 1966.

A partir de là, la recherche passe insensiblement de la phase « exploration de nouvelles activités », risquée, passionnée, tolérée qui avait duré 9 ans, à la phase du développement de nouvelles activités et d'amélioration très rentables; les résultats obtenus firent que la technique ne fut plus mise en doute, pendant un certain temps, pour les Terres rares, et que l'usine put suivre rapidement la demande de produits nouveaux (Pr, Nd, Gd, Sm, etc.) et surtout permettre, par la qualité et le prix des produits obtenus à une échelle industrielle, le développement des Terres rares. Par exemple : le samarium pour aimants : 5 tonnes en 1975, 155 en 1978.

Les applications potentielles, étudiées à l'Université ou par l'Industrie située en aval de la chimie, ne purent, en effet, réellement connaître un essor industriel que par la mise à disposition par les chimistes des produits exigés (très purs) en quantités importantes et à un prix raisonnable. Symétriquement, cet essor fit le succès du procédé de séparation.

Le travail opiniâtre de l'équipe de recherche (restée petite) a permis au Groupe d'être leader mondial des Terres rares séparées.

* Dans les Groupes Péchiney, Péchiney-Saint-Gobain et Rhône-Poulenc.

responsabilité à un service fonctionnel du type « relations humaines », car il s'agit d'actions avec les gens, pour les gens, par les gens et pas de « relations » avec eux...

Il responsabilise la hiérarchie directe avec laquelle il exerce son action, sans trop d'organisation apparente et sans aucune mise en scène, mais avec une attention systématique, par exemple hebdomadaire, sur les points suivants :

- Liaisons avec les écoles, formation générale, formation professionnelle, stages,
- Recrutement, accueil,
- Formation continue dans l'entreprise, information et communication, programmes de perfectionnement,
- Circulation des cadres, ingénieurs et techniciens : passage par la recherche, stages de courte et longue durées en usine, visites de clientèle, transfert vers la fabrication, le technico-commercial, les échanges avec les divisions opérationnelles.
- Évaluation (de préférence auto-évaluation) des performances,
- Motivations personnelles des individus, leurs programmes de développement personnels, perspectives de carrière,
- Avancement et gestion prévisionnelle.

Avec le personnel en place, le dialogue est facile quand il est entamé sous l'aspect technique, dans une cellule de laboratoire encombrée d'appareils, par un patron décontracté mais attentif qui vient écouter les réponses à ses questions naïves :

- qu'est-ce que vous cherchez ?
- qu'est-ce que vous avez trouvé ou vu ?
- qu'est-ce qu'on peut en faire ?
- en quoi puis-je vous être utile ?

A l'occasion de la discussion technique apparaissent spontanément les problèmes personnels dont la solution conditionne souvent le succès de la recherche.

*
**

En conclusion, il me semble que l'animation des équipes de recherches relève plutôt de l'Art discret du jardinage que de la science orgueilleuse du management et l'on sait que pour avoir la main verte, il faut d'abord aimer les plantes...

Lao-Tseu, il y a plus de 2000 ans, écrivait dans le livre du TAO :
*« Le maître éminent se garde de parler
Et quand son œuvre est accomplie et sa tâche remplie
Le peuple dit : cela vient de moi-même ».*

N.B. Aux aspirants-directeurs de recherches qui souhaitent trouver des directives plus précises, je livre en annexe les 10 commandements de Holst (1886-1968), fondateur des Laboratoires de recherches de Philips, tels qu'ils ont été formulés par le Professeur Casimir dans les *Philips Research Reports* du 24.07.1969, ainsi que deux exemples de R et D.

Suite p. 48

Un échec ? :

Le papier synthétique

Des livres et albums avaient été imprimés sur papier synthétique dès 1950 (notamment sur PVC plastifié), mais, c'est à la fin des années 60 qu'une recherche systématique sur la mise au point de pâte à papier synthétique pour impression et écriture s'est développée dans le monde entier.

I. Motivation et approche

L'affaire est partie des états-majors des sociétés papetières, chimiques et pétrolières et l'approche a été essentiellement « top-down », basée sur les prévisions des planificateurs stratégiques.

Les motivations, essentiellement économiques plutôt que techniques, et pas du tout scientifiques, étaient les suivantes :

- la consommation de cellulose pour papier, augmentant de 4-5 % par an, devait doubler vers 1980;
- le délai de création de ressources nouvelles en fibres longues (envisagée essentiellement au Canada ou en pays nordiques) serait trop long pour éviter la pénurie et une envolée des prix des pâtes cellulosiques;
- compte tenu de l'énergie alors consommée par le papier classique, le différentiel cellulose synthétique semblait peu sensible aux variations des prix pétroliers.

II. Effort de développement technique

Il a été fait sous l'impulsion des papiers (notamment Crown-Zellerbach), suivis par les chimistes et les pétroliers soucieux de valoriser leurs résines, essentiellement les polyoléfines.

Les techniques de production ont été variées : extrusion, lamination, Flash Spinning (brusque détente d'un polymère en suspension dans un solvant) et la transformation se faisait en voie humide traditionnelle ou voie sèche, comme les non-tissés.

L'effort de R et D, fabrication et marketing a mobilisé dans le monde, pendant 10 ans, des dizaines de sociétés, des milliers de gens et des milliards de francs. Des usines ont été mises en

route au Japon, en Italie, aux U.S.A., etc., avec un succès technique indiscuté mais des résultats économiques si décevants que la plupart ont été arrêtées ou reconverties.

III. La pâte à papier synthétique en 1983

Le climat économique des années 70, dont la crise pétrolière fut un élément déterminant, modifie profondément les perspectives d'évolution initialement envisagées pour la pâte synthétique; le coût de celle-ci devint tel qu'il rendit utopiques tous les plans de substitution massive de la fibre cellulosique. Dans cet environnement devenu brutalement moins accueillant et plus difficilement planifiable, les producteurs doivent réorienter leurs axes de développement pour permettre à ce jeune produit de poursuivre sa croissance.

S'il ne se vend actuellement que très peu de pâte synthétique pour la fabrication de papier d'impression écriture, objectif visé à l'origine, en revanche de nombreuses applications, dont beaucoup insoupçonnées au départ, se sont développées et d'autres continuent à voir le jour.

Les pâtes synthétiques, actuellement commercialisées, sont élaborées à partir de polyéthylène ou de polypropylène; elles connaissent de multiples usages dans le domaine des matériaux composites, en particulier. Leur technique de mise en œuvre est restée, la plupart du temps, la voie humide papetière.

Citons pour exemples d'usages, la substitution de la fibre d'amiante dans la fabrication de supports de revêtement de sol vinylique ou de plaques filtrantes pour liquides, la production de papier pour sachet à thé thermoscellable ou de cartons formables à chaud.

Pour le premier producteur mondial de pâtes synthétiques, la société Hercules Incorporated qui déploie d'importants efforts de recherche et de développement dans ce secteur, l'avenir réservé à ces produits est riche en applications prometteuses, pour la plupart bien éloignées de cette substitution massive de la fibre cellulosique projetée une quinzaine d'années plus tôt.

Les 10 commandements de Holst

1. Engage des scientifiques compétents, ayant déjà une expérience universitaire de la recherche.
2. Ne prête pas trop attention aux détails de leur expérience préalable.
3. Donne-leur une bonne dose de liberté et une bonne possibilité de dérive selon leur tempérament personnel.
4. Laisse-les publier et prendre part aux activités scientifiques internationales.
5. Pilote à mi-chemin entre l'individualisme et la stricte discipline; base l'autorité sur la compétence effective; en cas de doute, préfère l'anarchie.
6. Ne divise pas les laboratoires en disciplines séparées mais crée des équipes pluridisciplinaires.
7. Donne de l'indépendance aux laboratoires de recherches pour le choix de leurs sujets mais veille à ce que leurs chefs soient pleinement conscients de leur responsabilité pour l'avenir de l'entreprise.
8. N'essaie pas d'enfermer les laboratoires de recherches dans un système budgétaire détaillé et ne permets jamais aux divisions opérationnelles d'exercer un contrôle budgétaire sur les projets de recherche.
9. Encourage les transferts de personnel compétent formé dans les laboratoires de recherches vers les services de développement et les divisions opérationnelles.
10. Pour le choix des projets de recherche, ne sois pas guidé seulement par les possibilités du marché mais aussi par l'état de développement des connaissances scientifiques.

EFCE Publication séries n° 27

Actes du 3^e Congrès international

INFORMATIQUE ET GÉNIE CHIMIQUE

Paris, 19-21 avril 1983

(283^e manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique,
Groupe de travail : « Emploi des calculateurs électroniques en génie chimique »)

107 communications, deux volumes brochés, édités par la S.C.I., format 15 × 21 :
volume 1 : communications par affiches
volume 2 : communications orales

Prix : 600 F T.T.C.

Société de Chimie Industrielle
28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris

D. Makula ¹
P. Lamy ²

Stabilité de l'aldéhyde propargylique (propynal)

I. Explosion au laboratoire

Un chimiste tentait d'ouvrir un flacon d'aldéhyde propargylique en verre brun de 1 litre dont le bouchon rodé était « grippé ». Après plusieurs tentatives d'ouverture infructueuses une violente décomposition provoqua l'explosion du flacon et la projection du produit dans un rayon important. Le chimiste fut littéralement « douché » par le produit tandis qu'une autre personne présente ne fut que plus légèrement atteinte.

Après s'être lavé superficiellement le visage dans le laboratoire où l'accident venait de se produire, l'accidenté dut rapidement évacuer le local avec les autres personnes présentes, l'atmosphère étant irrespirable. Conduit à l'hôpital en observation, il dut au bout de 24 heures être transféré dans un service de réanimation intensif, un œdème pulmonaire aigu s'étant déclaré.

Le flacon d'un litre, contenant de 700 à 800 cm³ de produit, portait une étiquette « Aldéhyde propargylique » et était conservé, depuis environ huit ans, dans un local fermé, non climatisé, extérieur au bâtiment.

Avant l'explosion, plusieurs témoins ont pu constater que le contenu du flacon était mobile et peu coloré.

Après l'explosion, l'odeur régnant dans le laboratoire correspondait à celle de l'aldéhyde propargylique ou de l'acroléine. Il restait également un bloc brun rougeâtre de polymère collé sur le fond du flacon, ce bloc représentant 40 à 50 % du volume de départ.

II. Nature du produit

L'analyse du morceau de polymère, ramassé après l'accident, permet d'affirmer que le produit contenu dans le flacon était une solution d'aldéhyde propargylique dans le toluène.

Analyse centésimale : C ₃ H ₂ O		M = 54,05	
Calc. %		Tr. %	
C	66,67	62,05	62,14
H	3,73	4,53	4,66

L'analyse centésimale est perturbée par la présence d'eau et de Kieselguhr qui ont été répandus sur le sol après l'accident.

Le spectre de RMN ¹H à 60 MHz montre, pour la partie soluble du polymère, la présence de toluène et de protons aldéhydiques. Le spectre infrarouge effectué sur le solide montre le — CHO, la triple liaison, la présence de SiO₂ et plusieurs types de — CO. La spectrométrie de masse confirme la présence de toluène.

Un spectre RMN ¹H effectué sur un échantillon d'un autre flacon de même origine datant de la même époque conservé vers — 10 °C, a donné la composition suivante :

- aldéhyde propargylique : 62,8 % poids;
- toluène : 37,2 % poids.

C'est sur ce dernier échantillon qu'ont été effectuées nos mesures physiques.

III. Méthodes et mesures

III.1. Test de sensibilité thermique

Une épreuve de chauffage sous confinement, dans une douille en acier avec disque à lumière calibrée, effectué selon le « RID » (6) s'est révélée négative (pas d'explosion de la douille en acier contenant le produit avec la plus petite lumière normalisée : 1 mm). L'aldéhyde propargylique n'est pas une substance déflagrante.

III.2. Analyse calorimétrique différentielle

Le comportement thermique de l'échantillon a été étudié par analyse calorimétrique différentielle (Analyseur Dupont 900 et Dupont 990). Le produit a été conditionné dans un container en titane de 40 µl environ. L'étanchéité du container est réalisée à l'aide d'un opercule d'argent. Les prises d'essais sont de l'ordre de 10 mg et la montée en température de 10 °C min⁻¹, le but de l'étude étant de visualiser le comportement thermique d'un flacon d'un litre et non de déterminer avec précision des constantes thermodynamiques.

Les mesures ont été effectuées sur la solution seule (figure 1) en présence de pyridine (figure 2) et d'initiateurs radicalaires (figures 3 et 4), la littérature (1, 2) nous donnant des exemples de polymérisation avec ces réactifs.

L'interprétation cinétique des résultats, suivant la théorie de Borchardt et Daniels (3), permet d'accéder à la valeur de la

¹ Rhône-Poulenc Agrochimie, Lyon.

² Rhône-Poulenc Recherches, Lyon.

constante de vitesse en fonction de la température (Loi d'Arrhénius) (figure 5) et de représenter le thermogramme par un modèle mathématique qui peut être assimilé à l'équation cinétique si les conditions ci-dessous sont admises :

a. La température est homogène dans l'échantillon;

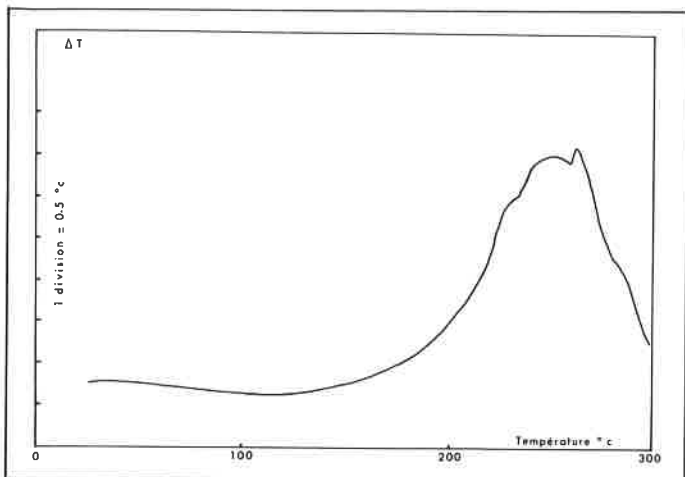


Figure 1. Analyse calorimétrique différentielle de l'aldéhyde propargylique en solution dans le toluène.

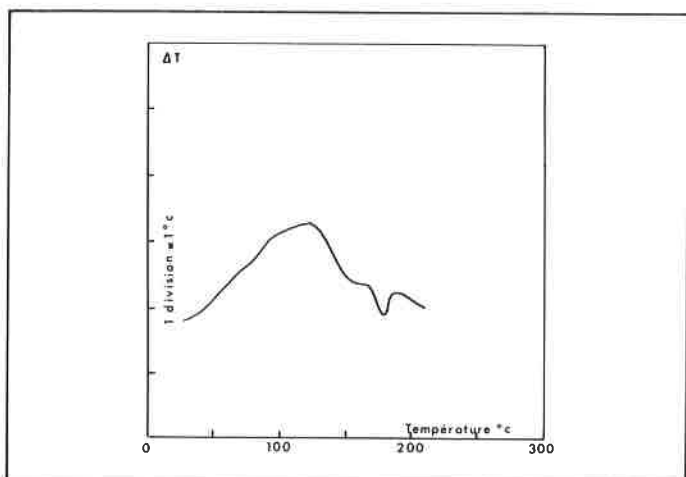


Figure 2. Analyse calorimétrique différentielle de l'aldéhyde propargylique, en présence de pyridine, en solution dans le toluène.

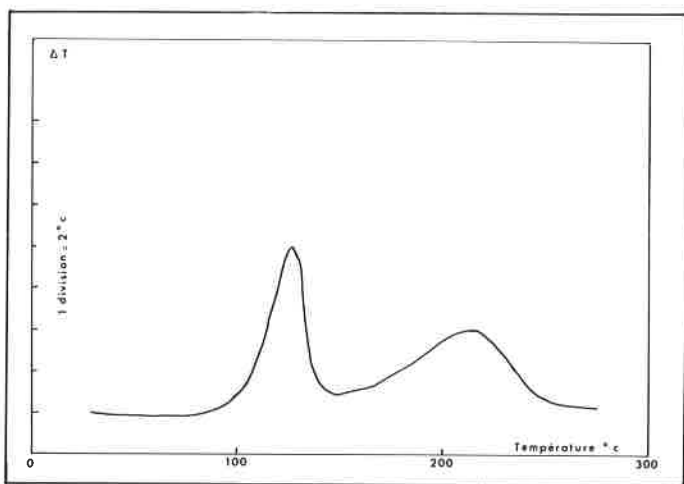


Figure 3. Analyse calorimétrique différentielle de l'aldéhyde propargylique, en présence d'ABIBN, en solution dans le toluène.

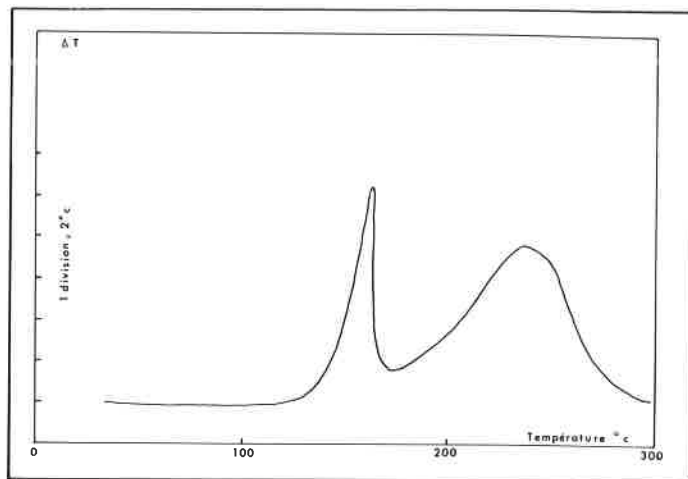


Figure 4. Analyse calorimétrique différentielle de l'aldéhyde propargylique, en présence de PBTB, en solution dans le toluène.

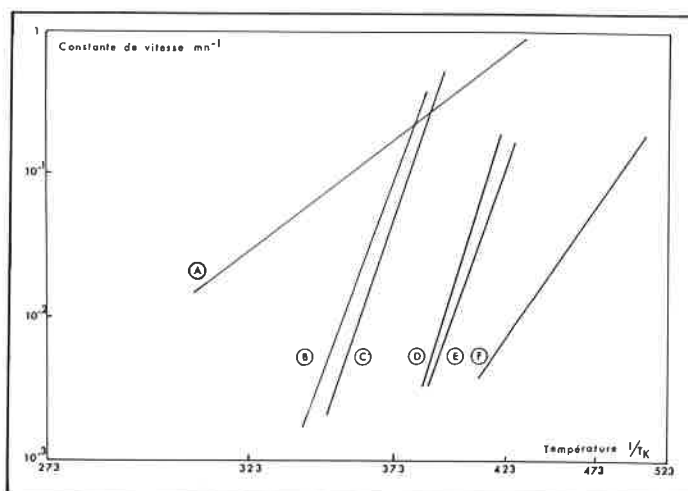


Figure 5. Polymérisation de l'aldéhyde propargylique : loi d'Arrhénius.

A : Solution toluénique d'aldéhyde propargylique + pyridine;
 B : Solution d'ABIBN dans un solvant inerte;
 C : Solution toluénique d'aldéhyde propargylique + ABIBN;
 D : Solution toluénique d'aldéhyde propargylique + PBTB;
 E : Solution de PBTB dans un solvant inerte (littérature 5);
 F : Solution toluénique d'aldéhyde propargylique.

b. L'énergie libérée est proportionnelle à la variation de concentration du réactif.

Ces deux conditions sont vérifiées au départ de la réaction quand la viscosité du milieu est encore faible.

Le modèle est de la forme :

$$-\frac{dC}{dt} = k_0 e^{-E/RT} C$$

C : concentration molaire en réactif

t : temps en minutes

k_0 : facteur de fréquence

E : énergie d'activation

T : température en K

R : constante des gaz parfaits.

Les résultats sont dans le tableau ci-dessous :

Système	k_0 facteur de fréquence min^{-1}	E énergie d'activation $\text{cal. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	ΔH enthalpie de la réaction cal. g^{-1} d'aldéhyde
Solution aldéhyde propargylique-toluène	$8,7 \cdot 10^6$	16 544	743
Solution aldéhyde propargylique-toluène-pyridine 6,6 %	$2,6 \cdot 10^4$	8 809	437
Solution aldéhyde propargylique-toluène-ABIBN 11 %	$4,5 \cdot 10^4$	33 305	300

ABIBN = azo-bis-isobutyronitrile; l'utilisation d'un autre générateur de radicaux libres tel le perbenzoate de tertiobutyle (PBTB) conduit aux mêmes résultats.

On peut noter que le type d'initiation conditionne la vitesse et l'énergie libérée par la réaction de polymérisation.

Ainsi, pour avoir une constante de vitesse de l'ordre de 10^{-2} min^{-1} , il faut atteindre une température de 160°C dans le cas d'une initiation thermique alors que cette constante de vitesse est atteinte dès la température ambiante si la solution toluénique contient un agent basique (pyridine).

Dans le cas des initiateurs radicalaires, cette constante de vitesse de $10^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ est atteinte à 86°C par l'ABIBN et à 120°C pour lePBTB (5). L'interprétation cinétique du premier effet exothermique du thermogramme effectué en présence d'ABIBN montre que la vitesse de polymérisation est égale à la vitesse à laquelle l'amorceur radicalaire génère des radicaux libres. On peut donc penser que la solution de toluène-aldéhyde propargylique se comporte comme un milieu inerte vis-à-vis de la décomposition des générateurs de radicaux libres, et que les radicaux libres formés sont ensuite consommés par la réaction de polymérisation de l'aldéhyde propargylique.

Il est intéressant de signaler que cette différence de réactivité, entre produit basique et générateur de radicaux libres, avait déjà été signalée à partir d'une approche expérimentale différente (2).

IV. Modélisation du comportement d'un flacon d'aldéhyde propargylique

IV.1. Principe

A partir des données cinétiques et thermodynamiques exposées précédemment, il nous est possible de calculer le comportement temps-température d'un système de taille définie placé dans un environnement déterminé.

On utilise pour cela l'équation de transfert de la chaleur en conduction étendue au cas d'un produit libérant une énergie variant avec la température et la concentration :

$$\lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) + W = \rho C_p \frac{\partial T}{\partial t}$$

avec

$$W = \Delta H \cdot C (1 - e^{k_0 e^{-E/RT}})$$

en tenant compte des conditions d'échanges thermiques aux parois du flacon,

$$\lambda \frac{\partial T_p}{\partial r} = h (T_p - T_{\text{ambient}})$$

L'ensemble de ces équations est résolu par la méthode des différences finies, ce qui nous permet d'obtenir (4) :

- la répartition des températures et concentrations dans un plan de symétrie angulaire;

- l'évolution des températures et concentrations en fonction du temps de séjour.

IV.2. Données numériques

Nous avons pris pour les différents paramètres :

C : concentration : $0,67 \text{ g. cm}^{-3}$ (exprimée en aldéhyde par rapport à la solution toluénique).

λ : conductibilité thermique : $38,8 \cdot 10^{-5} \text{ cal. cm}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 ρ : densité : 0,922
 C_p : chaleur spécifique : $0,52 \text{ cal. g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

mesures effectuées à 25°C sur la solution toluénique.

k_0 : facteur de fréquence
 E : énergie d'activation
 ΔH : enthalpie de la réaction

les valeurs du tableau page 3 pour les différents systèmes

h : coefficient d'échange thermique superficiel. La valeur de ce coefficient a été déterminée en étudiant le refroidissement d'un flacon d'un litre contenant de l'eau préalablement portée à 50°C .

Les relevés de température effectués au centre du flacon en fonction du temps nous ont permis de modéliser le refroidissement du flacon avec l'équation :

$$T = T_{\text{amb}} + (T_{\text{max}} - T_{\text{amb}}) e^{-\frac{h \cdot S}{m C_p} t}$$

(coefficient de corrélation 0,999 8)

ce qui nous donne la valeur du terme $\frac{h \cdot S}{m C_p}$

La connaissance de la masse thermique du système et de la surface de dissipation nous permet de calculer l'ordre de grandeur du coefficient d'échange superficiel :

$$h = 2,8 \cdot 10^{-4} \cdot \text{cal. cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Le calcul a été effectué sur un flacon de 1 litre.

Les calculs de simulation tenant compte de la cinétique de polymérisation, de l'énergie libérée de l'échange thermique avec l'extérieur, permettent de tracer l'évolution de la température du point le plus chaud du flacon en fonction du temps selon le type d'initiation (voir figures 6-7 et 8).

Dans le cas d'une initiation par la pyridine la polymérisation conduit à l'explosion du flacon dès la température ambiante (figure 6).

Dans le cas d'une initiation par l'ABIBN (figure 7) :

- si $T_i = 50^\circ$ il y a un début de polymérisation mais sans emballement du système;
- si $T_i = 55^\circ$ il y aura explosion thermique au bout de 6 h 45';
- si $T_i = 60^\circ$ il y aura explosion thermique au bout de 1 h 30'.

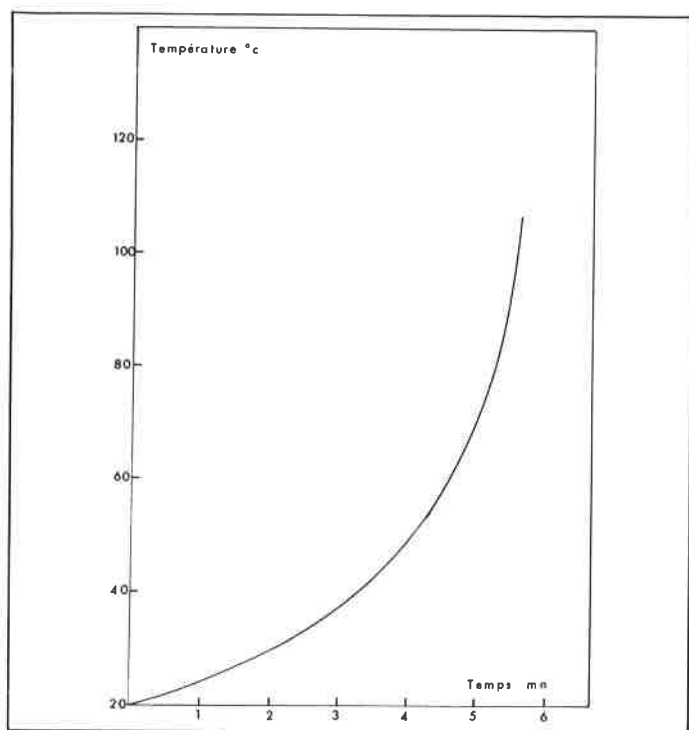


Figure 6. Modélisation du comportement d'un flacon d'un litre : aldéhyde propargylique + pyridine en solution dans le toluène.

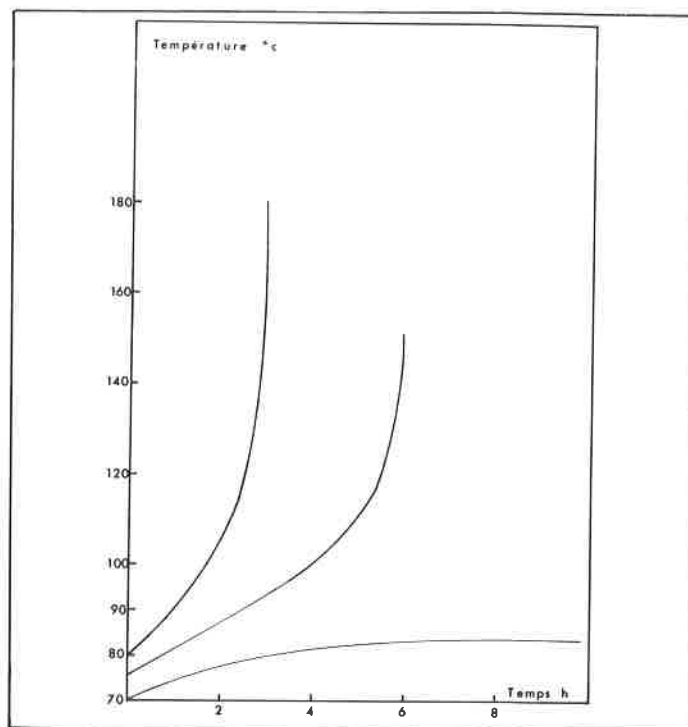


Figure 8. Modélisation du comportement d'un flacon d'un litre : aldéhyde propargylique en solution dans le toluène : initiation thermique.

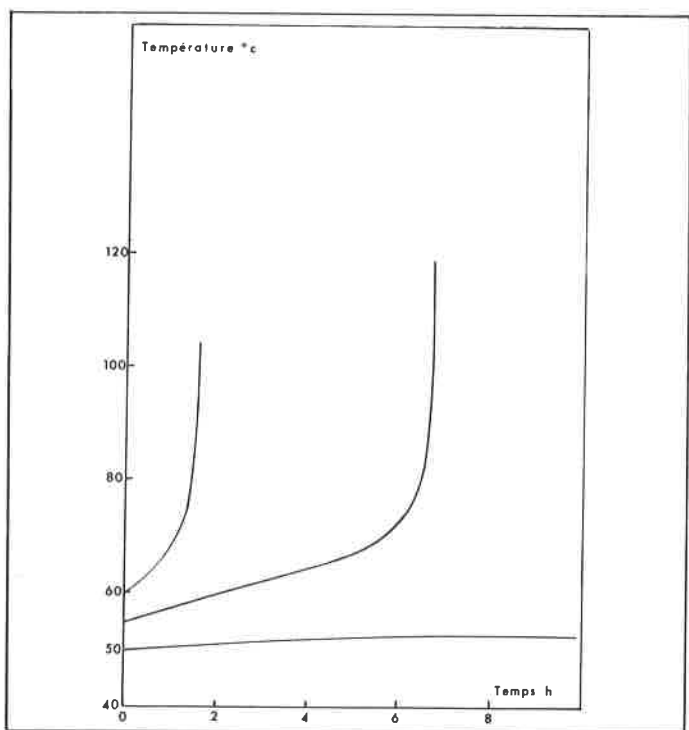


Figure 7. Modélisation du comportement d'un flacon d'un litre : aldéhyde propargylique + ABIBN en solution dans le toluène.

V. Interprétation des résultats

Un flacon de 1 litre de solution d'aldéhyde propargylique dans le toluène ne peut pas donner lieu à une explosion thermique si la décomposition commence à une température inférieure à 70 °C.

L'explosion observée ne peut s'expliquer que par un amorçage dû à un agent nucléophile ou à un initiateur radicalaire.

Dans le cas d'un initiateur radicalaire il faudrait admettre la formation d'un peroxyde instable libérant les radicaux libres en grand nombre dès 20° (ce qui est peu compatible avec sa conservation) tombant dans le flacon au moment de la tentative d'ouverture.

Dans le cas d'une initiation par une base, on peut supposer qu'un morceau de verre du rodage, de grande surface spécifique et contenant encore des abrasifs finement divisés (ces abrasifs sont des oxydes métalliques, le verre est un silicate basique) est tombé dans le réactif déclenchant la réaction de polymérisation.

VI. Conclusion

L'aldéhyde propargylique n'est pas une substance explosive, mais une trace de catalyseur peroxyde ou base suffit pour amorcer une polymérisation violente à température ambiante et même au dessous.

Le verre ne doit pas être utilisé pour conserver l'aldéhyde propargylique. Une étude est nécessaire pour choisir un matériau adapté : acier inoxydable, aluminium ou peut-être certains plastiques.

La dilution dans un solvant inerte est une sage précaution, mais elle doit être suffisante pour que le solvant puisse absorber la chaleur de polymérisation sans être porté à l'ébullition. Dans le toluène, une concentration de 10 % semble un maximum.

Bibliographie

- (1) Org. synthèses Coll., vol. IV, p. 814.
- (2) K Kobayashi, H. Sumitomo, *Polymers letters*, 1972, 10, 703.
- (3) H. J. Borchardt, F. Daniels, *J. Amer. chem. soc.*, 1957, 79, 41.
- (4) P. Lamy, AFCAT, Journées de calorimétrie et d'analyse thermique, Barcelone, 6-8 juin 1980.
- (5) B. Maillard, C. Filliatre, J. J. Villenave, AFCAT, Journées de calorimétrie et d'analyse thermique, Marseille, 10-11 mai 1979.
- (6) Journal officiel de la République Française, 10 octobre 1967.

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, 1, rue Franklin,
Parc d'activité de Bois d'Arcy, B.P. 67
78390 Bois d'Arcy - Tél. : (3) 460.61.62



PERKIN-ELMER

Sur une nouvelle désignation des diastéréoisomères

Description du déroulement stérique d'une réaction asymétrique

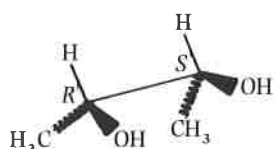
A. Jacot¹

Cet article a pour but de donner succinctement les principes d'une nouvelle nomenclature en stéréochimie, proposée récemment par D. Seebach et V. Prelog (*Angew. Chem. Int.*, 1982, p. 654).

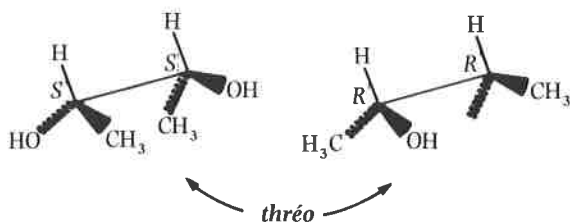
1. Nécessité d'une nouvelle nomenclature

Si pour les énantiomères, la nomenclature (*R, S*) est très satisfaisante, les diastéréoisomères ne sont pas aussi bien lotis, avec une nomenclature (*thréo, érythro*) qui n'est pas sans ambiguïtés :

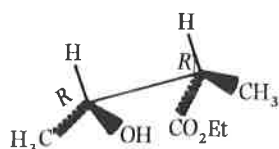
- nomenclature claire si les deux carbones adjacents portent les mêmes substituants, par exemple :



érythro (méso)



- nomenclature ambiguë si les deux carbones adjacents portent des substituants seulement « analogues », comme :



Un tel composé a reçu dans la littérature les deux appellations *érythro* et *thréo*

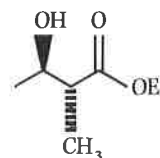
Seebach et Prelog proposent donc d'abandonner la nomenclature (*érythro, thréo*) au profit d'une nouvelle nomenclature (*like, unlike*) qui a l'avantage d'être basée sur les mêmes règles que la nomenclature (*R, S*) et qui peut être généralisée à la description du déroulement stérique d'une réaction (cas de l'induction asymétrique) qui n'avait pas reçu, jusqu'ici, de nomenclature générale.

2. Définition de la nomenclature (*like, unlike*)

Tout couple de nature $\left| \begin{array}{l} R, R \\ S, S \end{array} \right|$ ou $\left| \begin{array}{l} Re, Re \\ Si, Si \end{array} \right|$ sera appelé « *like* »

Tout couple de nature $\left| \begin{array}{l} S, R \\ R, S \end{array} \right|$ ou $\left| \begin{array}{l} Si, Re \\ Re, Si \end{array} \right|$ sera appelé « *unlike* »

Ainsi la molécule ci-dessous, envisagée plus haut, est nommée sans ambiguïté « *like* »



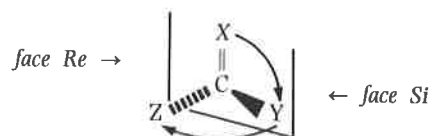
Pour les carbones tétraédriques (nomenclature *R, S*), *like* est symbolisé *l*, *unlike* est symbolisé *u*.

Pour les C trigonaux (nomenclature *Re, Si*), *like* est symbolisé *lk*, *unlike* est symbolisé *ul*.

Les notations *Re* et *Si* se réfèrent à la nomenclature CIP (Cahn, Ingold, Prelog) de la façon suivante :

Étant donné un carbone trigonal $\begin{array}{c} X \\ || \\ Z-C-Y \end{array}$, on classe les substituants X, Y, Z par ordre de préséance exactement comme pour la nomenclature *R, S*.

Supposons que l'on ait $X > Y > Z$, la face que l'on regarde pour voir la séquence $X \rightarrow Y \rightarrow Z$ tourner dans le sens des aiguilles d'une montre est *Re*, l'autre est *Si*.



Hanson, *J.A.C.S.*, 1966, **88**, 2731.

D'autres exemples de noms de diastéréoisomères seront donnés un peu plus loin.

¹ Centre de recherches Roussel-Uclaf, 93230 Romainville.

3. Description du déroulement stérique d'une réaction

On examine le cas des réactions conduisant à une molécule ayant deux carbones asymétriques adjacents, ou éventuellement plus. Les notations peuvent se résumer sous forme du tableau suivant :

	Réaction	Approche	Notation	Produit	Notation
Type A (1 C prochiral sur chacune des molécules)		<i>Re, Si</i> <i>Si, Re</i>	<i>unlike = ul</i>		<i>R, R like = l</i> <i>S, S</i>
		<i>Re, Re</i> <i>Si, Si</i>	<i>like = lk</i>		
Type B (2 C prochiraux sur la même molécule)	$R_1 - CH = CH - R_2 + X - Y^*$				<i>R, S unlike = u</i> <i>S, R</i>
Type C (1 C chiral et 1 C prochiral sur la même molécule)		<i>R, Si</i> <i>S, Re</i>	<i>unlike = ul</i>		
		<i>R, Re</i> <i>S, Si</i>	<i>like = lk</i>		

* X — Y ne présentant en général pas d'asymétrie de type *R, S* ou *Re, Si*, la notation *like, unlike* ne s'applique pas directement à cette réaction.

On pourra néanmoins classer les cycloadditions (par ex.) dans les réactions de type B.

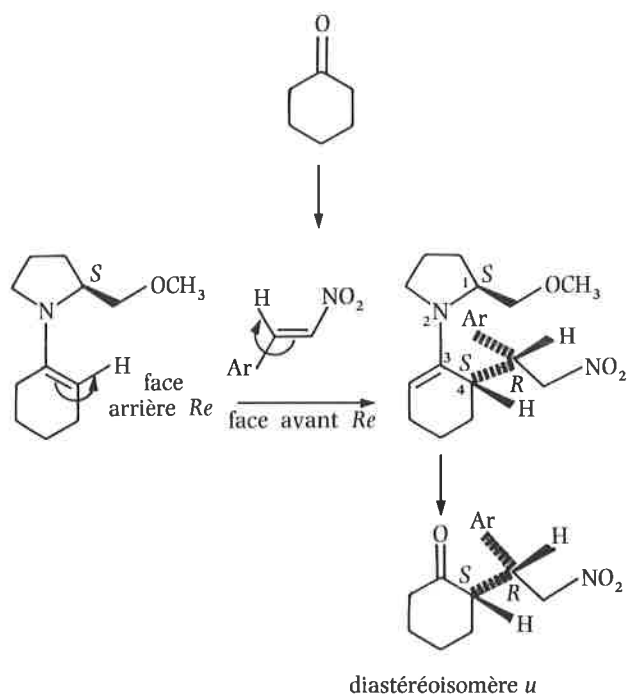
Dans un processus complexe, où plusieurs asymétries interviennent, les géométries de type A, B et C sont données dans cet ordre.

4. Exemples

Prenons deux exemples pour illustrer à la fois la nomenclature du déroulement d'une réaction ainsi que celle du type de diastéréoisomère formé.

4.1. Addition de type Michaël

On considère l'addition de Michaël d'une énamine avec induction asymétrique-1,4, qui est une réaction de type A :



- pour la création de la liaison C — C : approche *Re, Re* ⇒ *lk*
- pour l'induction asymétrique 1,4 : la carbone 1 (*S*) induit une attaque par la face *Re* de l'énamine ⇒ *ul*-1,4.

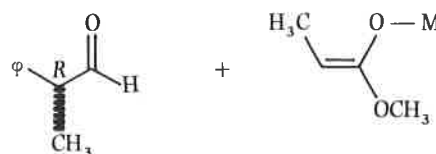
La géométrie de cette réaction est donc notée : *lk, ul*-1,4 (on donne d'abord le type A, puis le type C).

A propos de l'induction 1,4, il est important de noter qu'on se réfère à la face qui attaque et non pas à la configuration absolue du carbone « induit » (C_4 est devenu *S*), auquel cas on aurait tendance à dire que l'induction est « *like* ».

4.2. Addition nucléophile sur C = O

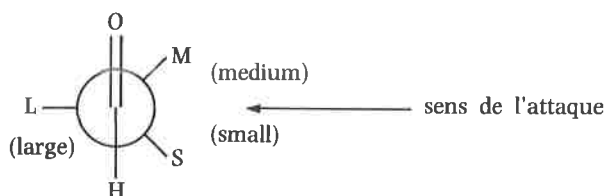
Beaucoup de modèles ont été proposés à propos de ce type d'addition (Cram, Cornforth, Felkin,...). Il est intéressant de pouvoir nommer, pour chaque modèle, le type de géométrie d'addition (c'est-à-dire d'induction-1,2) par la nomenclature *like, unlike*; mais la généralité de la conclusion (du type : modèle de Cram ⇔ addition *like*) doit être considérée avec prudence, puisque la modification d'un seul substituant peut changer l'appellation *R* ou *S* d'un carbone, ce qui bien sûr modifie la conclusion.

Prenons l'exemple de la réaction

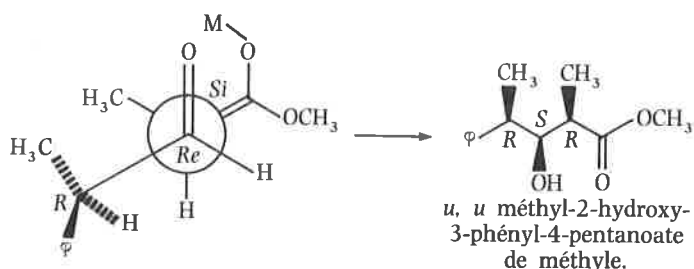
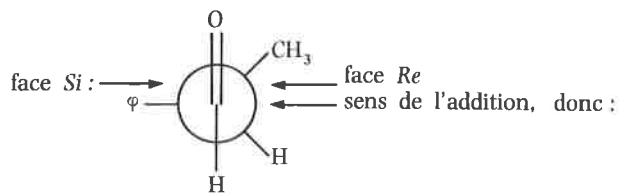


condensation aldolique avec induction-1,2. C'est donc une réaction à la fois de type A et de type C.

Pour écrire l'addition, on choisit le modèle de Felkin (*Tetr. Lett.*, 1968, p. 2199).



On a ici :



- pour la création de la liaison C — C : approche *Re, Si* \Rightarrow *unlike (ul)*
- pour l'induction asymétrique-1,2, le carbone (*R*) de l'aldéhyde induit une attaque sur la face *Re* du carbonyle \Rightarrow induction *like (lk-1,2)*.

On décrira donc le déroulement de cette réaction comme étant un processus (*ul, lk-1,2*).

Ainsi que l'illustrent les deux exemples précédents, cette nouvelle nomenclature a un caractère très général. Il semble cependant que certaines cycloadditions ne puissent pas être aisément décrites par cette méthode, puisqu'une même face peut être *Re* et *Si* vis-à-vis de deux carbones adjacents prochiraux.

En conclusion, la nomenclature (*like, unlike*) est très satisfaisante pour les diastéréoisomères, et peut être plus heureuse que la nomenclature (*pref, parf*) proposée par F. Carey (*J. Org.*, 1982, p. 3811). Elle présente de plus la possibilité très attrayante de pouvoir se généraliser à la description du déroulement stérique d'une réaction en sachant que les conclusions « générales » sur tel type de réaction doivent être prises avec prudence.

Règles de nomenclature pour la chimie organique (Sections A, B et C)

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

Section A : Hydrocarbures.

Section B : Systèmes hétérocycliques.

Section C : Groupes caractéristiques contenant des atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, d'halogènes, de soufre, de sélénium et de tellure.

Un livre de 320 pages édité par la Société Chimique de France.

Membres de la S.C.F. : 70 F.

Non membres de la S.C.F. : 140 F.

Une commande, pour être agréée, devra être accompagnée du règlement correspondant, sous forme de chèque bancaire ou de chèque postal (280-28 Paris W), à l'ordre de la Société Chimique de France.

Pour faciliter la tâche de la Trésorerie, éviter, si possible, la demande d'une facture.

Alain Tchapla¹
Gérard Emptoz¹

Questionnaires à choix multiples pour la chromatographie gaz-liquide

Introduction

Pour évaluer les connaissances théoriques et pratiques acquises en chromatographie gaz-liquide (CGL) par les étudiants de notre département préparant le D.U.T. (au niveau de la 2^e année ou de la 3^e année en Formation continue), nous avons réalisé une série de questionnaires à choix multiples (QCM). Le but était de disposer d'un moyen de contrôle qui soit, suivant les termes de P. Arnaud dans un article récent (1), « formatif, permettant de faire le point et de mettre en œuvre rapidement les mesures correctrices qui s'avèreraient nécessaires ».

Au cours du cycle de formation concerné (cours, TD et TP), les différents paramètres qui influencent l'analyse chromatographique CGL sont présentés aux étudiants : la colonne chromatographique et ses éléments constitutifs (2, 3), les différents paramètres expérimentaux (température, débit de gaz vecteur) (2, 3) et la nature des détecteurs (4). Il nous est paru nécessaire de disposer d'une méthode simple et précise pour le contrôle des connaissances sur les différentes relations existant entre l'allure d'un chromatogramme et les paramètres qui le produisent.

C'est donc sur la base d'information que constitue le chromatogramme pour l'expérimentateur, que nous avons mis au point et expérimenté des questionnaires à choix multiples. D'emploi rapide, ces questionnaires sont utilisés par plusieurs enseignants du Département depuis plus de deux ans. Par ailleurs, les chromatogrammes utilisés pour le QCM servent aussi d'outils pédagogiques pour illustrer des situations particulières et pour améliorer la visualisation, et donc la mémorisation, des relations existant entre les aspects théoriques et pratiques de la chromatographie CGL.

Les Questionnaires à Choix Multiples

L'ensemble du test comporte 20 situations illustrées par un ou deux chromatogrammes; chacune d'entre elles a été bien définie et est reliée à un ou plusieurs paramètres. Les cas de figure sont naturellement familiers aux étudiants. Les chromatogrammes peuvent être obtenus au cours des travaux pratiques, où nous utilisons des appareillages qui comportent généralement deux colonnes (de 1 à 2 m de longueur, de 2 mm de diamètre intérieur remplies avec des phases stationnaires imprégnées sur des supports de granulométrie de 125-160 μm) et qui sont équipés de détecteurs du type catharomètre (ou à ionisation de flamme dans certains cas).

Le but recherché est la visualisation d'effets suffisamment explicites pour que les étudiants puissent les identifier sans qu'il leur soit nécessaire de recourir à des mesures très précises. Pour simplifier

les chromatogrammes, la largeur des pics n'est pas toujours rigoureusement reproduite. De plus, il y est admis implicitement que, dans le cas le plus général d'analyse en CGL, la variation des temps de rétention en fonction de la température ne produit pas d'inversion dans la séquence d'élution des produits. Enfin, à quelques exceptions près, le test proposé est valable en cas d'utilisation d'un détecteur à ionisation de flamme ou d'analyses de haute résolution sur des colonnes capillaires.

A titre d'illustration, quatre cas de figure ont été extraits de ce test (Figure). Les auteurs pourront fournir l'ensemble du test à la demande des personnes intéressées.

Il convient de préciser que le test a été mis au point après des essais préliminaires auprès d'étudiants en nombre limité, ainsi que d'autres enseignants. Par ailleurs, il a été soumis à des spécialistes d'un laboratoire de recherche extérieur (Laboratoire C.A.P., École Polytechnique).

Enfin, sa validité a été établie sur un échantillonnage d'une centaine d'étudiants et l'analyse détaillée des résultats de cette évaluation a fait l'objet d'une publication séparée (5). Actuellement, plus de 250 étudiants ont pu être testés par cette méthode.

L'utilisation des QCM

a) Le contrôle des connaissances

L'ensemble des 20 cas de figure, ou un nombre plus restreint, peut être soumis aux étudiants. Nous proposons le plus souvent dix cas, et la durée moyenne d'un test, dans ces conditions, est de 15 minutes (ou une demi-heure pour l'ensemble).

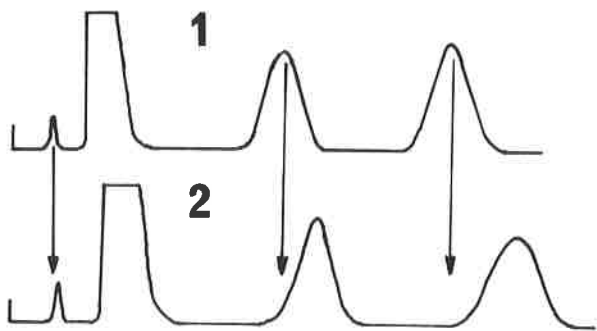
Il est possible, pour l'enseignant, de modifier les choix proposés selon les groupes à tester, plusieurs cas de figure concernant un même paramètre. De plus, l'ordre des propositions, qui sont généralement au nombre de quatre, peut être aisément changé, ceci afin d'éviter des répétitions en cours d'année.

Avant tout test, le principe en est présenté brièvement, ainsi que le mode de correction et le système de notation. Après tout test, la correction est immédiatement effectuée oralement par l'enseignant. Chacune des réponses proposées fait alors l'objet d'explications.

La correction orale a beaucoup d'importance : elle permet, en particulier, de détecter les points mal compris par les étudiants. Elle leur donne l'occasion de justifier leurs réponses. L'enseignant peut

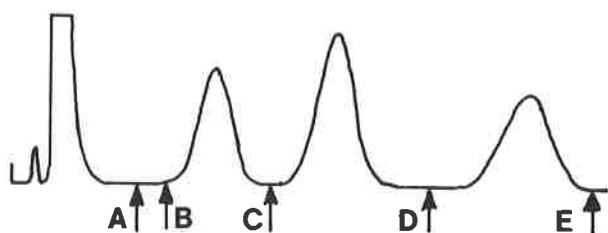
¹ I.U.T. d'Orsay-1, Département chimie, B.P. 23, 91406 Orsay Cedex

La différence entre ces deux chromatogrammes successifs provient :



- 1 — de l'injection non instantanée des solutés
- 2 — de l'augmentation de la température du four
- 3 — d'un changement de débit
- 4 — de la retenue des solutés dans le détecteur

Pour faire une analyse quantitative par la méthode de l'étalon interne, ce dernier peut avoir comme temps de rétention :



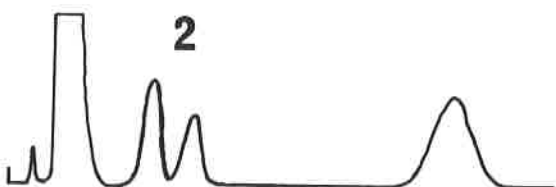
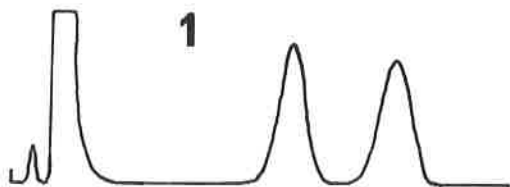
- 1 — A
- 2 — B
- 3 — C
- 4 — D
- 5 — E

Pour obtenir des conditions d'analyses qualitative et quantitative (par triangulation) de solutés de structure voisine il faut :



- 1 — ne rien changer aux conditions opératoires
- 2 — augmenter la température d'analyse
- 3 — augmenter la température de l'injecteur
- 4 — diminuer la quantité injectée

Dans l'analyse d'un même mélange d'isomères ces deux chromatogrammes successifs sont obtenus sur deux colonnes de nature différente (1 phase non polaire, 2 phase polaire) parce que :



- 1 — la seringue a été mal nettoyée entre les deux injections
- 2 — le mélange comporte plus de 3 solutés outre le solvant, mais les meilleures conditions d'analyse ne sont pas trouvées
- 3 — un des solutés est en faible concentration. Il est difficilement observable sur une des colonnes
- 4 — deux solutés ont le même temps de rétention dans l'analyse 1.

alors redévelopper, si cela s'avère nécessaire, les problèmes mal saisis. Cet aspect pédagogique du test doit être souligné. Enfin, les étudiants estiment, en général, intéressant de se trouver face à des situations concrètes et de pouvoir évaluer leurs connaissances personnelles. La correction donne souvent lieu à des échanges ouverts avec l'enseignant. De ce point de vue, ce test est aussi très efficace lors d'un contrôle oral des connaissances et semble même être une méthode de choix.

b) Le mode de notation

Nous avons adopté le système de notation suivant : toute réponse correcte apporte deux points positifs, tandis qu'une réponse fautive entraîne un point négatif. Cependant, pour un cas donné, aucune note ne peut être inférieure à zéro. L'expérience montre qu'avec ce système de notation, les étudiants ont tendance à limiter volontairement le nombre de réponses possibles pour un cas donné.

Il faut, en effet, préciser qu'au moins une des solutions proposées est, dans chaque cas, correcte, mais que pour certains cas plusieurs solutions sont également valables. Au total pour les 20 cas du QCM, 32 solutions sont correctes sur un total de 85.

c) Un élément du contrôle continu des connaissances

Si le test permet simplement et rapidement d'attribuer une note au cours ou en fin du cycle d'enseignement, il doit cependant être assorti d'un contrôle plus complet des connaissances, en particulier sur les aspects théoriques de l'analyse CGL. Une interrogation écrite « classique » viendra le compléter. Le test n'est en effet pas conçu pour évaluer les connaissances de bases sur la théorie CGL.

Ainsi, tandis que les résultats de l'interrogation classique permettent d'évaluer la compréhension réelle des phénomènes chromatographiques sur le plan théorique, le test, pour sa part, permet d'évaluer les aptitudes des étudiants à :

- l'obtention de l'allure d'un chromatogramme donné;
- l'étude des paramètres pouvant intervenir, ou non, sur la situation observée;
- la détermination raisonnée des moyens à mettre en œuvre pour une meilleure séparation.

Les réponses permettent donc à l'enseignant de déterminer le mode de raisonnement suivi et de mieux évaluer le niveau de maîtrise pratique de la CGL.

L'instrument pédagogique

Indépendamment du test, les chromatogrammes des QCM nous servent comme moyens d'illustrer des phénomènes particuliers dans le cadre de l'enseignement théorique de la CGL.

A titre d'exemple, nous choisirons le cas n° 1 de la figure reproduite ici.

Dans ce cas particulier, la séquence des deux chromatogrammes permet de montrer une nette augmentation des temps de rétention (de 1 à 2) alors que les facteurs de capacité restent constants (une mesure même rapide permet de vérifier ce point).

L'utilisation pédagogique consiste alors à expliquer, à partir de ce cas de figure, que :

- l'injection non instantanée des solutés entraîne un élargissement de tous les pics sans déplacement de leurs sommets de manière proportionnelle, ou bien un dédoublement des pics pour les solutés les moins retenus.
- l'augmentation de la température d'analyse entraîne une diminution des temps de rétention et des facteurs de capacité de manière non proportionnelle.
- un changement de débit entraîne une variation inversement proportionnelle des temps de rétention des solutés, mais ne change pas leurs facteurs de capacité.
- la retenue des solutés au niveau du détecteur n'affecte les distances de rétention que des solutés les moins volatils et donne des pics déformés pour ces composés.

Dans le cas présent, les étudiants doivent être amenés à constater que seule la troisième réponse est donc correcte.

Plus généralement, des explications comparables peuvent être développées pour toutes les situations proposées dans les QCM mis au point dans cette étude.

En conclusion, l'instrument pédagogique qui a été réalisé s'est révélé très utile pour l'évaluation des connaissances théoriques et pratiques en chromatographie CGL. C'est pourquoi des QCM ayant trait à d'autres méthodes physico-chimiques d'analyse, telles que la chromatographie liquide de haute performance (CLHP) ou la résonance magnétique nucléaire (RMN) sont actuellement en cours de développement.

Bibliographie

- (1) P. Arnaud, *L'actualité chimique*, 1982, 2, février, 29.
- (2) J. Tranchant, « Manuel pratique de la chromatographie en phase gazeuse », 2^e éd., Masson, Paris, 1968; A. B. Littlewood, « Gas Chromatography », 2nd ed., Academic Press, New York, 1970; R. L. Grob, « Practice of Gas Chromatography », Wiley, New York, 1977.
- (3) S. Dal Nogare, R. S. Jr. Juvet, « Gas Liquid Chromatography », Interscience, New York, Dijkstra, 1968.
- (4) J. G. Kepler, G. Dijkstra, « Vapour gas chromatography », Ist Symposium Proceedings, London May 1966, Academic Press, New York (1967), p. 222; D. Harvey, G. O. Morgan; *ibid*, p. 74.
- (5) A. Tchaplal, M. B. Dixmier, G. Emptoz, *Europ. J. Sc. Educ.*, (1982), p. 161.

Assemblée annuelle. Lyon 28-30 Septembre 1983

RECTIFICATIF

En raison de contraintes d'organisation au niveau local, la Division Enseignement doit renoncer à tenir, le 27 septembre, une Journée spéciale anticipant sur l'ouverture officielle de l'Assemblée annuelle, comme initialement annoncé.

Le thème de cette Journée « *La recherche en pédagogie et en didactique. Quels rapports avec la pratique de l'enseignement ?* » sera abordé le 28 septembre après-midi, l'animation étant assurée par M. A. de Peretti.

Par ailleurs, le 29 septembre, après-midi, aura lieu un débat sur les activités et la politique de la Division Enseignement, à partir de propositions du Bureau, et de toutes suggestions qui pourront-être faites.

L'horaire exact et le lieu de ces deux demi-journées seront indiqués dans le programme définitif de l'Assemblée annuelle, dans le numéro de septembre de *L'actualité chimique*.

Un nouveau cursus pour une meilleure liaison Université-Industrie :

D. F. Ball ¹
L. Fieldhouse ¹

CHIMIE INDUSTRIELLE ET TECHNICO-COMMERCIAL

La Sixième Conférence Internationale sur l'Éducation chimique, qui s'est tenue, en 1981, en Maryland (U.S.A.), recommandait d'encourager « les projets réalistes pour la promotion de la coopération Université-Industrie aux niveaux national et international » (Recommandation finale n° 6). C'est dans cet esprit qu'est publié l'article ci-contre (N.D.L.R.).

Notre longue tradition en chimie industrielle remonte à l'époque où l'Université de Salford n'était encore qu'un collège technique. De ce fait, nous avons toujours été particulièrement conscients des besoins changeants de l'industrie chimique. Au début des années 70, il devint évident que les étudiants qui se destinaient au « management » dans l'industrie chimique devaient recevoir un enseignement spécialisé. L'Université de Salford avait l'un des plus grands départements de chimie d'Europe avec d'amples ressources, et elle se consacra à la mise au point d'un cursus de conception toute nouvelle, intitulé : « Chimie et études technico-commerciales ».

Cette filière se présente ainsi :

- Les études y durent 4 ans, dont une partie en usine.
- Les étudiants passent les deux premières années à l'Université et reçoivent une formation chimique et technico-commerciale. On examine, en particulier, les grands problèmes de notre époque : énergie, pollution, disponibilité des produits bruts, coûts, hygiène, sécurité, etc. C'est cette perspective que l'on retrouve dans l'organisation des cours, cours magistraux — séminaires, regroupant les aspects techniques, économiques et sociaux du développement industriel.
- Il s'est révélé très important qu'à l'étude personnelle s'ajoute une étude en groupe. A ces fins, en première année, chaque étudiant doit décider du choix d'une société de l'industrie chimique, en construire le profil, et en suivre l'évolution par la lecture de journaux financiers et chimiques tout au long de l'année. En même temps, pour s'adapter au travail de groupe, les étudiants, à quatre ou cinq, préparent ensemble une présentation à l'aide de diapositives et d'enregistrements sonores sur un sujet ou un secteur de l'industrie chimique. Il en est sorti des travaux d'une originalité tout à fait remarquable. La supervision de ce genre d'activité demande l'attention individuelle d'un nombre important d'enseignants hautement qualifiés et, pour maintenir les critères, l'inscription a donc été limitée à dix-huit étudiants par an.

Dès la fin de leur première année, les étudiants ont pu constater l'importance de l'intégration de la chimie aux études technico-commerciales; l'industrie se trouvera associée de très près aux trois dernières années d'études.

• La deuxième année commence par une sorte de « jeu » commercial, qui a pour objectif d'examiner les chances qu'ont d'hypothétiques produits pharmaceutiques sur les marchés. Le programme des cours comprend aussi une série de visites d'usines, pour l'organisation desquelles les enseignants ont toujours bénéficié de l'aide et de la coopération de l'Industrie. Les sociétés sont diverses : produits pharmaceutiques, produits d'hygiène, distillation de goudron et produits pétrochimiques, etc. Avant chaque visite, les opérations des procédés utilisés par la société sont expliquées aux étudiants; après chaque visite les étudiants doivent préparer un exposé sur certains aspects du travail. Des questions relatives aux visites d'usines figurent en bonne place dans les épreuves d'examens.

• Puisqu'il s'agit d'un cursus « en alternance », les étudiants passent la totalité de la 3^e année en stage. Les premiers placements datent de 1976, à une époque où l'industrie chimique était en récession, et où le chômage était grand. Malgré cela, les industriels répondirent favorablement à notre demande et acceptèrent nos étudiants pour des stages d'un genre nouveau.

En 1980, il y avait quatorze étudiants en stage, dont trois en France. La grande majorité des sociétés reçoit maintenant son troisième ou quatrième stagiaire. Ces sociétés sont extrêmement variées, grandes compagnies multinationales, petites et moyennes entreprises, et regroupent les domaines suivants : polymères, textiles, produits pharmaceutiques, acier, brassage, peintures, résines, pétrochimie, produits d'hygiène, etc. En France, ce sont IFP, ATO Chimie, Goodyear, Hoechst, Dia-Prosim; en Belgique, Kline et Procter & Gamble. Le travail de stage est tout aussi diversifié : recherche sur les prix d'achat des matières premières utilisées pour la fabrication des peintures, planning du travail dans une usine de teintures et colorants, technique de gestion de la fiabilité, économie de la stérilisation des cuves de fermentation, participation à la préparation d'un manuel pratique de produits pharmaceutiques, etc.

Les étudiants qui vont faire leur stage industriel en France suivent des cours de langue dès la première année. Ces cours ont pour but d'améliorer leur connaissance scolaire, surtout en ce qui concerne la langue parlée. Depuis l'automne 1979, il existe une liaison avec l'IPSOI, à Marseille, où les étudiants suivent des cours pendant le premier trimestre, avant de commencer leur stage en France.

Les stages industriels en France ont donné lieu à une étude

¹ Université de Salford (Grande-Bretagne)

linguistique du français parlé par les étudiants pendant leur période de stage. Ce travail a été entrepris par une enseignante de l'Université.

● Les étudiants reviennent à l'Université pour faire leur 4^e année. Ils consacrent une grande partie de leur temps au travail personnel, et à l'écriture d'une mini-thèse qu'ils avaient déjà commencée pendant leur année de stage. Aux cours faits par les enseignants de l'Université s'ajoute un programme de conférences sur différents aspects techniques et commerciaux des industries de procédés. Les conférenciers sont des spécialistes qui viennent de l'industrie comme, par exemple, M. J. S. Wittaker de l'Oréal, à Paris. Venant après le stage industriel, ces cours et conférences ont une grande efficacité. L'industrie est encore présente dans les épreuves finales d'examen : parmi les examinateurs venant de l'extérieur, l'un est un ancien directeur de recherche et deux autres sont directeurs dans l'industrie chimique.

Après obtention de leur diplôme, nos étudiants n'ont pas de difficulté à trouver des postes dans l'industrie. Si l'on considère la conjoncture économique actuelle, c'est sans doute une marque de réussite d'un cours aux conceptions nouvelles.

Cette innovation au niveau des 1^{er} et 2^e cycles s'étend maintenant au

3^e cycle, avec le développement d'un groupe de chercheurs spécialisés dans le domaine de la chimie et des études technico-commerciales. Le fait que le département de chimie de l'Université soit l'un des rares à compter des enseignants diplômés, à la fois en chimie et en études commerciales, a grandement facilité notre tâche. La recherche porte sur les domaines suivants : développement des entreprises de construction d'installations chimiques, harmonisation des technologies et des marchés dans les innovations associées à la biotechnologie, utilisation des microprocesseurs dans l'industrie pharmaceutique.

L'industrie chimique, qui n'a pas hésité à faire preuve d'enthousiasme dans sa collaboration avec l'Université est un facteur-clé de ce succès.

*
**

Le Dr. Ball était, jusqu'en septembre 1982, Professeur à l'Université de Salford (Grande-Bretagne) et chargé du cours « Chimie et études technico-commerciales » auquel il a été associé depuis sa création. Il est maintenant Professeur au Collège polytechnique de Leicester (School of Economics and Accounting).

Mme Fieldhouse est responsable des cours de langue française donnés aux étudiants qui font leur stage industriel en France.

Dans les revues

La revue « **Pédagogiques** », éditée par l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU)*, publie dans son dernier numéro (vol. 3, n° 1) deux articles à signaler :

L'observation des étudiants aux travaux pratiques de physique : évolution de l'instrument d'évaluation.
par J. P. Denis, C. Dom; A. M. Huynen, M. L. Lebrun, A. Martegani et P. Mine

La grille d'analyse proposée, sans doute applicable moyennant une adaptation aux travaux pratiques de chimie, permet l'observation de l'activité des étudiants engagés dans l'apprentissage de la démarche scientifique; elle couvre non seulement la compétence scientifique mais aussi les comportements. Les observations ainsi faites permettent de définir le profil individuel d'apprentissage de l'étudiant, et un profil d'indices d'apprentissage.

L'enseignement assisté par ordinateur en chimie
par B. Wilmet

Description d'une expérience d'enseignement assisté par ordinateur à l'aide du système PLATO. Analyse des résultats obtenus aux questionnaires-sondages utilisés auprès des étudiants lors de cette expérience. Étude de l'impact de ce mode d'enseignement au niveau de la réussite scolaire des étudiants.

Le même numéro de « **Pédagogiques** » signale divers documents disponibles

* Adhésions et abonnement (90 FF) : Service pédagogique, Université de Montréal, Case postale 6128, Montréal H3C 3J7, Québec, Canada, ou auprès de M. Michel Bernard, Présidence de l'Université de Nantes, 1, quai de Tourville, BP 1026, 44035 Nantes

1. auprès de l'Université de Montréal (Service pédagogique, Case postale 6128, Succursale A, Montréal, Québec, Canada, H3C 3J7) :

- **Les questions à choix multiples. Guide pratique pour la rédaction, l'analyse et la correction**, par Huguette Bernard et France Fontaine 168 pages, 8 \$ can.
- **L'enseignement systématique, planification de cours**, par Claire Felx et J. Marc Leclerc. 255 pages, 10 \$ can.
- **Le cours magistral**, par Marc Gagnon et Roland Jacob. 62 pages, 5 \$ can.
- **Les objectifs d'apprentissage**, par France Fontaine, 6 \$ can.
- **Dossier sur l'évaluation**, par France Fontaine, 7 \$ can.
- **L'examen écrit**, par Claire Felx, 3 \$ can.

2. auprès de l'École Polytechnique de Montréal (Coopérative étudiante de Polytechnique, École polytechnique de Montréal, Campus de l'Université de Montréal, case postale 6079, Succursale A, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7) :

- **Guide pratique d'utilisation des moyens audiovisuels en classe**, par Richard Pregent et Roland Viau, 34 pages, 3,75 \$ can.

Dans le numéro d'avril de « **Chemistry in Britain** » :

- **Chemical warfare. A history of horror**
par Richard Stevenson.

Histoire de l'utilisation de gaz toxiques dans les combats, particulièrement au cours de la première guerre mondiale. Rôle des scientifiques par rapport aux pouvoirs politique et militaire.

- **Low dimensional solids**
par Peter Day

Aspects structuraux; propriétés magnétiques, optiques et électriques des solides de basse dimensionnalité.

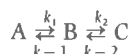
Une utilisation pédagogique du micro-ordinateur : Cinétique chimique simple et test de l'hypothèse de stationnarité

B. Renon¹
J. Vandermeulen¹

1. Motivation

Cette note présente un programme interactif destiné à familiariser les étudiants avec certains aspects de la cinétique chimique. Il a été mis au point pour réaliser des démonstrations sur les propriétés d'évolution d'un système idéalisé, dans le cadre d'un cours de chimie générale (1) destiné aux étudiants de première candidature en sciences naturelles.

Le programme, écrit en BASIC pour être utilisé sur micro-ordinateur APPLE II PLUS (48K), permet d'étudier le processus



L'intérêt principal du programme réside dans le fait qu'il affiche, à l'écran vidéo, l'évolution des réactifs, dans les conditions de concentrations et de constantes de vitesses choisies. En effet, les notions de cinétique demeurent souvent très abstraites pour les étudiants, lesquels ont tendance à ne voir qu'un jeu d'équations. Les manipulations et l'observation au laboratoire permettent une meilleure assimilation des notions. Il n'est toutefois pas toujours possible de trouver la manipulation simple et sans coût prohibitif, réalisable par les étudiants et apte à illustrer un problème cinétique particulier. L'avantage de l'ordinateur est d'atteindre le même objectif par la simulation. Le travail de codage ayant été fait, une fois pour toutes, le programme permet d'obtenir les réponses relatives à des conditions aussi variées qu'il est souhaité. Le caractère dynamique du graphisme (les courbes donnant l'évolution des populations se construisent point par point) ajoute un facteur de compréhension.

2. Le code

Le système des équations d'évolution s'écrit :

$$\frac{d[A]}{dt} = -k_1[A] + k_{-1}[B] \quad (Ia)$$

$$\frac{d[B]}{dt} = k_1[A] - k_{-1}[B] - k_2[B] + k_{-2}[C] \quad (Ib)$$

$$\frac{d[C]}{dt} = k_2[B] - k_{-2}[C]. \quad (Ic)$$

L'intégration analytique du système est compliquée mais la situation se prête à une méthode d'intégration numérique. Nous avons utilisé la méthode de Runge-Kutta du second ordre sous la

forme d'un procédé d'Euler généralisé. Une fois les conditions initiales (que l'utilisateur est invité à spécifier) introduites, le programme estime les pentes moyennes dans le premier intervalle de temps et en déduit les concentrations à la fin de cet intervalle; il couvre ainsi, pas à pas, tout l'intervalle d'intégration.

Deux options sont présentes :

- le domaine de variation du temps ainsi que l'incrément sont spécifiés par l'utilisateur;
- le domaine du temps est fixé comme suit : c'est le temps requis pour atteindre (à mieux que 1 %) la concentration d'équilibre. (L'incrément est alors choisi de manière à optimiser le calcul.)

Le programme fait apparaître point par point les populations $p_A = [A]/\{[A] + [B] + [C]\}, \dots$ des trois réactifs. Il est possible d'observer l'évolution d'une seule population ou des trois ensembles. Il est loisible, en option, de faire apparaître (et d'imprimer) les valeurs précises, en vue d'une comparaison plus précise que le graphique ou à des fins d'archivage.

3. Étude de l'hypothèse de stationnarité

Un programme similaire a été présenté par d'autres auteurs (2), mais il ne contient pas une caractéristique de notre code, celle de permettre le contrôle de l'hypothèse de stationnarité. Cette approximation consiste dans le cas présent à poser

$$\frac{d[B]}{dt} = 0 \quad (II)$$

pour permettre la transformation en un système de deux équations à deux inconnues, [A] et [C], plus imple à résoudre analytiquement.

Cette méthode est si généralement utilisée dans les applications de cinétique qu'il vaut la peine d'en examiner les conditions d'applicabilité sur un cas assez simple, pour être conscient de ses limites. On sait que l'approximation est bien adaptée lorsque $k_1 \ll k_2$, $k_{-1} \approx 0$, $k_{-2} \approx 0$, pour des raisons intuitivement évidentes. Dans le cas général, la qualité de l'approximation dépend de différents facteurs (concentrations initiales, valeurs relatives des constantes de vitesse) et il est instructif de comparer systématiquement les réponses obtenues par l'approximation de stationnarité et par le calcul (numérique) sans approximation.

Cette possibilité d'exploration méthodologique est offerte par notre code qui intègre à la fois le système complet et le système abrégé obtenu par approximation. Les populations correspondantes sont présentées à l'écran en deux couleurs différentes.

¹ Physique théorique et mathématique, Université de Liège, Institut de Physique au Sart Tilman, Bâtiment B 5, B-4000 Liège 1, Belgique.

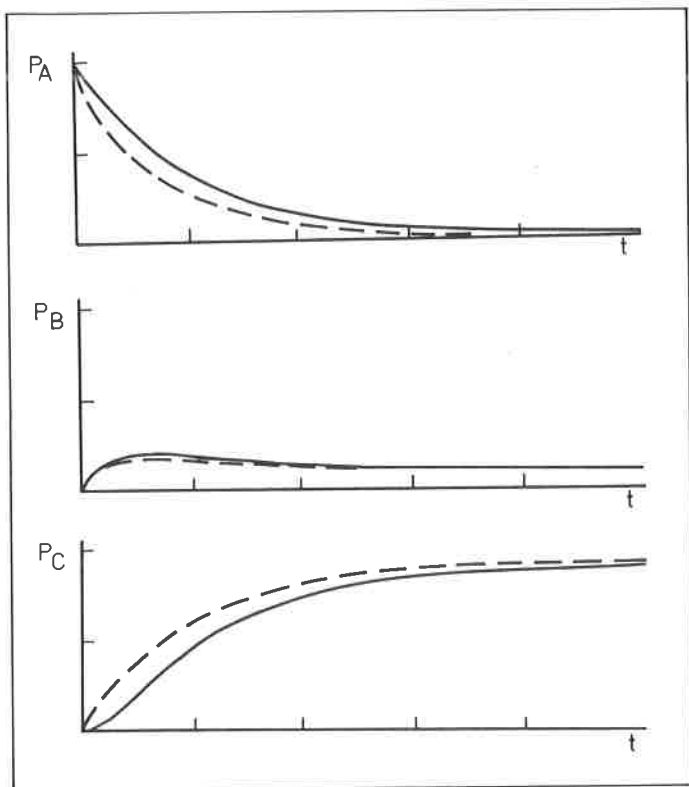


Figure 1. Évolution comparée des populations des réactifs, pour les valeurs des constantes données dans le texte. Traits interrompus : approximation de stationnarité; traits continus : solution complète.

Le micro-ordinateur est associé à une imprimante qui peut reproduire les informations portées à l'écran. Pour une meilleure lisibilité, nous avons redessiné et nous présentons ici les figures

obtenues dans le cas où le réactif A est seul présent en $t = 0$ et où les constantes de vitesse valent $k_1 = 1$, $k_{-1} = 0,1$, $k_2 = 3$, $k_{-2} = 0,3$. La figure 1 donne l'évolution comparée des trois populations avec l'hypothèse de stationnarité (courbe en traits interrompus) et sans elle (traits continus). On voit que, pour le jeu de paramètres choisis, la différence est tout à fait appréciable à certains temps, les populations finales étant néanmoins presque égales.

4. Expérience acquise

Le programme est utilisé depuis deux ans à la présentation de démonstration lors de séances de travaux pratiques par groupes d'une trentaine d'étudiants. Il se révèle que ces démonstrations constituent un complément du cours théorique très apprécié par les étudiants qui retiennent bien, grâce à cela, les notions fondamentales.

Au cours d'une séance de démonstrations, la production sur l'écran est d'abord fournie selon un plan déterminé, puis les questions des étudiants orientent ensuite l'exploitation. Les plus curieux sont autorisés à prolonger la séance en utilisant eux-mêmes le micro-ordinateur.

Les auteurs remercient MM. A. Cornelis et A. Deville pour d'utiles discussions. Ce travail a été suggéré par le Professeur P. Laszlo et réalisé dans son laboratoire, sous l'égide du contrat : « Recherche sur l'éducation par les multi-médias-111 » du Ministère de l'Éducation Nationale (Bruxelles).

Bibliographie

- (1) P. Laszlo « Leçons de chimie », tomes I à III, Hermann.
- (2) S. W. Orchard et M. B. Mooiman, *Journ. Chem. Ed.*, 1981, **58**, 409. Nous avons eu connaissance de cet article alors que notre travail de mise au point était terminé.

Marie-Blanche Dixmier ¹
Alain Tchaplà ¹

Analyse qualitative de quelques substances volatiles des vins en C.G.L.

Les techniques de chromatographie gazeuse et de chromatographie liquide à haute performance sont très couramment utilisées pour analyser qualitativement et quantitativement des mélanges plus ou moins complexes, venant aussi bien d'usines de l'industrie chimique et agro-alimentaire que de laboratoires de recherches. Il est donc nécessaire d'en inclure l'étude tout particulièrement dans le cadre d'une formation conduisant aux D.U.T., Licence et Maîtrise de chimie.

Pour illustrer le large domaine d'application de ces méthodes d'analyse, leurs limites et leurs capacités, un choix de manipulations peu compliquées, mais s'appliquant à un problème concret, aide à une meilleure mémorisation des connaissances pour les étudiants. Ce dernier point fait l'objet des manipulations rapportées ici.

Ainsi, après avoir abordé l'enseignement théorique et pratique de la chromatographie gaz-liquide en l'illustrant par le traitement de mélanges préparés (1), il est proposé d'appliquer les connaissances acquises à l'analyse partielle d'un produit naturel : le vin.

Introduction

Le vin est une solution hydroéthanolique complexe dans laquelle plus de 250 espèces ont été identifiées (2, 3). Certaines sont à des concentrations supérieures au g.l^{-1} [glycérol, acides tartrique, malique et citrique, sels minéraux, tanins, sucres (2, 3)].

¹ Département Chimie de l'I.U.T. d'Orsay-1, B.P. 23, 91406 Orsay Cedex.

Leur analyse s'effectue, en général, par chromatographie liquide. Il en est ainsi, par exemple, des acides (4) et des sucres (5). Dans certains cas particuliers ces techniques permettent même de déterminer s'il y a eu chaptalisation (6). D'autres substances volatiles sont à faible concentration et interviennent dans le « bouquet » des vins (2) : des auteurs rapportent, soit que la caractérisation, soit que la différenciation d'une année aussi bien que l'âge d'un vin peuvent s'obtenir à partir de quelques-unes de ces espèces (7, 8, 9); la chromatographie gazeuse est, dans ce cas, une méthode d'analyse de choix.

Dans l'optique décrite précédemment, une expérience simplifiée a été mise au point à partir de la méthode de préparation de l'échantillon et de son analyse rigoureuse proposée par Bertrand (7). Elle se limite à l'évaluation de cinq de ces composés. Il a été, en effet, nécessaire de restreindre les objectifs à l'obtention de quelques résultats significatifs, le temps consacré à cette étude étant de 4 heures de Travaux Pratiques et le matériel utilisé étant de routine (colonnes remplies et chromatographes de séries).

Matériel et méthodes

Matériel :

Les chromatographes Varian 1200, Intersmat IGC 15 et Girdel F. 75, munis de détecteurs à ionisation de flamme, ont été utilisés en programmation de température linéaire ou balistique (IGC 15). Les colonnes inox de 2 mètres de long et de 3,17 mm de diamètre extérieur étaient remplies de Chromosorb P AW 125-160 μm non traité (10) imprégné à 5 % en masse de FFAP. Le gaz vecteur utilisé a été l'hélium avec un débit mesuré à 220 °C de 30 ml/mn⁻¹. Injecteur et détecteur étaient à une température constante de 220 °C. Les températures initiale et finale de programmation étaient 60 et 220 °C affichées et la vitesse de programmation de 12 à 15 °C mn⁻¹ selon les appareils.

Préparation des échantillons

Préalablement à l'analyse, il faut concentrer les espèces que l'on désire étudier : l'échantillon de vin est démixé à température ambiante, sous agitation magnétique, dans une fiole jaugée de 50 ml bouchée, après addition d'un étalon interne, selon la méthode de Bertrand (7) afin de concentrer les alcools et esters à doser dans la fraction éthanolique. Plus précisément, on ajoute à 37 ml de vin, 1 ml d'une solution hydroéthanolique à 12 % de heptanol-3 à 3 g.l⁻¹. Après dissolution de 5 g broyés au mortier de dihydrophosphate de sodium anhydre et de 20 g de sulfate d'ammonium sec, la démixtion est suffisante pour effectuer la manipulation au bout de deux heures. On arrête alors l'agitation et laisse décanter un quart d'heure. Des essais de prélèvement dans

l'anneau de démixtion à des temps compris entre 30 mn et 4 heures ont permis de montrer que les espèces se démixtent proportionnellement dans le temps.

Une solution témoin est traitée dans les mêmes conditions. C'est un mélange hydroéthanolique à 12 % contenant du propanol (50 mg.l⁻¹), du méthyl-2 propanol-1 (70 mg.l⁻¹), du méthyl-2 butanol-1 (40 mg.l⁻¹), du méthyl-3 butanol-1 (40 mg.l⁻¹), du lactate d'éthyle (400 mg.l⁻¹), du succinate d'éthyle (140 mg.l⁻¹) et du phényl-2 éthanol (140 mg.l⁻¹).

Utilisation pédagogique de la manipulation

Pendant la démixtion, il est possible de montrer, en injectant une solution synthétique des mêmes solutés dans l'éthanol, que l'analyse en isotherme d'un tel mélange ne permet pas une résolution satisfaisante de l'ensemble des solutés (figure 1). Cela entraîne le recours à l'introduction de la technique d'analyse en programmation de température en regard des différences de volatilités des différents solutés à séparer.

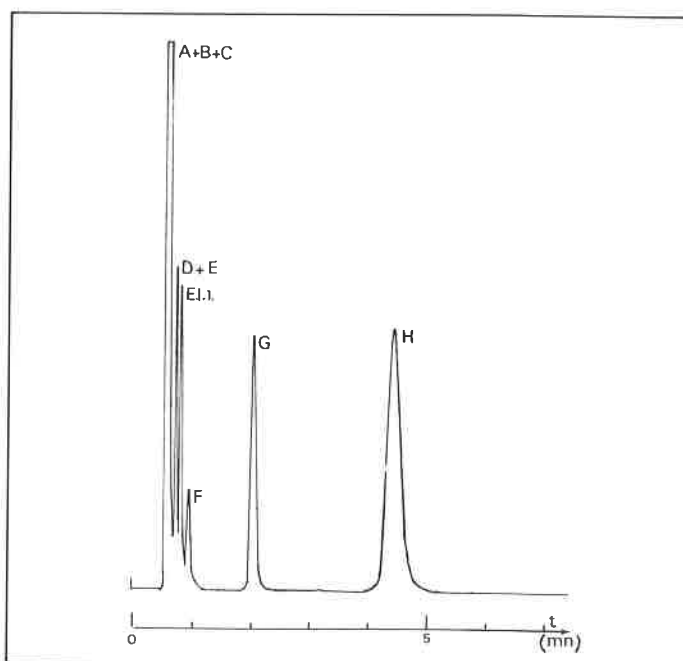


Figure 1. Chromatogramme de la solution dans l'éthanol des espèces volatiles identifiables dans le vin à 170 °C.

Identification des pics : A : éthanol; B : propanol; C : méthyl-2 propanol-1; D : méthyl-2 butanol-1; E : méthyl-3 butanol-1; F : lactate d'éthyle; G : succinate d'éthyle; H : phényl-2 éthanol ; E.I.1 : heptanol-3 (étalon interne).

Tableau 1. Résultats de l'analyse de vins de crus différents, exprimés en hauteur de pics, relative au 3-heptanol étalon interne.

Appellation contrôlée	Méthyl-2 } Méthyl-3 } butanol	Lactate d'éthyle	Phényl-2 éthanol
Beaujolais	1,85	1,30	0,20
Pisse-dru	2,40	1,10	0,28
Bourgueil	2,25	0,50	0,20
Saint-Émilion	3,2	0,40	0,36
Gigondas	2,0	0,75	0,13
Champagne sec	2,20	1,30	0,35
Champagne brut	1,40	1,34	0,70
Gewurztraminer	2,63	0,25	0,30
Chablis « les Vaillons »	1,60	0,45	0,55
Loupiac	2,30	1,50	0,20
Pouilly-Fuissé	2,80	1,45	0,50

Avant toute analyse d'une solution de démixtion en programmation de température, il est effectué une programmation « à blanc » sans injection afin d'éviter la présence éventuelle de pics parasites.

Durant le temps de ces deux analyses, il est discuté avec les étudiants du choix de la phase stationnaire en fonction du problème à résoudre, ainsi que celui, fondamental, des critères de choix (chromatographies et chimiques) d'un étalon interne.

Une fois les chromatogrammes obtenus, il est demandé aux étudiants d'attribuer à chaque pic de la solution témoin au moins un des solutés en déterminant, par le raisonnement, leur ordre de sortie [la justification de la rétention par le classement en fonction de la volatilité, et de la polarité relative à la phase stationnaire a fait l'objet de cours précédents (1)].

Résultats

Dans les conditions de notre expérience, les huit solutés de la solution témoin ne donnent que sept pics (figure 2). Les deux alcools amyliques (D et E) ne sont pas séparés ce qui permet de revenir sur les notions d'efficacité et de sélectivité des colonnes. On peut illustrer cet aspect du problème en montrant alors qu'une telle séparation est réalisée dans d'autres conditions, soit en utilisant les résultats obtenus sur colonne remplie avec une autre phase stationnaire ou avec un mélange de phases (11, 12, 13), soit en utilisant la technique de chromatographie capillaire (14) (figure 4).

La reconnaissance des solutés présents dans le vin (figure 3) se fait alors par comparaison des chromatogrammes du vin et de la solution témoin obtenus successivement et dans les mêmes conditions (7, 11).

Les résultats obtenus durant cinq années scolaires sont approximativement reproductibles d'une séance et d'une année sur l'autre. Aussi, les pics chromatographiques sont caractérisés par les températures du four auxquelles leur sommet a été observé (variation de $\pm 3^\circ\text{C}$) plutôt que par la méthode rigoureuse d'expression des temps de rétention de chaque soluté relativement au temps de rétention de l'étalon choisi (11).

Un certain nombre de pics apparaissent dans le démixat du vin et n'ont pas été identifiés (cf. figure 3 donnée en exemple). Malgré cela, les chromatogrammes obtenus permettent de dégager certaines caractéristiques mettant en évidence la différence entre différents crus et leur évolution [importance du lactate d'éthyle (13)]. Ces caractéristiques sont dégagées en effectuant, la comparaison des rapports des hauteurs de chacun des pics de quelques solutés particulier (D + E, F et H) sur la hauteur du pic correspondant à l'étalon interne EI 1 obtenu à partir des chromatogrammes du « vin ».

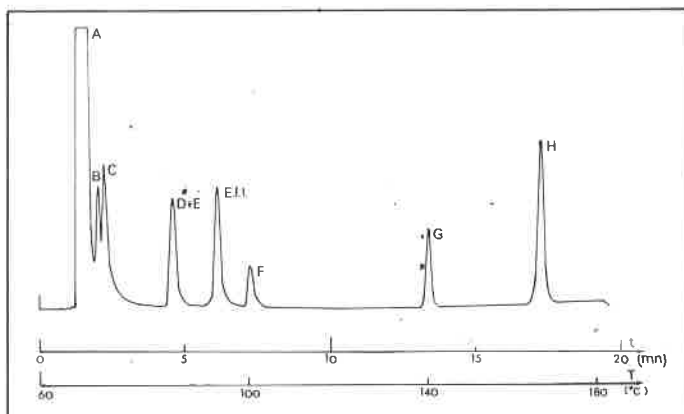


Figure 2. Chromatogramme du démixat de la solution témoin.

Identification des pics : identique à la figure 1. Température programmée de 60 à 220 °C (12 °C/mn).

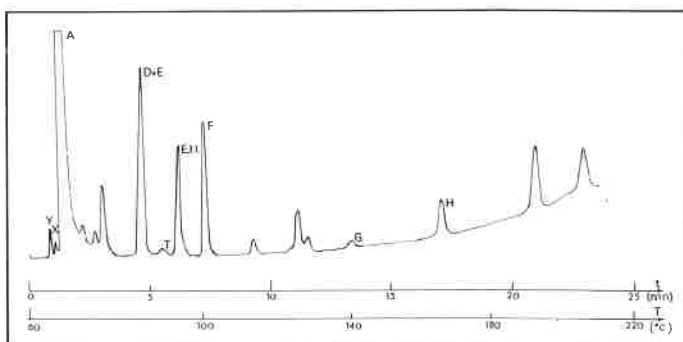


Figure 3. Chromatogramme du démixat d'un vin (champagne sec).

Identification des pics : cf. figure 1. X : méthanol; Y : acétate d'éthyle; T : pentanol-1.

Température programmée : mêmes conditions que figure 2.

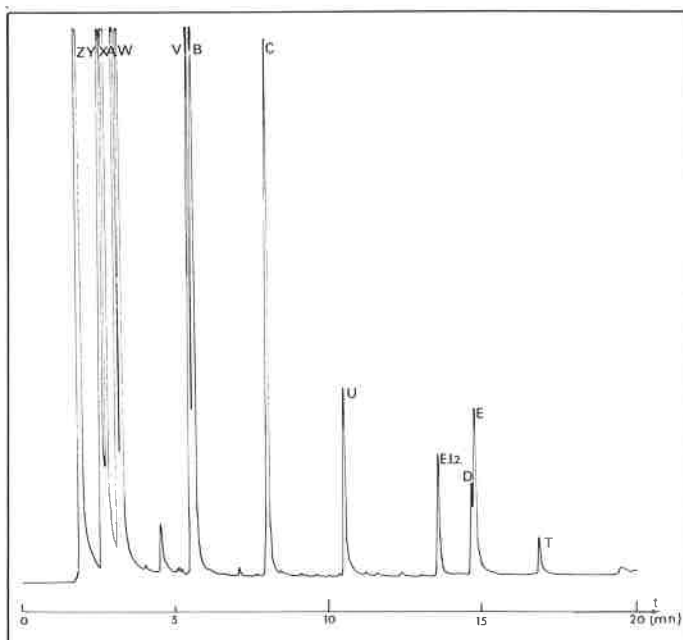


Figure 4. Chromatogramme des substances volatiles d'un vin en chromatographie capillaire (Carbowax 20 M 60 m.).

Identification des pics : cf. figure 1, Z : éthanal (n'existe pas toujours); X : méthanol; Y : acétate d'éthyle; W : propanol-2; V : butanol-2; U : butanol-1; T : pentanol-1; E.I.2 : (méthyl-4 pentanol-2).

[Conditions opératoires de programmation et de préparation de l'échantillon mises au point au C.I.V.C. d'Épernay (14)].

Ces rapports ont permis une différenciation soit des cuvées d'un vin, soit de différents crus sans en permettre cependant l'identification (11) : ceci est illustré par les résultats déduits de l'analyse d'une dizaine de crus différents. Ils sont rassemblés dans le tableau 1. Par la simplification de la méthode et des moyens utilisés, ils ne sont reproductibles qu'à 8 % près, mais suffisamment significatifs pour justifier son utilisation lors de séances d'initiation.

Conclusion

Cette manipulation qui propose, aux étudiants inscrits en 2^e année de préparation au D.U.T. chimie, l'analyse partielle d'un mélange naturel entre dans le cadre d'un enseignement d'initiations théorique et pratique de la chromatographie d'une durée de 32 heures.

Elle fait la synthèse des notions de base à introduire, permet de discuter sur un choix raisonné des conditions opératoires d'analyse,

et montre ses limites pour l'obtention des résultats très rigoureux. Elle permet une bonne mémorisation de ces différents aspects de la chromatographie gazeuse et ceci d'autant mieux que le sujet proposé est en général trouvé attrayant !

Remerciements : Les auteurs remercient vivement M. le Professeur Bertrand (Institut d'Œnologie, Bordeaux) pour tous les conseils donnés pour la mise au point de cette manipulation. Ils remercient aussi Mlle Ude (C.I.V.C., Épernay) pour le don du chromatogramme (figure 4) permettant d'illustrer le pouvoir de résolution de la chromatographie capillaire.

Bibliographie

- (1) M. B. Dixmier, M. Pédoussaut, A. Tchaplal, *Analisis*, sous presse.
- (2) J. Ribereau-Gayon et E. Peynaud, « *Traité d'œnologie* », tome III, Ed. Béranger, Paris 1961.
- (3) J. Bergeret, *Chimie et Ind.-Génie Chim.*, 1971, **104**, 1989.

- (4) R. Schwarzenbach, *J. Chromatog.*, 1982, **251**, 339 et références citées.
- (5) B. Porsch, *J. Chromatog.*, 1982, **253**, 49; L. A. Th. Verhaar, BFM, Kuster, *J. Chromatog.*, 1981, **220**, 313 et réf. citées.
- (6) J. Vialle, M. Kolowsky, J. L. Rocca, *J. Chromatog.*, 1981, **204**, 429; J. Dupuy, Colloque sur analyse des boissons, CNERNA 15 mars 1978, Paris.
- (7) A. Bertrand, *Chim. Anal.*, 1971, **53**, 1.
- (8) R. Cantagrel, Commun. Coll. analyse des boissons, CNERNA, Paris, 16 et 17.03.1978.
- (9) A. Bertrand, P. Ribereau-Gayon, *Ann. Fals. Expert. Chim.*, 1970, 148.
- (10) J. Grégoire (Société Girdel), Communication personnelle et *Répression des Fraudes*, Fas. n° 73231, p. 21 (arrêté du 30.07.1973).
- (11) A. Bertrand, Communication personnelle, 1977.
- (12) A. Bertrand, Communication du Polycopié de manipulations de chromatographie, Institut d'Œnologie, Bordeaux.
- (13) J. N. Boidron, S. P. Avakians, A. Bertrand, *Connaissance de la vigne et du vin*, 1969, **1**, 43.
- (14) L. Ude, C.I.V.C. Épernay, Communication personnelle, 1982.

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.

Nouveaux produits

Le groupe Total et la société Gamlen Europe ont mis au point un nouvel additif, l'Energam, pour fuels lourds. L'Energam catalyse la combustion des fuels lourds tant dans les grandes chaudières (pour de très faibles excès d'air en particulier) que dans des générateurs de moyenne et petite puissance. Les propriétés de l'Energam, produit de synthèse plus complexe que les additifs existants, lui permettent de faciliter l'utilisation des fuels lourds en réduisant les imbrûlés et, par là même, d'apporter une contribution notable à la lutte contre la pollution et aux efforts d'économies d'énergie.

Gamlen Europe S.A., 62, rue Yvan Tourgouneff, 78380 Bougival. Tél. : (3) 918.92.34.

Essochem lance un nouvel EVA (copolymère d'éthylène acétate de vinyle) pour les mélanges adhésifs thermofusibles (hot melts). Le nouveau produit, appelé EX 042, possède une stabilité thermique et des propriétés adhésives remarquables; il autorise la réalisation des mélanges clairs. Il devrait permettre l'utilisation des mélanges thermofusibles pour des applications nouvelles.

Esso Chimie, 31, place des Corolles, Cedex 31, 92098 Paris La Défense.

Le [®] Desmodur BL 1265 est une résine d'uréthane aromatique de Bayer AG réticulable au four. Les groupements isocyanate du prépolymère sont entièrement bloqués, de sorte que, par combinaison avec des polyols appropriés, on peut formuler de véritables peintures monocomposantes possédant, après cuisson, les excellentes propriétés bien connues du [®] DD-Lack. Le produit s'emploie aussi en association avec des diamines cycloaliphatiques pour la préparation de revêtements renfermant des solvants et durcissant à chaud, de même que pour améliorer la dureté de combinaisons correspondantes à base de Desmodur BL 1100. Comme produits de réticulation, on peut utiliser aussi bien des polyamines que des polyols ou des polyesters, polyéthers, polyacrylates, polyépoxydes comportant des groupements hydroxyle.

Bayer présente le Lewatit TP 207 (un échangeur cationique complexant faible-

ment acide) qui permet la récupération directe du cuivre dans des eaux de rinçage sulfuriques.

Les filtres garnis de Lewatit TP 207 sont exploités suivant le procédé avantageux désigné par Lewatit WS. Celui-ci permet d'économiser des quantités considérables de réactif régénérant et d'eau de lavage. Un conditionnement supplémentaire de la résine échangeuse n'est pas nécessaire. Le mode de fonctionnement de l'installation a été conçu par le Département d'application industrielle de Bayer et mis au point en coopération avec la Société Degremont Benelux, Herstal (Belgique), en vue de son application dans une entreprise de l'industrie électronique.

Les papiers autocopiants sont des papiers dont l'envers est revêtu d'une substance composée de microcapsules qui libèrent un colorant sous la pression de l'écriture sur un papier récepteur placé dessous. Les chimistes de Bayer ont récemment mis au point un nouveau procédé de fabrication des microcapsules dont la paroi (un polymère de polyurée) ne contient pas de formaldéhyde, substance dont on suppose qu'elle entraîne des risques pour la santé. De plus, la dispersion étant formée de microcapsules individuelles, exempte de particules agglomérées, les microcapsules de taille moyenne sont parfaitement adaptables aux divers aspects de surface du papier, ce qui garantit aussi des caractères très lisibles.

L'enveloppe des microcapsules Bayer qui sont blanches (Baymicron [®]) se distingue par une étanchéité et une solidité parfaites.

Bayer, 49-51, quai De Dion Bouton, 92815 Puteaux Cedex. Tél. : (1) 776.41.30.

La société Du Pont de Nemours annonce la commercialisation de deux nouveaux grades de résine d'acétal homopolymère « Delrin »; ceux-ci ont été spécialement conçus pour augmenter la productivité des machines de moulage et pour améliorer la qualité des pièces finies. Les résines « Delrin » 500 HP, grade tous usages, et « Delrin » 900 HP, grade de fluidité supérieure, permettent de travailler à des cadences d'injection rapides et donnent des surfaces de démoulage propres.

Du Pont de Nemours International S.A., B.P., CH-1211 Genève 24.

La Degussa a adjoint à la gamme des résines acryliques réticulables aux isocyanates, qu'elle offre comme liants pour

vernis, trois nouveaux produits récemment mis au point. Ces liants, qui portent les dénominations VP-LS 50, VP-LS 73 et VP-LS 102, sont des résines pures d'acrylate exemptes de styrène. Les chiffres 50, 73 et 102 représentent les indices hydroxyles en question des résines par rapport à 100 % de matière solide. Les trois résines sont livrées sous forme d'une solution à 60 % dans le xylène/acétate de butyle. Grâce à leur composition chimique spéciale, ces résines possèdent une résistance nettement meilleure aux solvants et aux produits chimiques par rapport aux résines d'acrylate traditionnelles réticulables aux isocyanates et ayant les mêmes indices hydroxyles.

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

Synres-Almoco a développé un composé à mouler thermodurcissable, chargé de silice et fibres de verre courtes, et présenté sous forme granulaire ou pastillée, le Silicone 4551.

Ce composé peut être moulé par transfert à basse pression, ce qui permet l'alimentation de moules à canaux longs comportant un grand nombre d'empreintes.

Synres-Almoco, Hoek van Holland, B.P. 18, Pays-Bas.

La Società Italiana Resine-S.I.R. S.p.A. a démarré la commercialisation d'une série de produits auxiliaires pour l'industrie du tannage des peaux, enregistrés sous la marque Sirtan [®].

Il s'agit d'une famille de copolymères en solution aqueuse qui sont entièrement compatibles avec les tannins végétaux et synthétiques.

SIR, 20161 Milano, via Grazioli, 33, Italie.

Les milieux de culture sur carton Sartorius, de sigle NKS, sont des milieux déshydratés de diamètre 50 mm, pour le dénombrement des germes piégés sur la surface d'une membrane filtrante. Pour les utiliser, il suffit de les réhydrater avec une petite quantité d'eau stérile. Les conditionnements comportent des emballages stériles avec, pour chaque type de milieu, des membranes filtrantes appropriées.

Sartorius France, 11, av. du 1^{er} mai, B.P. 27, 91122 Palaiseau Cedex. Tél. : (6) 920.93.11.

Pour prévenir les irritations de la peau et les brûlures provoquées généralement au

contact de solvants, de lubrifiants, d'essence ou de détergents, le Molykote[®] Protect Creme est une crème spéciale assurant une protection efficace contre un grand nombre de produits corrosifs et qui permet, en outre, d'éviter un dessèchement et des gerçures de la peau, sans qu'elle soit grasse

ou collante. Agissant rapidement sur l'épiderme, il suffit de très peu de crème pour assurer une protection sans aucune comparaison avec les crèmes de protection d'usages courants.

Molykote Protect Creme est, depuis de nombreuses années, en vente aux États-Unis

et au Japon. Elle est vendue actuellement sous deux formes : en tubes de 100 ml et en boîtes de 400 ml.

Dow Corning, Le Britannia, 20 boulevard Eugène Déruelle, 69432 Lyon Cedex 3. Tél. : (7) 860.51.48.

De la raison d'entreprendre ou l'art de la réussite, un exemple : JOUAN

C'est l'impression première que l'on retient de JOUAN après la conférence de presse, donnée le 10 mai, par le Président de la firme M. Victorri.

Cette réunion coïncidait avec l'inauguration officielle d'une nouvelle unité de production de JOUAN, installée à Château-Gontier (Mayenne).

Il serait d'ailleurs, bien difficile de nier cette bonne santé de JOUAN ne serait-ce qu'au vu des résultats communiqués par M. Victorri. Quelques chiffres peuvent étayer le dynamisme de cette entreprise, les voici tels qu'il nous furent communiqués :

- doublement du chiffre d'affaires, de 1979 à 1982, qui est passé de 26 millions de F à 56 millions de F;
- pendant cette même période, les exportations ont quadruplé pour atteindre, fin 1982, 24,3 millions (6 millions de francs en 1979);
- ces exportations représentent, à ce jour, près de 45 % du chiffre d'affaires du Groupe et, en unités produites, près de 50 %. L'objectif de M. Victorri étant d'atteindre 60 % du chiffre d'affaires du Groupe avoué à l'exportation pour les deux prochaines années;
- la répartition des ventes à l'étranger, par grand secteur, est la suivante : 40 % en Europe; 35 % en Afrique; 25 % en Asie, Moyen-Orient et Océanie (à remarquer, dans ce chiffre que 5 % sont réalisés au Japon; l'Empire du Soleil Levant n'est donc pas inaccessible à ceux qui ont le désir d'entreprendre).

Comment JOUAN en est arrivé à obtenir ces résultats? En diversifiant, autant que possible, les lignes de produits, dont la principale était, en 1979, celle des centrifugeurs de laboratoire. Les extensions souhaitées et réussies à ce jour l'ont été par différentes actions, soit de rachat, soit de collaboration avec des sociétés consœurs, soit le lancement d'une nouvelle ligne de produits comme c'est le cas pour l'unité de Château-Gontier.

Rappelons ainsi, qu'en 1980, la Société HERDIAL, fabriquant une ligne automatique de matériel pour les milieux de culture en bactériologie, a vu son chiffre d'affaires quadruplé en deux ans. Ceci s'explique par le lancement de nouveaux appareils tels qu'une chaîne automatique modulaire permettant la préparation, la distribution et le stockage de boîtes de Pétri (sans risque de contamination). Cette chaîne se voit, à ce



Vue d'une étuve bactériologique, nouvelle gamme Jouan.

jour, dotée d'un nouveau matériel qui peut y être adapté facilement. Il s'agit d'un système réfrigérant à savoir la table TR 100 pour boîte de Pétri, permettant de gélifier, instantanément, les milieux distribués, à une température de 45-50 °C et ceci avant stockage. Ces nouveautés valent à HERDIAL la 2^e place mondiale pour ses productions en réalisant 75 % de son chiffre à l'exportation (n° 1, en Grande-Bretagne) et interviennent pour 12 % du chiffre total du Groupe.

Dans le domaine des collaborations, en 1980, JOUAN avait conclu un accord commercial avec une firme allemande détenant un brevet de fabrication pour centrifugeuse grande vitesse (20 000 t/m). Ce matériel possédait d'excellentes performances au niveau capacité des produits (jusqu'à 6 litres) et avait ainsi permis de détenir environ 1/4 du marché français pour ces types de centrifugeuses avec une excellente commercialisation à l'exportation. Le fabricant allemand ayant eu des déboires, JOUAN sut négocier le rachat de la licence et des brevets de fabrication, qui vont ainsi permettre de sortir, très prochainement, de l'unité de production de Saint-Nazaire, ce matériel quelque peu modifié, sous la marque JOUAN.

Il restait à JOUAN à développer et à lancer de nouvelles lignes de produits pour certaines de ses fabrications. C'est fait, à ce jour, avec le lancement au cours des prochaines semaines de toute une gamme d'étuves de laboratoire.

Ce matériel est réalisé dans la nouvelle implantation de Château-Gontier, par la filiale ASTEL de JOUAN. Il s'agit d'étuves universelles ou bactériologiques, qui ont donné lieu à des études techniques très poussées pour mettre ce produit dans des

conditions de compétitivité dites « à la japonaise » (performance accrue, prix de vente inférieur au matériel de même gamme proposé sur le marché).

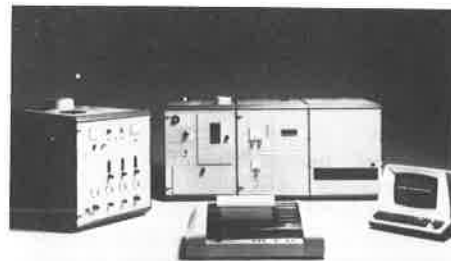
L'objectif JOUAN est de reconquérir, dans les deux ans, non seulement le marché national, mais aussi de prendre une grande part du marché international ce qui devrait lui permettre, dans les quatre prochaines années, de réussir l'équilibre judicieux de 50 % du chiffre d'affaires réalisé au plan national et 50 % à l'exportation pour cette ligne de produits particulière.

Connaissant les qualités d'entrepreneur et de bon gestionnaire de l'équipe dirigeant JOUAN, gageons que le pari sera tenu.

G. Perreau

Le Plasmascan 710

Techmation présente le Plasmascan 710, spectromètre d'émission atomique à plasma d'argon, construit en Australie par Labtest. Il s'agit d'un instrument séquentiel, automatique, à balayage rapide, couplé à une source I.C.P. de grande énergie, permettant l'analyse mono et multi des éléments métalliques et métalloïdes du type bore, As, phosphore, soufre, etc.



Le cœur du Plasmascan 710 est un monochromateur de très grande résolution, de 0,75 m de distance focale, et couvrant la gamme spectrale de 170 à 820 nm sur deux ordres.

La dispersion linéaire réciproque est de 0,37 nm/mm. Un moteur pas à pas, contrôlé par ordinateur, agit directement sur le réseau pour effectuer un balayage spectral par incrément de 0,000 5 nm,

assurant une très bonne précision de positionnement. La vitesse de balayage peut atteindre 360 nm par mn. La résolution du monochromateur, qui peut être mis sous vide pour la détermination des éléments émettant en-dessous de 200 nm, est de 0,004 nm (2^e ordre).

Le générateur haute fréquence et de grande stabilité a été spécialement conçu pour les applications de la spectrométrie I.C.P. Entièrement transistorisée et contrôlée par un cristal à 27, 12 MHz, la source a une puissance de sortie de 2 000 watts.

L'introduction de l'échantillon liquide dans la torche quartz se fait par l'intermédiaire d'une pompe péristaltique et d'un nébuliseur GMK à haute pression, de grande efficacité et de conception nouvelle, sous forme d'un aérosol uniforme et très fin, permettant d'obtenir une excellente précision de mesure.

La détection se fait à l'aide de deux photomultiplicateurs (dont un « solar blind » utilisé dans le spectre de 2^e ordre) sélectionnés automatiquement par le microprocesseur.

Le calculateur incorporé contrôle simultanément, grâce à un logiciel très évolué, le balayage du monochromateur, la recherche et la sélection des longueurs d'onde (la hauteur de la torche et son optimisation si nécessaire), l'acquisition des données et leur exploitation, un passeur d'échantillons de grande capacité.

Renseignements : Techmation, 20, quai de la Marne, 75019 Paris. Tél. : (1) 200.11.05.

Le spectromètre RMN QE-300

Le QE-300 est la réponse de Nicolet à l'analyse de routine des matériaux organiques par RMN.

Cet appareil est équipé d'un aimant supraconducteur 300 MHz combiné avec une électronique compacte et une sonde double tête 13 C/1 H spécialement optimisée; il offre une dispersion et une sensibilité idéales.

Le QE-300 permet à tout utilisateur, expérimenté ou non, d'obtenir rapidement et facilement des spectres de très haute qualité.

Un logiciel puissant, présenté sous forme de menus, permet d'automatiser les expériences suivant des critères déterminés par l'utilisateur. Sont contrôlés automatiquement: la vitesse de rotation du tube, le réglage de l'homogénéité du champ, la correction de phase, l'acquisition des données, l'enregistrement des spectres avec annotation complète, le calcul d'intégrales, etc.

Il n'est même pas nécessaire de changer de sonde pour mesurer carbone et hydrogène sur un même échantillon; en effet le QE-300 est équipé d'une sonde double tête et la conversion C/H se fait automatiquement.

Comme tous les spectromètres Nicolet, le QE-300 standard comprend également un écran couleur, un enregistreur numérique huit plumes, un calculateur Nicolet 1280.

Renseignements : Nicolet Instrument, rue Elsa Triolet, ZI Les Gâtines, 78370 Plaisir. Tél. : (3) 055.83.00.

Nouvel enregistreur-intégrateur-calculateur, le V 4270

Le 4270, un nouvel intégrateur a été introduit lors de la Conférence de Pittsburgh qui s'est tenue à Atlantic City. Cet instrument est conçu pour l'analyse de routine en chromatographie.



Cet intégrateur monocanal (second canal en option) possède une imprimante traçante de 20 centimètres de large, 16 K mémoire RAM et 48 K mémoire logiciel. La fréquence d'acquisition est de 50 ou 60 Hz. Le clavier alphanumérique permet l'identification des pics et de l'échantillon par leur nom; le rapport d'analyse est clair et facilement interprétable. L'utilisation est aisée grâce aux valeurs programmées. L'équipement de base mémorise dix méthodes d'analyse et dix fichiers de pics par canal. La fréquence d'acquisition rapide permet le traitement des chromatogrammes capillaires en C.P.G. aussi bien qu'en C.P.L. rapide. L'instrument possède également des possibilités de programmation en langage BASIC.

Renseignements : Varian SA, Quartier de Courtabœuf, B.P. 12, 91941 Les Ulis Cedex.

Chromatographe pour l'analyse des gaz sulfurés, le PU 4500

A partir de sa famille modulaire de chromatographes gaz PU 4500, Philips a développé une version appropriée pour répondre au besoin croissant de l'analyse des gaz sulfurés à très basse concentration (PPM).

Les gaz sulfurés tels que H₂S, COS, SO₂, les



mercaptans et sulfures sont traités dans divers processus industriels et peuvent être différemment considérés suivant leurs utilisations. Ainsi les alkyl-mercaptans, en particulier, sont utilisés dans certains cas car, du fait de leurs odeurs uniques et caractéristiques, ils peuvent être additionnés au gaz naturel comme odorants par mesure de sécurité.

L'analyseur de gaz sulfurés PU 4500 est prévu pour l'analyse de traces de ces gaz avec un maximum d'efficacité. Il est équipé d'un détecteur photomètre de flamme Philips, extrêmement sensible et spécifique aux composés sulfurés.

Les tuyauteries spécialement en PTFE (Teflon), utilisées dans l'analyseur, éliminent tous risques de problèmes d'absorption des composés de l'échantillon sur les surfaces métalliques et, de ce fait, augmente la fiabilité et la précision de l'analyse quantitative. Chaque instrument est livré avec une colonne PTFE, définie avec chaque utilisateur, suivant la nature particulière des gaz à analyser; une vanne d'injection gaz manuelle ou automatique peut être choisie avec boucle d'échantillon en PTFE.

D'autres options particulières ou systèmes automatiques peuvent être étudiés suivant chaque application (vanne d'injection chauffée pour échantillonnage de gaz condensables ou systèmes Back-flush pour élimination de composés de tête indésirables).

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

La série 8400 pour l'analyse par fluorescence X

Au lendemain de son lancement aux États-Unis lors de la Conférence de Pittsburgh 1983, la nouvelle série 8400 d'instruments d'analyse par fluorescence X de Bausch & Lomb/ARL fera, à l'occasion du 23 CSI (Colloquium Spectroscopicum Internationale, 26 juin-1^{er} juillet 1983), son entrée dans le marché européen. Cette famille d'instruments, conçue et manufacturée par Bausch et Lomb/ARL à Ecublens (Suisse), allie la souplesse du séquentiel à la vitesse d'analyse du simultané en un seul instrument compact. La Série 8400 offre un

choix de configurations qui peut être purement séquentiel (8420), purement simultané (8460) ou les deux combinés (8480). Soigneusement étudiée, la conception des modules, celle du goniomètre séquentiel et des monochromateurs fixes permet une sensibilité élevée. Quelle que soit la configuration adoptée, les performances analytiques restent excellentes.



Quelques-uns des avantages du système sont :

- possibilité de 3 goniomètres ou 14 monochromateurs, ou une combinaison des deux;
- goniomètres informatisés sans engrenages et très rapides. Chacun d'eux peut supporter jusqu'à trois détecteurs et six cristaux sélectionnés par microprocesseur;
- grande sensibilité due à l'optimisation de la distance de l'anode de rhodium à l'échantillon et l'utilisation d'une fenêtre de beryllium mince;
- choix de changeurs d'échantillons adaptés aux besoins de laboratoires de recherche ou de contrôle de qualité dans l'industrie. Chambre de prépompage à deux positions supprimant les pertes de temps entre les analyses;
- grande fiabilité et rapidité du contrôle des fonctions de l'instrument par microprocesseur et électronique hautement intégrés;
- traitement de données par mini-ordinateur permettant l'optimisation des méthodes d'analyse;
- possibilité graphique permettant l'évaluation détaillée du spectre ainsi que d'autres fonctions de l'instrument;
- domaine d'analyse allant du carbone ($Z = 6$) à l'uranium ($Z = 92$), à l'exception de l'azote ($Z = 7$);
- conception ergonomique avec consoles modulaires permettant un arrangement des unités en forme de L ou en forme linéaire.

Renseignements : Bausch & Lomb/ARL, En Vallaire, 1024 Ecublens, Suisse.

Le pyromètre Pyrograd T 400

Ce pyromètre est un exemple réussi de transfert de technologie entre l'Université et l'industrie.

Le Pyrograd T 400 est un pyromètre

émissivimètre destiné à mesurer la température de luminance, température qui peut être très inférieure à la température vraie de la surface. Or, la connaissance du facteur d'émission E du matériau permet de calculer la température vraie à partir de la température de luminance. Malheureusement ce facteur est en général inconnu car il dépend, non seulement de la nature chimique du matériau, mais aussi de son état de surface.

Le Pyrograd T 400 permet d'obtenir ce facteur d'émission, principale cause d'erreur en pyrométrie, et d'en déduire la température vraie d'une surface, par deux mesures, sans contact, en lumière polarisée : un microprocesseur calcule la valeur du facteur d'émission et celle de la température vraie. Les deux résultats E et T vrais sont affichés 8 fois par seconde pour une gamme de températures comprises entre $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ et plus de $900\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Puisque cet appareil permet, non seulement d'obtenir la température vraie, mais aussi le facteur d'émission, on peut suivre l'évolution physico-chimique d'une surface (par exemple son oxydation). Ses domaines d'application sont : sidérurgie, métallurgie de l'aluminium, traitements de surface, matières plastiques, polymérisations, suivi de réactions chimiques, etc.

• Principales caractéristiques : températures de mesure de $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ + de $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ (autres gammes sur demande pour températures plus élevées), pour tous matériaux liquides ou solides, métaux, verres, plastiques, etc., à conditions que la rugosité de la surface soit inférieure au micron.

• Visée. $3 \times 3\text{ mm}$ à $0,6\text{ m}$, $6 \times 6\text{ mm}$ à 1 m ; la taille de la zone visée augmente proportionnellement à la distance. Le réglage, pour avoir une zone de visée minimale permet de faire la mise au point de $0,6\text{ m}$ à l'infini. Contrairement à d'autres appareils commercialisés, la distance de visée peut être réglée sans modifier l'étalonnage en température de l'appareil.

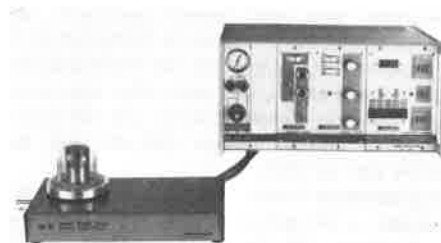
• Pour la précision, température vraie : précision meilleure que $0,5\%$ de la température absolue (Kelvin), soit $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $150\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\pm 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $900\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Le Pyrograd T 400 fait l'objet d'une licence brevetée de l'Université Paris X.

Renseignements : Mecilec, 91 bis, rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : (1) 549.02.60.

Le DSC 101 de Setaram

Pour la calorimétrie différentielle programmée, Setaram présente le DSC 101. Cet appareil est réalisé selon un schéma simple. Le détecteur calorimétrique de type plan est constitué de deux chambres cylindriques distinctes, creusées dans un même bloc métallique, possédant une grande conductivité thermique. Dans l'axe de chacune de ces chambres à fond circulaire, un



logement porte-échantillon est supporté par une plaque mince qui sert d'échangeur thermique entre l'échantillon et le bloc calorimétrique. Un jeu de thermocouples différentiels, placés sous la plaque, permet de déterminer la différence des flux thermiques entre le creuset contenant l'échantillon et le creuset contenant un composé inerte (il peut aussi être vide).

La mobilité thermique du bloc calorimétrique (rapidité d'analyse) et la petitesse des échantillons analysés (volume utile : 0 à 100 mm^3) font que le DSC 101 est un instrument particulièrement adapté au contrôle de fabrication, plus spécialement dans le domaine des polymères.

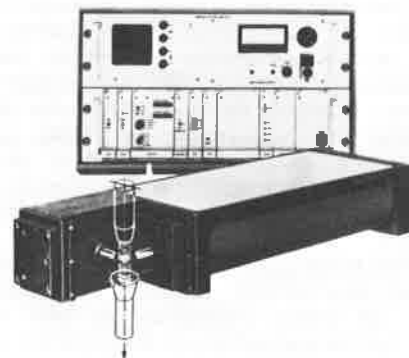
Son domaine de température (-133 à $527\text{ }^{\circ}\text{C}$) autorise, d'autre part, son utilisation avec les produits organiques et minéraux, corps gras, ciments, plâtres, métaux pour des mesures aussi variées que fusion, cristallinité, cristallisation, transition vitreuse, durcissement, stabilité...

Le DSC 101 est un appareil destiné à travailler avec des échantillons en creusets sertis, même si quelques applications du type gaz-échantillon (oxydation par exemple) sont envisageables.

Renseignements : Setaram, 101, rue de Sèze, 69451 Lyon Cedex 6. Tél. : (7) 824.17.41.

Les granulomètres HC 15/HC 70

La société Polytec, représentée en France et en Belgique par la Société RMP, annonce la commercialisation de deux nouveaux analyseurs de particules, les modèles HC 15 et HC 70, qui permettent de mesurer la dimension des particules solides et la



répartition de ces dimensions dans un écoulement gazeux ou liquides. Ils peuvent être adaptés pour la mesure des dimensions des gouttelettes de liquide dans un gaz ou de bulles dans un liquide.

Ces appareils travaillent selon le principe de la diffusion à 90°, et l'illumination des particules se fait en lumière blanche, supprimant les effets de diffraction dus à l'utilisation d'un laser (effet Mie).

Ils présentent de nombreux avantages :

- très grande gamme de mesures : des particules de 0,3 microns de diamètre dans les gaz (1 micron dans les liquides), jusqu'à 100 microns peuvent être mesurés et comptés;
- le volume de mesure est défini optiquement. La mesure se fait directement dans l'écoulement, sans dérivation;
- La mesure de la distribution en taille des particules et leur comptage sont effectués en continu et en temps réel. La répartition des particules se fait en 64 catégories en fonction de leur dimension.

Pour ces raisons, l'appareil est parfaitement adapté pour des mesures répétitives, en temps réels, en production ou pour étudier des phénomènes évolutifs.

Ces analyseurs de particules intéressent les industries utilisatrices ou produisant des poudres fines, les laboratoires de développement et de contrôle, les laboratoires de recherche.

Renseignements : RMP, 18, rue d'Arras, 92000 Nanterre. Tél. : (1) 782.56.71 et (1) 242.66.12.

Nouvel humidimètre haute température

Jules Richard et Pekly fabrique et commercialise un nouvel humidimètre haute température (brevet Leblanc-ITF-Anvar), matériel précédemment réalisé par Inotechnique (Tourcoing).

Dans plusieurs industries, la connaissance de l'humidité de l'air de sortie ou de l'air interne à un séchoir est devenue un facteur fondamental pour l'obtention d'économies d'énergie substantielles et une production à qualité constante.

A titre d'exemple, dans un séchoir évaporant 1 000 kg d'eau à l'heure, il est



rejeté inutilement 800 000 thermies par an. En effet, de nombreuses études ont montré que la qualité et la vitesse de séchage ne sont pas altérées par l'utilisation d'un air contenant un peu d'eau par rapport à un air sec.

Cette mesure d'humidité s'effectue souvent au-delà de 100 °C et parfois en atmosphère proche de la saturation.

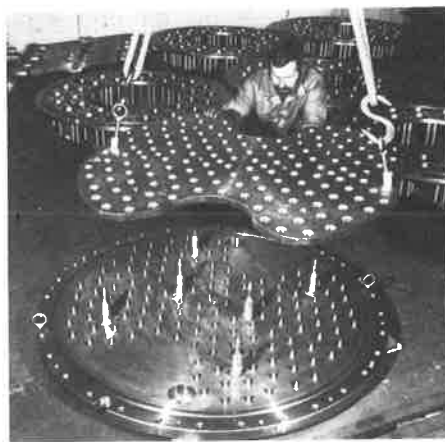
Le nouvel humidimètre a les caractéristiques suivantes :

- température du capteur : de l'ambiante à 250 °C,
- humidité : 0 à 250 g/kg (500 g en option),
- affichage numérique direct de l'humidité absolue : gramme d'eau par kg d'air sec,
- humidité relative : en option,
- sortie pour indicateur, enregistreur, régulateur,
- précision : température : ± 1 °C et humidité : ± 2 g/kg,
- capteur acier inoxydable à placer directement en cheminée, entretien négligeable,
- coffret d'exploitation industriel, étanche ou boîtier portable.

Renseignements : Jules Richard et Pekly, 116, quai de Bezons, 95102 Argenteuil. Tél. : (3) 947.09.36.

Plateaux de colonnes, type E, de Sulzer

L'échange de matière entre les gaz et les liquides peut s'opérer, dans la plupart des cas, par l'emploi de garnissages ou de plateaux conventionnels. Mais, si cet échange de matière est entravé, par exemple lorsque des gaz difficilement solubles doivent être mis en réaction avec des liquides, de grandes surfaces d'échange et une forte turbulence dans le liquide sont alors indispensables.



Pour ce domaine d'application, Sulzer a développé le plateau de colonne du type E (Ejecteur). Au moyen de tels étages d'échange, employés pour des pressions

jusqu'à 400 bars, des surfaces de contact de près de 5 000 m²/m³ peuvent être obtenues. On peut même atteindre à volonté d'excellents rendements des plateaux par des temps de contact très courts.

Ces plateaux sont tout à fait appropriés également pour les processus de transfert de matière qui se déroulent à moyenne ou haute pression. En outre, maintes applications spéciales sont possibles. Par exemple, des gaz peuvent être absorbés ou désorbés sélectivement sur la base de leur différente cinétique de réaction.

Renseignements : Sulzer, CH-8401 Winterthur, Suisse.

Échangeurs thermiques en « Teflon », série Q

Du Pont de Nemours, a annoncé le lancement d'une nouvelle série d'échangeurs thermiques en « Teflon » dotés de caractéristiques de transmission thermique notablement supérieures, supportant des températures et des pressions plus élevées. Ces échangeurs thermiques de la nouvelle série Q sont constitués de tubes fabriqués à partir d'une composition brevetée à base de résine fluorocarbonée « Teflon », d'une tenacité supérieure et d'une efficacité thermique plus élevée. La capacité de transmission thermique de ces échangeurs est presque égale au double de celle des échangeurs thermiques en « Teflon » proposés actuellement.

Ces nouveaux échangeurs présentent les caractéristiques suivantes : ils supportent des températures et des pressions supérieures, présentent une résistance élevée à la corrosion et résistent mieux à l'usure. Ils sont équipés de plaques brevetées pour le montage des tubes selon une disposition en nid d'abeilles facilitant la mise en œuvre des liquides utilisés dans les traitements.

Renseignements : A. W. Salt, Du Pont de Nemours Int. S.A., Case postale, CH-1211 Genève 24.

Sofranie pend la crémaillère

Fin mars, la société Sofranie avait organisé une visite « portes ouvertes » de sa nouvelle implantation de Viroflay, bâtiment conçu pour regrouper l'ensemble des services de la Société sur un site commun.

Ces locaux sont opérationnels depuis 1982, mais le Président de la firme, M. Vandervoerde, avait souhaité réunir la presse spécialisée des milieux du laboratoire pour mieux sensibiliser cette profession sur la bonne santé et le dynamisme de Sofranie.

Au vu de l'installation qui nous a été présentée, il est évident que Sofranie envisage une extension rapide de ses activités actuelles dans les prochaines années.

Quelles en seront les orientations? Peut-être une unité de montage des produits que la firme commercialise actuellement en France.

Rappelons que Sofranie est le représentant officiel de la société Mettler, l'un des premiers fabricants de balances de laboratoires, de systèmes de mesure et d'évaluation thermo-analytique.

Par ailleurs, Sofranie représente, au niveau industriel, des balances de la marque Sauter, ce qui lui permet d'être présente à

tous les échelons d'utilisateurs de balances de précision.

A partir de cette gamme, extrêmement complète, Sofranie peut parfaitement prétendre à une position de force sur le marché national étant donné son dynamisme.

Accords de distribution

● A la suite d'un récent accord, la société Instrumat s'est vue confier la distribution des analyseurs d'alliages Texas Nuclear. Ces analyseurs sont de plus en plus utilisés en milieu industriel pour identifier, trier et

vérifier les alliages fortement alliés ou faiblement alliés.

Instrumat, av. des Andes, Z.A. de Courtabœuf, B.P. 86, 91943 Les Ulis. Tél. : (6) 928.27.34.

● La société Porter Instrument Company a confié la représentation exclusive de toute sa gamme d'instruments pour la mesure et le contrôle des gaz et liquides à la société Peritech pour toute la France. La distribution et l'assistance technique de tous ces appareils de précision seront assurées par la société Peritech, spécialiste de la mesure, de la régulation et du comptage des fluides.

Peritech, 18, rue Raymond Lefebvre, 93100 Montreuil. Tél. : (1) 859.32.47.

Vient de paraître



L'ANNUAIRE 1982 DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE (4 000 citations)

Cet ouvrage indique de façon précise les références personnelles et professionnelles de chaque adhérent : diplômes, adresses, n° de téléphones, fonctions, domaine d'activités personnelles, activité de l'organisme employeur.

C'est un document des plus utile pour tous ceux qui souhaitent informer et documenter les scientifiques de la recherche chimique en France:

Prix pour les adhérents
(exemplaire supplémentaire)

100 F. T.T.C.

Prix public
(taux T.V.A. 18,60 %)

200 F. T.T.C.

Pour toutes commandes s'adresser :

Société Chimique de France
250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

Le nouveau LC 5500 Varian, adapté à la CPL sur micro-colonnes, ouvre de nouvelles perspectives.

Aujourd'hui le mot magique, c'est la chromatographie sur micro-colonnes. Alors que beaucoup de concurrents hésitent à relever le challenge, le nouveau LC 5500 de Varian est adapté à la CPL sur micro-colonnes et à la CPL conventionnelle:

- excellent contrôle du débit, pour de meilleures analyses quantitatives, de 10 microlitres à 15 millilitres (minute) avec la nouvelle pompe à micro-pas
- nouveau détecteur UV-200 à trace de spectre rapide
- échantillonneur automatique intégré
- système à gradient ternaire, vous permettant de choisir des compositions de solvants à partir de six phases mobiles, pour le développement automatique de méthodes
- écran montrant en temps réel tous les paramètres chromatographiques même pour l'échantillonneur automatique et le détecteur UV-200

- interfaçage avec le nouveau système de traitement des données VISTA 402 pour l'automatisation complète. Le contrôle simultané de quatre CPL, échantillonneurs automatiques et détecteurs est possible. La grande capacité mémoire, permet de mémoriser les données brutes et méthodes d'analyses même pour des séries d'analyses durant un week-end.

N'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations sur nos nouveaux systèmes.

L'automatisme bien pensé de Varian



Varian S.A. / Quartier de Courtaboeuf / B.P. 12 / F-91941 Les Ulis Cedex / Tél. (6) 907 78 26
Société Varian / 2, rue de Savoie / F-69800 Saint-Priest-Mi-Plaine / Tél. (78) 90 82 12
Varian S.A. / N.V. / Av. Charles-Quint 545 / Keizer Karellaan 545 / B-1080 Bruxelles / Brussel / Tél. (02) 466 20 00

LC / 83.301 / AC

<p>Analyse spectrale 8 Biochimie, biologie 5, 10, 11, 12 Catalyse 13 Charbon 5 bis Chimie analytique 10 Chimie organique 1, 2, 12, 13 Corps gras 10</p>	<p>Energie 6 Formation continue, encadré dans le texte Hydrométallurgie 13 Industrie 3, 4, 5, 5 bis, 6, 7, 9, 10, 15 Infrarouge 8 Phosphore 13 Plomb 9</p>	<p>Prix 14 Publication, 15 Rhéologie 7 Séminaire 5 Surfaces 6 bis Synthèse 13 Thermique, 15</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. Séminaires de chimie organique de l'Université Paris VI

Les conférences ont lieu, à 11 heures, au bâtiment F (8, rue Cuvier), Salle 434 (4^e étage).

Lundi 4 juillet 1983, J. J. Eisch (State University of New-York): Titre non parvenu

Lundi 11 juillet 1983, S. Hall (Rutgers University, Newark):

Applications of tandem alkylation-reductions in synthesis

2. Séminaires de l'Ecole Normale Supérieure

Les réunions ont lieu dans la salle des conférences (rez-de-chaussée) du Laboratoire de chimie, 24, rue Lhomond, Paris (5^e), à 17 heures.

Mardi 5 juillet 1983, Prof. T. Mukaiyama (Université de Tokyo, Japon):

Recent advances in organic synthesis

3. Mesure des particules solides

Une Table-ronde internationale sur les méthodes et normes pour la mesure des particules est organisée par la Fine Particle Society et par la Société technique pour les poudres du Japon. Elle aura lieu, le 6 août 1983, à Honolulu (Hawaï).

Renseignements : J. K. Beddow, Fine Particle Society, Materials Engineering Division, University of Iowa, Iowa, city, IA 52242, USA.

4. ISEC' 83

La conférence internationale de l'extraction par solvants, ISEC '83, se tiendra pour la première fois aux États-Unis, à Denver

(Colorado), du 26 août au 2 septembre 1983. Elle est organisée par le Comité international pour la chimie et la technologie de l'extraction par les solvants et par l'American Institute of Chemical Engineers. La Division Génie chimique et chimie industrielle de l'American Chemical Society, et la Metallurgical Society of

5. Hydrolases et dépolymérasés d'intérêt industriel

Organisé sous l'égide de l'ADEPRINA, un séminaire aura lieu sur ce thème, les 21, 22 et 23 septembre 1983, au Centre de Grignon de l'INA-PG (Thiverval-Grignon, Yvelines)

Ce cycle est destiné à faire le point sur les enzymes de dépolymérisation des macromolécules d'origine biologique. L'utilisation de ces macromolécules implique souvent une simplification chimique préalable, qu'il s'agisse de l'industrie alimentaire ou de la valorisation de la biomasse lignocellulosique. Toutes ces dépolymérisations peuvent s'effectuer par voie enzymatique et une meilleure connaissance des enzymes concernés permettrait un élargissement de la technologie des industries alimentaires, un renouvellement de certaines stratégies phytosanitaires, une exploitation plus rationnelle des déchets animaux et végétaux ou la synthèse de substances chimiques industrielles.

Le programme est le suivant (animateurs : A. Mouranche et C. Costes INA-PG) : Trois journées en séminaire résidentiel au Centre de Grignon de l'INA-PG, comportant 11 conférences suivies de débats (1 h 30 à 2 heures par thème abordé).

- *Biochimie générale des hydrolases*, par A. Mouranche (Maître-assistant à l'INA-PG)
- *Sources actuelles et potentielles d'enzymes d'hydrolyse et de dépolymérisation*, par A. Coleno (Professeur à l'INA-PG)
- *Enzymes amylolytiques*, par C. Mercier (Directeur adjoint de recherche à l'INRA)
- *Enzymes pectolytiques*, par J. F. Thibault (Chargé de recherche à l'INRA)
- *Hémicellulases*, par J. M. Baillouet (Chargé de recherche à l'INRA)
- *Cellulases et enzymes de dépolymérisation de lignines*, par E. Odier (Maître-assistant à l'INA-PG)
- *Protéases des viandes*, par C. Valin (Maître de recherche à l'INRA)
- *Enzymes protéolytiques en industrie laitière*, par J. C. Gripon (Maître de recherche à l'INRA)
- *Enzymes lipolytiques*, par R. Verger (Maître de recherche au CNRS)
- *Hydrolases des cutine, subérine et cires*, par C. Cassagne (Professeur à l'Université de Bordeaux)
- *Hydrolases et dépolymérasés, prospective*, par C. Costes (Professeur à l'INA-PG)

Inscriptions :

Les frais d'inscriptions sont de 3 800 F (dont 540 pour l'hébergement). Pour toutes informations et inscriptions : ADEPRINA : 16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05. Tél. : (1) 337.96.34.

American Institute of Mining Metallurgical and Petroleum Engineers Inc. ont accordé leur patronage à la manifestation.

Renseignements : American Institute of Chemical Engineers, 345 E. 47 th St, New-York.

5 bis. Conversion du charbon par hydrogénation

Une Journée d'étude sur les travaux du GECH (Groupe d'Étude de la Conversion du Charbon par Hydrogénation, associant GDF, IFP, CERCHAR, CNRS (GRECO Charbon)), aura lieu **le jeudi 29 septembre 1983**, au CNRS, 15, quai Anatole France, Paris 7^e).

Renseignements, inscriptions auprès de M. Henri Charcosset, responsable du GRECO Charbon, Institut de Recherches sur la Catalyse, 2, avenue Albert Einstein, 69626 Villeurbanne Cedex.

6. Production d'énergie

L'American Society of Mechanical Engineers organise une Conférence commune avec l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et l'ASCE (American Society of Civil Engineers) qui se tiendra, du **25 au 29 septembre 1983**, à Hyatt Regency, Indianapolis, In., sur le thème de la production d'énergie.

Renseignement : Gemma M. Tansey, ASME, 345 E. 47 th Street, 7A, New-York, NY 10017, U.S.A.

6 bis. Journée d'étude sur les surfaces métalliques et les revêtements

Cette Journée organisée par le Section de l'Est de la Société Française de Métallurgie, aura lieu, le **jeudi 6 octobre 1983**, à l'École Nationale Supérieure de Chimie de Strasbourg.

Renseignements : Professeur, A. Clauss, ENSCS, 1, rue B. Pascal, 67008 Strasbourg.

7. Journée de rhéologie industrielle

Depuis 1975, l'Association des Anciens Élèves de l'École Supérieure de Chimie de

Marseille organise une « Journée Technique » dans le domaine du génie chimique. C'est l'occasion de rencontres et d'échanges entre universitaires, utilisateurs et fabricants de matériel. Cette Journée sur le thème « la rhéologie industrielle » aura lieu, le **vendredi 14 octobre 1983**, dans les Salons du NOVOTEL Marseille-Marignane, de 8 h 30 à 17 h.

Les frais de participation (repas et documents compris) s'élèvent à 550 F. La date limite d'inscription est fixée au 15 septembre 1983.

Renseignements et inscriptions : Association des Anciens Élèves de l'E.S.C.M. Rue Henri Poincaré, 13397 Marseille, Cedex 13, Tél : (91) 98.39.01; poste 37, le mardi après-midi, de 14 h 30 à 16 h 30.

8. II^e Séminaire Bruker IR FT

Le II^e Séminaire Infra-Rouge à Transformée de Fourier Bruker aura pour thème : « *Nouvelles perspectives en spectrométrie infra-rouge : impact de la transformée de Fourier répétitive* » et se tiendra, du **16 au 20 octobre 1983**, au Liebfrauenberg près de Wissembourg.

Pour tout renseignement complémentaire, veuillez contacter le Secrétariat Séminaire IR FT Bruker, Sadis Bruker Spectrospin, 34, rue de l'Industrie, B.P. N, 67160 Wissembourg. Tél. (88) 94.98.77.

9. Conférence internationale du plomb

La 8^e Conférence internationale du plomb, Pb 83, se tiendra au Centre des congrès néerlandais de La Haye, les **24 et 25 octobre 1983**.

Renseignements : Lead Development Association, 34 Berkeley Square, London W1X 6AJ, Grande-Bretagne.

10. Journées Chevreul les corps gras : applications et implications

C'est le thème des Journées Chevreul de l'Association Française pour l'Étude des Corps Gras (AFCEG) qui se tiendront à Paris, les **16 et 17 novembre 1983**. Cette réunion s'accompagne traditionnellement par la remise de médailles à des chercheurs français ou étrangers, connus

par leurs travaux dans le domaine des corps gras.

Les aspects suivants concernant les corps gras et leurs dérivés seront développés : analyse, lipochimie, technologie, nutrition-biochimie.

Les propositions de communications orales et affichées peuvent être adressées, ainsi que les demandes de renseignements, à M. Lang, AFCEG, 10/A rue de la Paix, 75002 Paris. Tél : 296.50.29.

11. XII^e ICS

Le XIIth International Carbohydrate Symposium, organisé sous l'égide de l'IUPAC et de l'IUB, se tiendra à Utrecht (Pays-Bas) du **1^{er} au 7 juillet 1984**.

Pour tous renseignements : Prof. Dr J. F. G. Vliegthart, Chairman, c/o Secretariat XIIth International Carbohydrate Symposium, Department of Bio-Organic Chemistry, V.O.C., State University of Utrecht, P.O. Box 5055; NL-3502 JB Utrecht, Pays-Bas.

12. 14^e Symposium international sur la chimie des produits naturels

Ce Symposium, organisé sous l'égide de l'IUPAC, se déroulera, du **9 au 14 juillet 1984**, à Poznan (Pologne). Le programme scientifique est divisé en 5 Sections :

- A. Structures et propriétés des produits naturels.
- B. Synthèse et transformation.
- C. Méthodes physique et théorique pour l'élucidation de la structure des biomolécules.
- D. Chimie bio-organique.
- E. Chimie des biopolymères.

Pour tous renseignements : Symposium Secretariat, c/o Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences, ul. Noskowskiego 12/14, 61-704 Poznan, Pologne.

13. RCP 08 628 « Phosphore »

La RCP 08 628 « Phosphore » vient d'être renouvelée pour une période de deux ans et se propose de favoriser la rencontre et la coopération des équipes participantes de trois axes prioritaires :

- Axe I : « Recherches dans le domaine des nouvelles coordinences du phosphore I, II, et VI » (Responsable J. Barrans).
- Axe II : « Nouveaux coordinats phosphorés pour la catalyse et l'hydrométallurgie » (Responsable F. Mathey)

Axe III : « Nouveaux synthons et nouveaux réactifs phosphorés pour la synthèse organique » (Responsable H. J. Cristau).

Les personnes intéressées par ces axes de travail, ou de façon plus générale par la chimie du phosphore, peuvent s'adresser, pour tout renseignement complémentaire, à Henri-Jean Cristau, Laboratoire de synthèse organique, E.N.S.C.M., 8, rue de l'École Normale, 34075 Montpellier Cedex.

14. Prix d'encouragement à la recherche Lever Industriel 1984

Créés en 1976, les prix Lever Industriel d'encouragement à la recherche ont pour but d'encourager la recherche dans l'amélioration des conditions d'hygiène dans la vie collective.

Le concours pour l'année 1984, vient de s'ouvrir.

Les dossiers en huit exemplaires devront parvenir avant le 1^{er} novembre 1983 à : Lever Industriel, Agence Générale A. Sutter SA, 103, rue de Paris, 93000 Bobigny . Un jury de 8 membres, dont 7 professeurs agrégés de médecine et de pharmacie, décernera un premier prix de 12 000 F, récompensant une thèse scientifique, pharmaceutique, médicale ou vétérinaire concernant l'hygiène ou la microbiologie appliquée. Un deuxième prix de 4 000 F reviendra à un étudiant n'ayant pas soutenu sa thèse, pour un travail original consacré à l'hygiène ou à la microbiologie appliquées.

Ce jury se réunira dans le courant du mois de décembre 1983 pour délibérer et désigner les deux lauréats. Les prix seront remis officiellement en janvier 1984.

15. Les fluides de transfut thermique R.P.

Rhône-Poulenc vient de rééditer une nouvelle notice pour chacun de ses cinq gilothers principaux : TH, DO, ALD, RD, D 12. D'autre part, un nouveau document

technique d'ensemble est en cours de préparation pour remplacer l'ancien, épuisé.

Renseignements : Rhône-Poulenc, Spécialités Chimiques, Les Miroirs, 18 boucle d'Alsace, 92400 Courbevoie. Tél. : (1) 768.12.34. Téléx 322.246.644 Cédex 29, 92097 Paris-la-Défense.

STAGE D'INITIATION A LA PHARMACOLOGIE ET A LA TOXICOLOGIE MOLÉCULAIRES

La formation permanente de l'Université Paris-Sud XI organise, d'octobre 1983 à mars 1984, au Centre d'Orsay, un stage d'initiation à la pharmacologie et à la toxicologie moléculaires (Responsable scientifique A. Picot).

Cette formation s'adresse à des ingénieurs, chercheurs et techniciens des industries chimiques et pharmaceutiques, des centres de la recherche publique etc. Une formation en chimie ou en biochimie est souhaitée.

Principaux thèmes abordés dans la première partie du programme.

- *Pharmacologie et recherche thérapeutique.*
- *Destinée des médicaments et des toxiques dans l'organisme.*
- *Pharmaco et toxico-cinétiques.*
- *Les cibles des composés exogènes (médicaments, toxiques...).*
- *Relations structure chimique et activité.*
- *Exemple de méthodologies (radio-immunologie...).*
- *Le suivi du médicament de la chimie au visa...*

La seconde partie du programme est établie en collaboration avec les participants;

Principaux thèmes traités depuis 1980

- *Neuropharmacologie.*
- *Cancérogénèse chimique.*
- *Toxicologie moléculaire.*

Pour tous renseignements s'adresser au Département de Formation Permanente du Centre d'Orsay, Bât. 336, 91405 Orsay Cedex. Tél. : (6) 941.72.61 et (6) 941.66.12.

Entretien avec M. Papon,

Directeur général du CNRS

Les nouvelles instances du CNRS, telles qu'elles ont été définies par le décret du 24 novembre 1982 se mettent en place. C'est le cas du nouveau Conseil d'Administration, composé de 20 membres dont 3 membres de droit, 12 personnalités nommées et 4 élues par le personnel du CNRS.

Quelle est la composition détaillée de ce nouveau Conseil ?

M. Claude Fréjacques a été nommé Président du Conseil d'Administration par le Conseil des Ministres du 13 avril 1983 sur proposition de M. Laurent Fabius, Ministre de l'Industrie et de la Recherche. Outre son président nommé pour trois ans, le Conseil comprend trois membres de droit : le Directeur général de la recherche et de la technologie au M.R.I., le Directeur général des Enseignements supérieurs et de la recherche au Ministère de l'éducation nationale et le Directeur du budget au ministère de l'économie et des finances. Quatre personnes sont élues par les personnels du CNRS et de ses Instituts nationaux pour une durée de trois ans. Enfin, 12 personnalités sont nommées par décret pris sur proposition du Ministre chargé de la recherche, choisies pour quatre d'entre elles en raison de leur compétence scientifique, pour quatre d'entre elles en raison de leur compétence dans le domaine économique (industriels, banquiers), enfin quatre autres sont choisies parmi les personnalités représentatives du monde du travail.

Pouvez-vous nous préciser les fonctions du nouveau Conseil d'Administration ?

Le Conseil fixe les grandes orientations de la politique du Centre en relation avec les besoins culturels, économiques et sociaux de l'ensemble de la Nation. De surcroît, il délibère sur les mesures relatives à l'organisation et au fonctionnement du centre, sur le budget, le rapport annuel d'activité, le compte financier et depuis peu sur les créations de filiales et les prises, cessions ou extensions de participations financières. En effet, les nouveaux statuts confèrent le droit au CNRS de créer des filiales ou de prendre une participation dans

une entreprise. A ce sujet, le Conseil d'Administration n'a été amené à donner son avis que sur la création d'une filiale « Robotique ». Cela illustre bien l'esprit de la loi d'orientation et de programmation qui vise à donner à ce Conseil un rôle politique important et non exclusivement administratif comme par le passé.

Quelles sont les responsabilités du Conseil d'Administration dans la gestion du CNRS ?

Les tâches de gestion incombent à la Direction générale. Mais le Conseil d'Administration a la prérogative de délibérer sur un certain nombre d'opérations telles que les

Le *Journal officiel* du 6 mai 1983 a publié la liste des membres du nouveau Conseil d'Administration du CNRS, qui a tenu sa première séance le 10 mai.

Membres de droit :

- Roland Morin, Directeur général de la recherche et de la technologie au Ministère de la Recherche et de l'Industrie.
- Jean-Jacques Payan, Directeur général des enseignements supérieurs et de la recherche au Ministère de l'Education Nationale.
- Jean Choussat, Directeur général du budget au Ministère de l'Économie et des Finances et du Budget.

Membres nommés :

1. Personnalités scientifiques :
 - Raymond Castaing, Membre de l'Institut et Président de l'Université Paris XI.
 - Jean-Marie Lehn, Professeur au Collège de France, Directeur du Laboratoire de chimie organique-physique, ER 265 CNRS, Strasbourg, Coresponsable du groupe de recherche « Interactions moléculaires et stéréochimie », GR 20, CNRS, Paris.
 - Jean Dausset, Prix Nobel, Membre de l'Institut, Codirecteur adjoint du Laboratoire d'oncologie et d'immunohématologie, LP 101 CNRS, Paris.
 - Jacques Le Goff : Directeur d'études à l'E.H.E.S.S.
2. Personnalités représentatives du monde du travail :
 - Jean-François Troglie, instituteur, Secrétaire général adjoint du SGEN-CFDT.
 - Jacques Pirot, Secrétaire national de l'Union Fédérale des Ingénieurs, Cadres et Techniciens de la Métallurgie, CGT.
 - Robert Cottave, Conseiller social à la Délégation permanente française auprès de la C.E.E.
 - Gisèle Dessieux : enseignante, F.E.N.
3. Personnalités représentatives du monde économique :
 - Jean-Louis Beffa, Directeur général de Saint-Gobain.
 - Jean Lagasse, Directeur des affaires scientifiques et techniques à la Régie nationale des usines Renault.
 - Jean Saint-Geours, Président Directeur général du Crédit National.
 - Édouard Sakiz, Président du Directoire de Roussel-Uclaf.

Membres élus :

- Richard Varin, I.T.A.
 - René Malzieu, Chargé de recherche.
- Ces 2 personnes représentent la liste SNTRS-CGT, SNCS-FEN, SNPCEN-FEN.
- Jean-Claude Farcy, I.T.A. (liste SGEN-CFDT).
 - Yvette Menoux, Chargé de recherche (liste SNIRS-CGC).

locations d'immeubles, l'aliénation des biens mobiliers, etc... Il s'occupe également des redevances et rémunérations dues au Centre.

Le Conseil d'Administration sera amené à débattre également des questions touchant aux grandes orientations scientifiques du C.N.R.S. qu'il faut restituer dans le cadre des objectifs de la politique nationale. Cependant c'est le Conseil scientifique du C.N.R.S. qui fixe les grandes lignes de la politique du Centre.

Quelles sont les fonctions exactes de ce Conseil scientifique ?

Le Conseil scientifique, placé sous la présidence du Directeur général, veille à la cohérence de la politique scientifique du Centre, et donne aussi son avis sur les grandes orientations de cette politique et notamment en matière de relations internationales, de valorisation et d'application de la recherche, d'information scientifique et technique. Cette instance a également droit de regard sur la création ou la suppression de programmes interdisciplinaires, d'Instituts nationaux, ou d'Unités de recherche et sur les propositions de nomination aux grades de directeur et de maître de recherche.

Pouvez-vous nous définir les grandes lignes de la politique du C.N.R.S. pour les années à venir ?

L'un de nos objectifs est de lancer des dynamiques scientifiques nouvelles dans la plupart des grands domaines de la recherche. Il nous faut, en particulier, veiller à la possibilité de développer des approches pluridisciplinaires. C'est, en effet, très souvent à la frontière de plusieurs disciplines que surgissent des idées novatrices et que l'on peut réaliser des percées décisives. En France, les cloisonnements entre les disciplines et les pesanteurs institutionnelles constituent trop souvent un frein pour ce type de recherches.

Le C.N.R.S. avec ses programmes interdisciplinaires de recherche a des procédures très souples pour les favoriser. La chimie illustre bien les objectifs que nous nous sommes fixés. C'est en effet une science carrefour : elle est au cœur de la science des matériaux que nous voulons développer. Elle est indispensable plus que jamais à la recherche biologique. Nous souhaitons ainsi renforcer les liaisons entre la biologie et la chimie (en faisant par exemple davantage dans le domaine de la synthèse

des polynucléotides et des peptides), et nous avons entrepris une réflexion sur le génie chimique, car c'est un domaine clé pour l'avenir de l'industrie chimique.

Il faut souligner que notre politique scientifique, si elle vise à assurer un progrès constant des connaissances doit aussi favoriser toutes les actions de valorisation des résultats de la recherche, en assurant en particulier le transfert des connaissances vers l'industrie.

Je ne voudrais pas oublier enfin la dimension internationale de notre politique. Nous voulons renforcer nos actions de coopération scientifique avec les pays en voie de développement (Un comité présidé par C. Fréjacques a été mis en place au sein du C.N.R.S. pour mettre en œuvre cette politique), tout en développant les relations scientifiques avec nos partenaires européens (en procédant par exemple à des échanges de stagiaires post-doctoraux), car elles sont essentielles pour assurer l'avenir de la recherche européenne.

Propos recueillis
par Maryse Damiens.

Dans les prochains numéros :

Entretiens avec MM. Bénard et Kourilsky

Les chaînes de gaz naturel liquéfié

La part du gaz naturel, dans le bilan énergétique mondial, s'accroît sensiblement : elle est en effet passée, en moyenne, depuis trente ans, de 10 à 19 % ; en France, la croissance a été relativement plus forte : de 0,4 à 13,2 %.

En 1982, l'Algérie est devenue le premier fournisseur de la France en gaz naturel. Ce dernier arrive sous forme liquide aux trois terminaux méthaniers situés au Havre, à Fos-sur-Mer et à Montoir-de-Bretagne. Le processus de transport du gaz naturel du lieu de production vers le lieu de consommation (appelé aussi chaîne de gaz naturel liquéfié) est le suivant :

- du lieu de gisement à la mer, un gazoduc terrestre ;
- au port d'embarquement, une usine de liquéfaction et un stockage de gaz liquéfié ;
- là, le navire méthancier pompe le gaz liquéfié et maintenu à la température de -160°C ;
- au port terminal, le gaz est déchargé, stocké et regazéifié par simple réchauffement ;
- de nouveau, un gazoduc conduit le gaz du port aux zones d'utilisation.

Actuellement, plus de cinquante navires

méthaniers circulent sur toutes les mers du monde, que ce soit d'Algérie en France, d'Algérie aux Etats-Unis ou de Bornéo au Japon.

Au cours des deux prochaines décennies, la progression des échanges internationaux de gaz naturel devrait être sensiblement plus rapide que celle de la production gazière mondiale. 450 à 650 milliards de m^3 de gaz pourraient être exportés à la fin du siècle, dont 200 à 300 milliards de m^3 sous forme de G.N.L.

Les chaînes de G.N.L. Algérie-U.S.A.

Le contrat entre la Sonatrach et la société El Paso est suspendu depuis avril 1980, ce qui a entraîné l'arrêt des livraisons vers les terminaux de Cove Point et d'Elba Island. Ce contrat de 10 milliards de m^3 /an (durée 1978-2003), fonctionnait depuis 1978.

Le contrat signé, en 1977, entre la compagnie américaine Trunkline, filiale du groupe Panhandle, et la société algérienne Sonatrach, porte sur 4,5 milliards de m^3 /an, livrables sur la période 1981-2001. Les livraisons ont commencé en septembre 1982 au port de Béthioua à destination du terminal méthancier de Lake Charles.

Le contrat avec la société Distrigas de

Boston (terminal d'Everett) porte sur 1,15 milliard de m^3 /an, sur la période 1978-1998.

Les chaînes de G.N.L. Algérie-Grande-Bretagne

Les livraisons d'Arzew vers le terminal de Canvey Island ont pris fin le 30 septembre 1981, le contrat de 1 milliard de m^3 /an étant venu à expiration.

Les chaînes de G.N.L. Algérie-France

Le premier contrat porte sur des livraisons à Arzew à destination du terminal méthancier du Havre, de 0,5 milliard de m^3 /an couvrant la période 1965-1990.

Le second contrat concerne les livraisons à Skikda à destination du terminal méthancier de Fos-sur-Mer, de 3,5 milliards de m^3 /an, couvrant la période 1973-1998.

Le troisième contrat est relatif aux livraisons à Béthioua à destination du terminal méthancier de Montoir-de-Bretagne, de 5,15 milliards de m^3 /an sur une période allant de 1982 à 2002.

Les chaînes de G.N.L. Algérie-Belgique

Le contrat entre la Sonatrach et la société belge Distrigaz, qui couvre la période 1982-

2002, porte sur 2,5 milliards de m³/an pendant les quatre premières années, 5 milliards de m³/an ensuite, chargés à Béthioua.

A la suite d'un accord entre Distrigaz et le Gaz de France, le G.N.L. destiné à la Belgique est déchargé au terminal français de Montoir-de-Bretagne, en attendant l'achèvement du terminal belge de Zeebrugge prévu pour 1986; le gaz naturel liquéfié reçu pour la Belgique est utilisé en France et, en échange, la Belgique dispose d'un volume équivalent de gaz naturel prélevé sur les quantités de gaz norvégien destinées à la France et transitant par le territoire belge.

Les chaînes de G.N.L. Algérie-Espagne

Le contrat de 4,5 milliards de m³/an, s'étendant de 1976 à 2000, a atteint sa vitesse de croisière en 1982. Les livraisons ont lieu au terminal méthanier de Barcelone.

Les usines de liquéfaction de l'Algérie sont situées à :

- Arzew (Camel) pour GL 4 Z : capacité de liquéfaction de 2,1 milliards de m³/an
- Skikda pour GL 1 K : capacité de liquéfaction de 8,4 milliards de m³/an
- Béthioua pour GL 1 Z : capacité de liquéfaction de 10,5 milliards de m³/an et pour GL 2 Z : capacité de liquéfaction de 10,5 milliards de m³/an.

Les chaînes de G.N.L. Lybie-Espagne et Lybie-Italie

L'Espagne importe 1,1 milliard de m³/an, depuis 1970 et jusqu'en 1985, au terminal de Barcelone.

L'Italie importe 2,35 milliards de m³/an, depuis 1970 et jusqu'en 1990, au terminal de La Spezia, mais, par suite d'un désaccord sur les prix, les exportations vers ce pays ont cessé en août 1980.

L'usine de liquéfaction du gaz en Lybie est située à Marsa el Brega. Sa capacité est de 3,4 milliards de m³/an en 4 trains.

Les chaînes de G.N.L. Alaska-Japon

Le contrat d'un volume de 1,35 milliard de m³/an couvre la période 1969-1984. Les livraisons s'effectuent au terminal de Negishi. L'usine de liquéfaction est située à Kenai, sa capacité de liquéfaction est de 1,6 milliard de m³/an en 1 train.

Les chaînes de G.N.L. Indonésie-Japon

Le premier contrat porte sur un volume de 4,75 milliards de m³/an et concerne la période 1977-1998. Les exportations s'effectuent à partir de l'usine de Badak située à l'est de l'île de Kalimantan (ex Bornéo), d'une capacité de liquéfaction de 4,2 milliards de m³/an en 2 trains. L'usine est en cours d'extension grâce à la construction de deux nouveaux trains de liquéfaction dont le démarrage est prévu, en 1983, pour réaliser un nouveau contrat de 4,6 milliards de m³/an pour la période 1983-2004. Un réservoir supplémentaire de stockage de gaz naturel liquéfié de 127 000 m³ est en cours de construction. Le deuxième contrat porte sur un volume

de 6,1 milliards de m³/an et s'étend sur la période 1978-1999. Les exportations s'effectuent à l'usine d'Arun située dans le nord de l'île de Sumatra, d'une capacité de liquéfaction de 6,3 milliards de m³/an en 3 trains. L'usine est en cours d'extension grâce à la construction de deux nouveaux trains de liquéfaction dont le démarrage est prévu, en 1984, dans le cadre d'un nouveau contrat de 4,8 milliards de m³/an applicable jusqu'en 2005. Un réservoir supplémentaire de stockage de gaz naturel liquéfié de 127 000 m³ est en cours de construction.

Les chaînes de G.N.L. Brunei-Japon

Le contrat de 5,35 milliards de m³/an couvrant la période 1972-1995, a été porté à 7,45 milliards de m³/an en 1977. Le gaz naturel liquéfié est exporté vers les terminaux japonais de Negishi, Sodegaura et Semboku II. L'usine de liquéfaction est située à Lumut, au nord de l'île de Kalimantan; sa capacité de liquéfaction est de 7,5 milliards de m³/an en 5 trains.

Les chaînes de G.N.L. Abu Dhabi-Japon

Le contrat de 3,5 milliards de m³/an couvre la période 1977-1995. Les livraisons s'effectuent au terminal méthanier de Sodegaura. Cependant le volume du contrat n'a jamais été atteint par suite d'incidents techniques à l'usine de liquéfaction située dans l'île de Das (Golfe Persique), en particulier la défaillance de l'un des deux réservoirs de stockage du gaz naturel liquéfié. Trois autres réservoirs de stockage, de capacité unitaire de 80 000 m³ sont en construction. La capacité de l'usine de liquéfaction est de 2,8 milliards de m³/an en 2 trains.

Les chaînes de G.N.L. Malaisie-Japon

L'usine de liquéfaction située à Bintalu, Sarawak, au nord de l'île de Kalimantan, est en cours de construction. Son démarrage est prévu en 1983. Sa capacité de liquéfaction serait de 7,5 milliards de m³/an en 3 trains. Le contrat porte sur des livraisons de 8,7 milliards de m³/an sur la période 1983-2008, avec livraison initiale de 2,45 milliards de m³/an en 1983.

Approche méthodologique de l'épidémiologie humaine dans l'environnement de l'industrie chimique.

Un colloque sur ce thème s'est tenu à Paris, le 17 septembre 1982, sous l'égide de l'association Chimie et Écologie.

Les progrès de nos connaissances dans le domaine de la pathologie liée à la fabrication et à l'utilisation des produits chimiques n'ont pu se développer que grâce à l'expérimentation animale et à l'épidémiologie humaine.

C'est le deuxième aspect de ce problème qui a fait l'objet du Colloque en question.

Dans la matinée, quatre orateurs ont exposé les thèmes qu'ils connaissent bien, à savoir :

● *Épidémiologie du travail : l'exemple du cancer*, par le Pr. A. J. Valleron (Université Paris VI),

● *Problèmes pratiques posés par le déroulement d'une enquête épidémiologique en milieu du travail*, par le Dr. F. Clavel et le Pr. R. Flamant (Institut Gustave Roussy; Villejuif),

● *Les risques pulmonaires dus aux isocyanates dans plusieurs entreprises de fabrication de pièces en mousse de polyuréthane, évaluation épidémiologique de l'efficacité de leur prévention par substitution du MDI au TDI et limitation de la teneur atmosphérique*, par le Dr. J. M. Mur (INRS, Nancy),

● *Risques reproductifs et exposition professionnelle aux agents chimiques*, par le Pr. D. Hemon (Unité de l'INSERM).

Il est impossible de résumer, même en quelques lignes, les développements qui ont été exposés mais il n'y pas de doute que leur teneur intéressera au plus haut point tous les médecins du travail ainsi que de nombreux généralistes.

L'après-midi, a été organisée une Table ronde au cours de laquelle quatre sujets ont été abordés :

● *Limites du caractère absolu du secret médical*, par le Pr. Michaux (Université de Rennes),

● *Le suivi des fichiers chez les retraités*, par F. Derriennic (Institut Gustave Roussy, Villejuif),

● *Les fiches médicales du personnel des usines*, par le Dr. J. C. Aubrun (Médecine du travail, Rhône Poulenc),

● *Les relevés d'exposition et la tenue des fiches d'exposition*, par les Pr. H. Boiteau (Faculté de Pharmacie, Nantes) et L. Jourdan (Rhône Poulenc).

Ici aussi, il est impossible de résumer, même sommairement, les différents échanges de vue qui ont été exposés pendant plus de 3 heures et qui sont très bien reproduits dans la plaquette qui a été éditée*.

Ce Colloque, qui a eu un très vif succès, a permis également de dégager les axes dans lesquels des efforts doivent être fournis, en France, pour permettre l'épanouissement sans entrave de l'épidémiologie humaine dans l'environnement de l'industrie chimique.

* *Approche méthodologique de l'épidémiologie humaine dans l'environnement de l'industrie chimique, compte rendu intégral du Colloque, Chimie et Écologie, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Prix : 20 F t.t.c.*

Prolabo à l'heure de la chromatographie...

C'est sur ce thème que la Société Prolabo avait organisé, le 9 mai, une Journée de conférences techniques sur la chromatographie sur couches minces et sur la

chromatographie à hautes performances. Cette réunion bénéficiait du concours de la société Whatman pour son programme, lequel avait réuni les conférenciers suivants :

● **Pour la chromatographie sur couches minces**

- Mme Heilweil (Whatman) : *Haute technologie en CCM*;
- Mlle Gonnet (Université de Lyon) : *Aspects pratiques de l'utilisation de phases greffées en CCM*;
- M. Siouffi (Université de Marseille) : *Analyse quantitative en CCM*.

● **Pour la chromatographie liquide à hautes performances**

- M. Filipi (Whatman) : *Colonnes microbore et chromatographie à grande vitesse*;
- M. Caude (E.S.P.C.I. - Paris) : *Chromatographie ionique en HPLC*;
- Mlle Gonnet (Université de Lyon) : *Phases greffées apolaires en HPLC*.

Cette Journée a connu un vif succès puisque près de 250 participants y ont assisté, lesquels venaient d'horizons très divers : industrie, enseignement, recherches publique et privée.

Prolabo avait profité de cette initiative pour remettre à chaque inscrit un dossier technique constitué des tous derniers catalogues de la Société sur les différents équipements pour la chromatographie HPLC et la chromatographie sur couches minces.

Politique commune de soutien à l'innovation industrielle entre l'A.F.M.E. et l'ANVAR

M. Christian Marbach, Directeur général de l'ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) et M. Pierre Cubaud, Directeur général de l'A.F.M.E. (Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie), ont signé une convention de coopération précisant les bases de la politique commune de soutien à l'innovation, dans le domaine de l'énergie, menée par les deux agences, pour répondre aux missions prioritaires et aux responsabilités qu'elles doivent assurer pour le compte du Gouvernement.

L'A.F.M.E. a pour mission, en liaison avec les ministères concernés, de mettre en œuvre la politique nationale de maîtrise de l'énergie, c'est-à-dire l'ensemble des actions de recherche, de développement, de démonstration et de diffusion dans le domaine de :

- l'utilisation rationnelle de l'énergie, et notamment des rejets thermiques;
- des énergies nouvelles ou renouvelables, et notamment des énergies tirées du rayonnement solaire, de la biomasse, du vent, de la géothermie et des déchets;

- les économies de matières premières et la recherche de produits de substitution entrent également dans ses attributions. Elle a pour mission de mettre en valeur les résultats de recherches scientifiques et techniques et de promouvoir l'innovation et le progrès technologique.

Le champ d'action commun aux deux agences est vaste car il se situe à la croisée de l'innovation et de l'énergie.

Il importait donc de préciser les domaines d'intervention des deux organismes et de valoriser leur potentiel commun.

Tel est l'objet de cette convention qui régit la coopération entre agences, tant au plan national que régional, et qui permettra de développer une politique commune de programmes d'innovation et de développement, basée sur la concertation, l'information, et la mise en commun, le cas échéant, des moyens propres à chacune des agences.

La convention

Les champs d'application du soutien à l'innovation de l'A.F.M.E. et de l'aide à l'innovation de l'ANVAR ont une partie commune, celle de la mise au point et du développement des produits ou procédés utiles à la maîtrise de l'énergie.

La convention qui vient d'être signée donne un cadre écrit à ces relations, qui existaient déjà, d'autant plus nécessaire que chacune des deux agences est démultipliée ou va se démultiplier par des délégations installées dans les 22 régions françaises. La convention va pouvoir guider les industriels et les deux délégués d'une même région dans les relations directes qui s'établiront entre eux. La convention délimite un certain nombre de sujets ou de thèmes dans lesquels les demandes de soutien feront systématiquement l'objet d'une concertation, au cas par cas, entre agences en vue d'une orientation

du dossier vers l'une ou l'autre : vers l'A.F.M.E. si l'aspect de maîtrise de l'énergie y est prépondérant ou si l'industrialisation ne se profile qu'à long terme vers l'ANVAR dans le cas contraire. La concertation pourra aussi conclure à la prise en charge commune.

Mais la convention va au-delà. Pour certains autres sujets ou thèmes bien définis, le soutien à l'innovation est désormais du ressort exclusif de l'une ou de l'autre des agences. Les demandes s'y rapportant seront systématiquement dirigées vers l'agence compétente.

Ces nouvelles dispositions ne concernent que le soutien à l'innovation de l'A.F.M.E. et l'aide à l'innovation de l'ANVAR. Les autres procédures pratiquées par l'ANVAR ou l'A.F.M.E. pour promouvoir le progrès technique par d'autres voies conservent toute leur étendue. Ce sont les aides aux opérations de démonstration et les aides à la diffusion des techniques de l'A.F.M.E., la valorisation de la recherche et les primes à l'innovation de l'ANVAR. Remarquant qu'elles sont complémentaires les unes des autres, les deux agences marquent leur intention dans la convention de s'aider l'une l'autre à les mieux faire connaître de la clientèle potentielle.

L'Assemblée générale du COFREND

L'Assemblée générale annuelle du Comité Français des Essais Non Destructifs (COFREND) s'est tenue, le 21 avril 1983, sous la présidence de M. B. Vieillard-Baron, Directeur des Affaires scientifiques et

Orientation des demandes de soutien à l'innovation

Énergie éolienne	A.F.M.E. seule
Énergie photovoltaïque	A.F.M.E. (gazéification à l'air, liquéfaction, pyrolyse, bioconversion directe).
Géothermie	Les autres dossiers biomasse sont traités au cas par cas.
Biomasse	A.F.M.E. (thermodynamique solaire, capteurs à concentration, capteurs à caloporteur liquide). Les autres dossiers sont traités au cas par cas.
Solaire thermique	A.F.M.E. (PAC pour l'habitat, réseaux de chaleur). Les autres dossiers au cas par cas.
Thermique habitat	A.F.M.E. (visualisation des consommations, économiseurs d'énergie pour moteurs). Cas par cas (véhicules économes en énergie).
Transports	ANVAR (tous dossiers, sauf au cas par cas). Les dossiers concernant : accumulateurs et piles, moteurs, éclairage et rayonnements thermiques.
Électrotechnique	Unités de moins de 4,5 MW : A.F.M.E. Unités de plus de 4,5 MW : ANVAR
Hydro-électricité	
Thermique industrie	Cas par cas.
Thermique agriculture	

techniques de Creusot-Loire. Au cours de l'année écoulée, le COFREND a procédé à la certification de plus de 1 500 agents de contrôle dans 27 centres agréés. Une refonte des documents de base relatifs aux modalités d'examen a été approuvée par l'Assemblée générale. Par ailleurs, la concertation entre chercheurs et industriels impliqués par les essais non destructifs s'est notablement renforcée au cours de l'année grâce aux actions du Comité scientifique et technique.

A l'issue de l'Assemblée générale, M. B. Vieillard-Baron a été réélu, en tant que Président, par le Conseil d'Administration ainsi que M. A. Bryden, Directeur général du Laboratoire National d'Essais et M. P. Poncin, Adjoint au Chef du service de Contrôle de Fabrication d'EdF en tant que vice-Présidents, M. M. Evrard, Directeur général de l'Institut de Soudure comme Secrétaire général et M. G. Daubresse, Directeur technique au GAPAVE comme Trésorier.

Rappels que le COFREND regroupe actuellement 40 Fédérations professionnelles, associations techniques, organismes de recherches, services publics parmi lesquels se trouvent le CEA, EdF, l'AFNOR, la Fédération des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux (FIMTM), le Groupement des Industries de Fabrication Aéronautiques et Spatiales (GIFAS), etc. Le rôle national du COFREND s'est notablement élargi depuis quelques années en raison des besoins en matière de certification des agents de contrôle.

Rhône Poulenc et le stockage des déchets

Les activités de l'industrie chimique induisent dans les processus de fabrication des sous-produits variés pour lesquels différents types de traitements sont possibles : pour sa part, Rhône-Poulenc a ainsi recours, par exemple, à différentes techniques de valorisation ou de recyclage, à l'incinération, au craquage des molécules pour leur destruction, etc.

Lorsque ces techniques ne sont pas réalisables, les industries utilisent une autre méthode qui consiste à déposer les déchets contrôlés et identifiés dans des décharges autorisées. Il existe un certain nombre de dépôts spécialisés de ce type en France et en Europe.

Comme d'autres industriels, Rhône-Poulenc fait occasionnellement appel à des sociétés spécialisées pour mettre en décharge contrôlée des résidus de fabrication.

C'est ainsi que Rhône-Poulenc a envoyé, de mai à novembre 81, à la décharge de Roumazières-Loubert (décharge autorisée pour des utilisations réglementées par arrêté préfectoral pris en date du 4 juin 1980 par la Préfecture de la Charente), 850 tonnes de résidus pétrochimiques solidifiés en provenance de l'Usine de Pont-de-Claix.

Ces déposes ont été faites dans le respect de la réglementation en vigueur et en tenant constamment informées les autorités compétentes.

Les résidus pétrochimiques solidifiés ainsi mis en décharge autorisée à Roumazières, contiennent des composés de toxicité variable.

S'agissant de la classe particulière constituée par la famille des dioxines, ce terme désigne un grand nombre de produits chimiques différents et dont la toxicité varie dans des proportions considérables (de 1 à plus de 100 000).

La variété contenue dans les déchets déposés à Roumazières, et dont rendent compte les analyses effectuées avant mise en dépôt, est d'une toxicité qui n'a rien de comparable avec la dioxine de Seveso et qui est parfaitement compatible avec les règles de sécurité fixées pour cette décharge.

En outre, Rhône-Poulenc est prêt à apporter son concours aux autorités responsables de la décharge de Roumazières pour assurer les meilleures garanties de sécurité du stockage existant de ses dépôts.

Dans ce but et afin d'instituer une surveillance rigoureuse, Rhône-Poulenc se propose immédiatement d'analyser les eaux superficielles et souterraines au voisinage de la décharge industrielle.

Rhône-Poulenc affirme ainsi son souci de coopération avec les autorités, dans l'esprit d'une entreprise industrielle attentive à l'environnement dans lequel elle évolue, et sensible aux problèmes susceptibles de se poser dans l'élimination et le stockage de ses déchets.

Ce souci est le même, que ces opérations aient concerné la France ou tout autre pays. En effet, la recherche, à l'échelle de l'Europe, des sites les plus adaptés à la composition des déchets, doit aller de pair avec un suivi, à cette même échelle, par les industriels producteurs.

Transfert transfrontalier de déchets dangereux

En complément des lois et réglementations nationales déjà en vigueur, le Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique (CEFIC) souhaite voir adopter et appliquer, aussi rapidement que possible, une directive européenne sur la surveillance du transfert transfrontalier des déchets toxiques et dangereux.

L'objectif d'une telle directive devrait être d'assurer l'information mutuelle des autorités des pays concernés par le transfert et par la destination finale des déchets et de contrôler le transfert des déchets industriels depuis le lieu de production jusqu'à un site d'élimination autorisé.

Le CEFIC a apporté sa contribution à la rédaction de la proposition de directive et participe à la mise au point des détails de la proposition dans la conviction qu'une protection efficace de la santé et de

l'environnement exige l'application de règles communes lors du transfert de déchets entre états.

Rhône-Poulenc redressement de la marge opérationnelle en 1982

Les données économiques consolidées du Groupe Rhône-Poulenc à structure comparable sont les suivantes :

L'année 1982 a été marquée pour le Groupe Rhône-Poulenc par une hausse de son chiffre d'affaires de 15,3 % à structure comparable.

La marge opérationnelle, en forte progression, s'élève à 2 207 millions de francs contre 1 377 millions de francs en 1981. Cette amélioration est due en partie aux bons résultats de la filiale brésilienne.

Compte tenu d'une dotation aux provisions pour restructuration s'élevant à 762 millions de francs en 1982 contre 71 millions de francs en 1981, le résultat net de l'exercice est une perte de 844 millions de francs contre une perte de 335 millions de francs en 1981.

Pour être comparables, ces résultats doivent être corrigés d'un certain nombre d'éléments :

- les pertes provenant de l'activité des Engrais s'élèvent à 447 millions de francs en 1982 contre 207 millions de francs en 1981.

Ce secteur n'engendrera plus de pertes en 1983 puisque sa cession prendra effet, du point de vue comptable, au 31 décembre 1982.

- Les nouvelles normes de consolidation adoptées ont pour objectif de rendre les comptes plus proches de la réalité économique. L'effet de ce changement de méthodes comptables détériore les résultats de 1982 de 423 millions de francs.

- Les profits exceptionnelles ont été de 344 millions de francs en 1982 contre 445 millions de francs en 1981.

En éliminant l'ensemble de ces facteurs positifs ou négatifs, la comparaison aboutit à une perte de 318 millions de francs en 1982 contre une perte de 573 millions de francs en 1981.

En ce qui concerne la société mère Rhône-Poulenc S.A., elle enregistre une perte de 1 344 millions de francs en 1982 contre une perte de 368 millions de francs en 1981.

Ce résultat inclut des pertes et profits hors exploitation, dont le solde est de — 1 408 millions de francs en 1982, alors qu'il était de — 594 millions de francs en 1981.

Rousselot S.A. en 1982

Le Conseil d'Administration, réuni sous la présidence de M. Paul Berthier, a arrêté les

comptes de l'exercice 1982 qui seront présentés à l'Assemblée générale ordinaire du 23 juin 1983.

Malgré un contexte économique difficile, le Groupe a consolidé en 1982 les positions acquises par le redressement des comptes de l'exercice précédent.

Pour Rousselot S.A., le bénéfice net s'élève à 32,9 MF contre 26,3 MF en 1981, soit une augmentation de 25 %. Ce résultat a été obtenu après 48,5 MF d'amortissements, 38,2 MF d'impôts sur les sociétés et une provision pour la participation des salariés aux fruits de l'expansion de 10,6 MF.

Pour le Groupe, le chiffre d'affaires consolidé a atteint 2 351 MF, en hausse de 13,14 % sur l'exercice précédent. La marge brute d'autofinancement consolidé atteint 166,2 MF contre 149,5 MF. Le bénéfice net, qui tient compte d'amortissements exceptionnels enregistrés par la filiale Peter Cooper Corporation pour un montant supérieur à 10 MF, s'élève à 39,6 MF contre 45,4 MF en 1981.

Situations au premier trimestre 1983

L'industrie chimique belge

L'enquête effectuée auprès des affiliés de la Fédération de l'Industrie Chimique de Belgique (FIC), en avril 1983, et portant sur les mois de janvier, février et mars 1983, indique une amélioration de l'activité générale du secteur. Le niveau d'activité du 1^{er} trimestre 1983 s'est situé au-dessus de ceux des 1^{er} et 4^e trimestres 1982.

Le taux d'utilisation des capacités est, pour l'ensemble de la chimie, en hausse de 4 points par rapport au 4^e trimestre 1982 (78 % contre 74 %) et en hausse de 3 points par rapport au 1^{er} trimestre 1982 (78 % contre 75 %).

Par rapport au 4^e trimestre 1982, les pourcentages d'utilisation des capacités sont en augmentation pour tous les secteurs, à l'exception de la chimie inorganique et des produits d'entretien. En chimie organique le taux d'utilisation est inchangé.

Par rapport au 1^{er} trimestre 1982, les pourcentages d'utilisation des capacités sont en hausse pour tous les secteurs, à l'exception de la chimie inorganique et des peintures et vernis. Il y a eu statu-quo dans la transformation des matières plastiques. Par rapport au 4^e trimestre 1982, le rythme de production s'est détérioré en produits d'entretien et en transformation du caoutchouc. Il s'est amélioré nettement dans les secteurs des engrais, peintures et vernis, savons et détergents, transformation des matières plastiques et activités diverses. Pour l'ensemble du secteur, l'amélioration est de faible ampleur.

La rentrée des ordres en provenance de Belgique n'a guère évolué pour la chimie prise dans son ensemble. Elle a diminué pour les peintures et vernis, les produits d'entretien et les articles en caoutchouc. Elle s'est inscrite en hausse pour les savons et détergents ainsi que pour les articles en matières plastiques.

La rentrée des ordres en provenance de l'étranger est à nouveau en hausse. Quatre secteurs (engrais, médicaments, peintures et vernis, articles en caoutchouc) ont constaté une diminution des ordres extérieurs, principalement au début du trimestre sous revue.

Le niveau du carnet global des commandes s'est amélioré d'un trimestre à l'autre pour l'ensemble de la chimie. Les secteurs des engrais et des activités diverses, ont, en revanche, un carnet de commandes moins fourni qu'au 4^e trimestre 1982.

Globalement, les prix pratiqués sur le marché belge se sont encore inscrits en faible hausse. Dans ce contexte, les prix des engrais et des articles en caoutchouc ont été en diminution. Les prix des produits organiques n'ont pas évolué.

Les prix pratiqués sur les marchés étrangers se sont améliorés d'un trimestre à l'autre sauf dans le secteur des engrais.

La durée d'activité assurée, au rythme actuel de production, est restée inchangée pour l'ensemble de la chimie. Les stocks de matières premières sont en régression pour l'ensemble, tandis que les stocks de produits finis sont en légère augmentation. D'une façon générale, les stocks de matières premières et de produits fabriqués sont inférieurs aux quantités à livrer en fonction des commandes enregistrées.

La FIC prévoit pour le 2^e trimestre 1983 : la poursuite de l'amélioration générale de l'activité constatée au 1^{er} trimestre grâce, essentiellement, aux livraisons destinées à l'étranger, un marché belge toujours très peu demandeur et un ralentissement très sensible de la hausse des prix.

Hoechst

L'évolution du chiffre d'affaires du Groupe consolidé mondial Hoechst, de janvier à mars 1983, (8 845 millions, contre 8 925 millions de DM au 1^{er} trimestre 1982 soit - 0,9 %) a été de nature différente selon les régions et les secteurs d'activité. A l'étranger, le chiffre d'affaires n'a pas encore été satisfaisant (- 0,8 %), mais présente cependant dans quelques pays, et en particulier en Europe occidentale, certains signes d'amélioration. En R.F.A., il a progressé de 9 % par rapport au dernier trimestre de 1982.

Le chiffre d'affaires de Hoechst AG présente une évolution comparable à celle du chiffre d'affaires mondiale. En effet, tandis qu'une reprise se dessine en R.F.A. par rapport au 4^e trimestre 1982, les exportations restent inférieures à ce qu'elles étaient l'an passé durant cette même période. La réévaluation du DM et les difficultés de paiement que connaissent de nombreux pays continuent d'entraver la bonne marche des affaires. Il a toutefois été possible, là aussi, de faire

légèrement progresser les ventes. Au total, les volumes écoulés sont supérieurs de 4 % à ceux du dernier trimestre de l'exercice précédent. Les ventes ont également augmenté dans des proportions comparables par rapport à la moyenne générale de 1982.

Les capacités ont été exploitées à 75 %, soit à peine moins qu'au cours des trois premiers mois de 1982 où ce chiffre s'établissait à 77 %.

Le bénéfice avant impôts s'élève à 196 millions de DM, atteignant presque le niveau réalisé au premier trimestre 1982, qui avait été le meilleur résultat trimestriel de cet exercice. Par rapport à la moyenne de l'exercice écoulé, soit 170 millions de DM, on note ainsi une nette progression de 15 %.

L'évolution constatée à ce jour, notamment la reprise des affaires en mars et au cours de la première quinzaine d'avril, permet d'espérer que 1983 apportera certaines améliorations; il est toutefois impossible d'affirmer dès aujourd'hui, avec certitude, que nous assistons à une relance conjoncturelle généralisée.

Bayer

Le chiffre d'affaires, réalisé au premier trimestre 1983 par Bayer AG, est de 3 844 millions de DM (contre 3 816 millions au premier trimestre 1982) ce qui représente une augmentation de 0,7 %.

Les affaires sur le marché intérieur y participent pour 1 405 millions de DM et les exportations pour 2 439 millions de DM, traduisant respectivement une augmentation de 3,8 % et un léger recul de 0,9 %. La part des exportations s'élève à 63,5 %. Le résultat avant impôts atteint 237 millions de DM (contre 240 millions), c'est-à-dire 1,3 % en dessous du niveau du premier trimestre 1982.

Le rapport du Directoire précise que le chiffre d'affaires du premier trimestre 1983 a légèrement dépassé le haut niveau de la même période de l'exercice précédent. Les affaires sur le marché allemand ont été en hausse, ce qui a permis la poursuite de la reprise amorcée. A l'étranger, la baisse du niveau des affaires enregistrée depuis le deuxième semestre 1982 s'est heureusement réduite.

Le bénéfice avant impôts atteint presque le niveau de l'année précédente, une conséquence positive des mesures de rationalisation et d'économies.

Les investissements en immobilisations seront, pour l'exercice 1983, de l'ordre de 600 millions de DM.

Pour le groupe mondial, le chiffre d'affaires est en augmentation de 2,5 % au premier trimestre 1983 par rapport à la même période de l'exercice précédent avec 8 982 millions de DM (8 763).

Les investissements en immobilisations pour Bayer Monde seront de l'ordre de 1,8 milliard de DM.

La phase de consolidation mise en place en 1982 devrait se poursuivre en 1983 et les investissements prévus pour cette année se situeront au niveau des amortissements.

DÉTECTION PAR MATRICE DE PHOTODIODES

«Beaucoup plus que l'introduction d'un nouveau détecteur : une étape importante dans la croissance de la chromatographie liquide.»



PU 4021 : un détecteur pas ordinaire

Le PU 4021 : une différence réellement significative ; c'est un détecteur UV/visible multicanaux extrêmement puissant basé sur une matrice de diodes. Mais c'est aussi un appareil complet et compact dont la facilité d'utilisation vous étonnera. Enfin, les derniers développements de la spectrophotométrie sont associés à la puissance de séparation de la chromatographie liquide grâce à un détecteur

informatisé à défilement aussi simple d'utilisation que performant. Il peut fournir un grand nombre d'informations à partir d'une seule analyse multilongueur d'ondes comprenant une série de spectres instantanés au moment où l'éluant traverse la cellule. Ceux-ci peuvent être mémorisés sans interrompre le flux des informations chromatographiques. La puissance du calculateur du PU 4021 est telle que son potentiel

de stockage et de traitement des informations peut être exploité rapidement et facilement grâce à un clavier très simple. Les résultats peuvent être mémorisés, enregistrés et visualisés très facilement. Le PU 4021 permet à n'importe quel système de chromatographie liquide haute performance de franchir une nouvelle étape.

A4/83



Analyse

PHILIPS

L'avance technologique

Philips Science et industrie

Division de la S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE et COMMERCIALE - R.C.S. Paris B 622 051 738 - Cap. 200 millions de F

105, rue de Paris - B.P. 82
BOBIGNY 93002 Cedex - (1) 830.11.11
LILLE 59014 - 47, rue Barthélémy Delespaul - (20) 30 77 73

LYON 69009 - 25, avenue des Sources - (7) 835 70 00
MARSEILLE 13011 - Traversée de la Montre - La Valentine - (91) 44 00 60
NANTES 44471 - B.P. 75 - Carquefou Cedex - (40) 49 11 27

STRASBOURG/NANCY 67000 - 4, rue de Niederbronn - (88) 36 18 61
TOULOUSE/BORDEAUX 33017 - 25, bd Silvio Trentin - (61) 47 75 52
AFRIQUE et OUTRE-MER : PARIS 75008 - 33, rue la Boétie - (1) 225 00 80

Monsanto

Le chiffre d'affaires net consolidé du groupe Monsanto pour le premier trimestre 1983 s'élève à 1,49 milliard de dollars, contre 1,73 milliard de dollars pendant les trois premiers mois de 1982, soit un fléchissement de 14 %.

Le bénéfice net enregistre une baisse de 31 % et atteint 101 millions de dollars pour le premier trimestre 1983, contre 147 millions de dollars un an plus tôt.

Les activités industrielles traditionnelles ont enregistré des résultats supérieurs à ceux obtenus l'an passé. Ainsi, les Divisions Fibres et Produits intermédiaires et Polymères ont bénéficié d'une demande et de volumes de livraisons aux Etats-Unis plus importants que pendant le premier trimestre 1982. Les répercussions d'une amélioration générale de la conjoncture devraient se faire sentir au niveau des marchés de Monsanto.

Le chiffre d'affaires net pour l'Europe-Afrique totalise 172,8 millions de dollars pendant les trois premiers mois de 1983, contre 222, 2 millions l'an passé à la même époque. Ce fléchissement s'explique par le fait que les résultats de 1983 excluent les ventes du secteur fibres acryliques, activité que Monsanto envisage d'abandonner en Europe.

Le bénéfice d'exploitation progresse légèrement pour atteindre 11,3 millions de dollars, contre 10,7 millions l'an passé.

Les livraisons ont été sensiblement plus importantes que lors des trois premiers mois de 1982. Les résultats du second trimestre devraient rester relativement satisfaisants et bénéficier de la reprise économique modérée qui se fait sentir actuellement.

Exploration de l'uranium en Guinée

Une « joint-venture » comprenant la Guinée (50 %), le Ministère des Mines et de l'Énergie, le Nigéria (25 %), « Associated Rudis » de Yougoslavie (7,5 %), le Bureau Marocain d'Exploration Minérale (1,5 %) et la firme britannique « Davy Mc Kee » (1 %) a été constituée afin d'explorer et d'évaluer les gisements d'uranium dans le sud-est guinéen.

Une étude géophysique photogrammétrique aurait déjà révélé l'existence d'un important gisement d'uranium. Des travaux seront lancés pour déterminer la teneur et la viabilité de la minéralisation.

« Davy McKee » assurera la gestion technique et financière du programme.

A noter, avec l'encombrement fort probable du marché de l'uranium jusqu'au début des années 90, il y a peu de firmes intéressées par ce projet. Jusqu'ici, l'investissement expérimental qui s'élève à 3 millions de dollars sera consacré à la première phase.

Production d'hydrocarbures en Mer du Nord norvégienne

Selon un rapport publié par le Directorate des affaires pétrolières, cette production s'est élevée à 48,89 millions de tonnes équivalent pétrole en 1982.

Les ventes de gaz provenant du gisement d'Ekofisk ont porté sur 13,79 milliards de m³, soit une hausse de 10 % par rapport à 1981; celles du gisement de Frigg ont porté sur 10,61 milliards de m³, en baisse de 5 % par rapport à 1981. Pour 1983, la production nationale de pétrole et de gaz en Mer du Nord norvégienne devrait être maintenue à un niveau pratiquement identique à celui de 1982 et de 1981. L'extraction devrait ainsi dépasser légèrement les 50 millions de tonnes équivalent pétrole, dont la moitié sous forme de gaz, avec la montée de la production à Statfjord.

CdF Chimie : accords avec PUK, PCUK et SNEA

CdF Chimie vient de conclure deux accords, l'un avec PUK et sa filiale PCUK, l'autre avec la SNEA, arrêtant les conditions de dévolution des activités qui lui sont transférées en application de l'arbitrage des Pouvoirs publics intervenu le 8 novembre 1982.

L'accord avec la SNEA concerne l'activité polyesters de la société Chloé Chimie sur le site de Chauny. Celui avec PUK et PCUK se rapporte, d'une part, aux activités exercées par PCUK sur les sites de Dieuze (57), Saint-Avold (57), Harnes (62), Villers-Saint-Paul (60) et Villers-Saint-Sépulcre (60) ainsi qu'aux sociétés Diffusion Plastiques, Stratinor et Dupuis-Kélin et à des filiales et participations à l'étranger et, d'autre part, à la société Lorilleux-Lefranc International également société du Groupe PUK.

L'ensemble des opérations de dévolution devrait être terminé pour le 30 septembre 1983. Dans ce but, CdF Chimie a, d'ores et déjà, créé deux sociétés pour recevoir les apports de PCUK et de Chloé Chimie : CdF Chimie ABS et CdF Chimie Spécialités.

Pour permettre immédiatement à CdF Chimie d'assurer, conformément à l'arbitrage rendu, la responsabilité industrielle et commerciale des secteurs concernés, les acquéreurs vont procéder à la mise en place de mesures transitoires de gestion, notamment prise en location-gérance de l'activité polyesters de Chloé Chimie, nomination d'un directeur délégué désigné par CdF Chimie auprès de PCUK.

Préalablement à la réalisation des apports, des mesures d'assainissement financier de PCUK ont été prévues.

Signature d'un accord cadre entre l'IFP et l'AFME

L'Institut Français du Pétrole (IFP) et l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie (AFME) ont signé un accord ayant pour objet de coordonner leurs actions pour l'exécution d'un programme de recherches commun et pluriannuel. Conclu pour trois ans, cet accord sera renouvelable par tacite reconduction.

L'AFME a pour mission la mise en œuvre de la politique nationale de maîtrise de l'énergie et doit, notamment, mener des actions de recherche et de développement, de diffusion des techniques dans le tissu social et économique, de politique industrielle, propres à assurer le succès de sa mission.

L'IFP, dans l'exercice de sa mission concernant le pétrole, ses dérivés et substitués, a constitué des équipes de haute technicité et acquis une grande expérience de la mise au point et de la valorisation des technologies nouvelles. Les connaissances scientifiques et techniques et les compétences issues de ses travaux de recherche et de développement, notamment en matière d'utilisation énergétique du pétrole, présentent de l'intérêt dans un domaine d'application plus vaste que celui qui relève de la vocation de l'IFP.

Conscients de la complémentarité de leurs vocations et de leurs moyens, l'AFME et l'IFP ont décidé d'unir leurs efforts pour mettre à la disposition de l'industrie française des technologies avancées et pour participer à l'effort national d'exportation par le transfert de technologie.

Les thèmes d'études retenus concernent :

- les carburants de substitution : ce thème fait déjà l'objet d'une coopération dans le cadre du G.I.E. « ASCAF »,
- la production d'intermédiaires chimiques à partir de la biomasse conduisant à une économie de pétrole,
- l'emploi des huiles végétales ou de leurs dérivés en tant que carburants diesel : une coopération est actuellement en cours sur ce sujet entre les deux partenaires,
- les matériaux spéciaux à finalité énergétique, et notamment les matériaux applicables à la géothermie,
- les recherches fondamentales visant à acquérir des connaissances de base pour les économies d'énergie dans les moteurs : elles se déroulent, en ce qui concerne l'IFP, dans le cadre du G.I.E. dénommé « Groupement scientifique moteurs », constitué par Peugeot, R.N.U.R., et l'IFP. Un accord sera recherché, en 1984, entre l'AFME et « G.S.M. » portant sur la participation éventuelle de l'AFME à ce G.I.E.,
- les procédés économisant l'énergie et le chauffage : récupération, valorisation, utilisation de la chaleur. Un accord ultérieur portant création d'un laboratoire mixte ayant vocation à se transformer en G.I.P. (Groupement d'Intérêt Public), dont l'environnement technique et administratif sera fourni par l'IFP, sur le site du CEDI à

Solaize, permettra d'élargir, à l'ensemble du domaine d'application, la compétence pétrolière acquise par l'IFP en matière de recherches exploratives et appliquées,

- l'évaluation économique des procédés,
- tout autre sujet d'intérêt commun que les parties décideront ultérieurement d'inclure dans le domaine.

Les actions communes de recherche et développement seront entreprises sous la forme de contrats généraux pluriannuels, dont le volume, le contenu, les modalités techniques et financières seront précisés annuellement. Elles pourront être menées au sein de laboratoires mixtes créés conjointement par l'AFME et l'IFP et ouverts éventuellement à des tiers.

Pour l'exercice 1983, l'enveloppe des travaux couverts par cette convention, et sous réserve des accords particuliers à intervenir, devrait s'élever :

- pour l'AFME à : 20-25 MF,
- pour l'IFP à : 20-25 MF.

Cet accord matérialise la mobilisation des compétences et de la technicité de l'IFP et de l'AFME pour l'accomplissement des objectifs prioritaires nationaux : réduction de la dépendance énergétique, développement de nouvelles sources d'énergie et utilisation rationnelle de l'énergie.

Accord Gaz de France-Tokyo Gas

M. Pierre Alby, Président du Gaz de France et M. Hiroshi Watanabe, Président de Tokyo Gas Company Ltd, ont signé un accord cadre concernant un échange d'informations dans tous les domaines de l'industrie gazière, depuis les approvisionnements jusqu'aux utilisations finales. Il s'agit du premier accord de ce type conclu entre le G.D.F. et un partenaire japonais. Un accord semblable devrait intervenir également avec la société Osaka Gas.

L'Air Liquide-Fromagerie Bel

Les négociations entre les Fromageries Bel et L'Air Liquide ont abouti : les Fromageries Bel vendent à L'Air Liquide leur participation de 50 % dans Cofigaz pour le prix de 208,5 millions de francs. L'Air Liquide possède déjà l'autre moitié du capital de Cofigaz.

La Société Quaker Oats vend sa Division chimique

La société Quaker Oats annonce son intention de mettre en vente sa Division de

produits chimiques et de fermer définitivement son usine de Bayport au Texas. Cette Division est le premier fournisseur mondial de produits chimiques dérivés du furane.

A la suite de ces décisions, une partie de l'actif de la Division sera affectée à sa restructuration en vue d'assurer sa rentabilité. Cette décision s'explique par la dépression que connaît l'industrie de la fonderie et par une baisse sensible de la demande dans les industries des lubrifiants et du raffinage, qui sont les principaux débouchés des produits chimiques de la société.

La société Quaker Oats a également annoncé la décision de fermer l'usine de Bayport qui intervient à la suite d'une étude de marché, démontrant une surcapacité par rapport à la demande prévisible pour les années à venir.

Les autres usines du groupe produisent actuellement de l'alcool furfurilique et du furfural avec plus d'efficacité que l'usine de Bayport. Leurs capacités de production conjuguées sont d'ores et déjà aptes à répondre à la demande anticipée à moyen terme.

L'unité de production d'alcool furfurilique sera déplacée à l'usine de Memphis, Tennessee, appartenant à la Division chimique. Des options visant à disposer des activités restantes à Bayport sont à l'étude. La Division possède d'autres unités à Belle Glade (Floride), Cedar Rapids (Iowa), Memphis (Tennessee), Omaha (Nebraska) et Geel (Belgique).

Bayer AG cesse sa production de PCB

Au cours de l'année 1983, Bayer AG cessera sa production de biphényles polychlorés (PCB). Ces substances étaient vendues jusqu'à présent sous le nom commercial de Clophen et utilisées dans certains domaines de l'industrie électrique et de l'industrie minière.

Cette décision met fin à une période de transition au cours de laquelle les utilisateurs pouvaient procéder à la conversion systématique des produits de substitution mis au point entre temps, pour les différents secteurs d'application des PCB. Par suite de leurs très intéressantes propriétés techniques, les biphényles polychlorés (PCB) s'étaient largement imposés à l'échelle mondiale, depuis les années 30, en tant que plastifiants, additifs pour peintures, fluides hydrauliques, fluides réfrigérants et isolants pour l'électro-technique (diélectriques).

Au début des années 70 il s'avéra, notamment par suite du perfectionnement considérable des méthodes analytiques, que les PCB, en raison précisément de leur stabilité si favorable, ne sont que difficilement dégradables biologiquement et que du fait de leur bonne solubilité dans les graisses ils peuvent, à long terme, se déposer dans les tissus végétaux, animaux et humains.

On notera cependant que les PCB n'ont qu'une faible toxicité aiguë. Compte tenu de la possibilité d'une accumulation des PCB, en particulier dans les tissus adipeux des êtres vivants supérieurs, les producteurs et transformateurs (suivant en cela une recommandation de l'OCDE) résolurent, au début des années 70, d'introduire des restrictions décisives pour l'utilisation des PCB : depuis cette période, ces produits ne furent plus utilisés que dans l'industrie minière comme fluides hydrauliques incombustibles et dans l'industrie électrique comme diélectriques en systèmes confinés dans des transformateurs et des condensateurs, car pour ces deux domaines il n'existait pas encore, à l'époque, de produits de remplacement équivalents. Dans les temps qui suivirent, le développement technique mena à un éloignement radical des PCB.

La société Bayer AG tira les conséquences de cette situation :

- comme il s'était avéré que les propriétés défavorables des PCB provenaient essentiellement des biphényles fortement chlorés, on adapta le degré de chloration des produits à base de PCB aux possibilités des utilisateurs en le réduisant progressivement autant que possible sans s'écarter de la spécification technique, la biodégradabilité de la combinaison s'en trouvant, toutefois, considérablement améliorée.

- Aux utilisateurs de Clophen il fut proposé de faire détruire les produits devenus inutilisables dans l'installation d'incinération de l'usine Bayer à Leverkusen, spécialement construite pour incinérer les composés chlorés dans des conditions acceptables pour l'environnement.

- Des produits de substitution, exempts de PCB, furent mis au point, notamment à base de silicone et d'hydrocarbures.

Au cours de l'année écoulée, la consommation de produits de substitution a constamment augmenté, tandis que celle des PCB régressait nettement.

Bayer AG estime que c'est, en R.F.A., le moment de mettre en pratique la possibilité d'un passage progressif aux produits de substitution, en particulier dans le domaine de l'équipement électrique. C'est pourquoi il a été décidé de mettre fin à la période transitoire en arrêtant, dans le courant de l'année 1983, la production de la gamme Clophen.

Monsanto rachète Fisher Controls

Monsanto vient de conclure avec la société britannique General Electric Company, p.l.c. (GEC) un accord de principe aux termes duquel Monsanto fera passer sa participation dans le capital de Fisher Controls International, Inc. de 66,5 à 100 %. GEC recevra en contrepartie 178 millions de dollars.

Cette transaction doit encore faire l'objet d'un accord définitif entre les deux parties et être soumis à l'approbation des conseils

d'administration des deux sociétés.

Fisher Controls International est un important constructeur de systèmes de contrôle pour l'industrie, d'instruments, de régulateurs et de vannes de commande. Son chiffre d'affaires a atteint 588 millions de dollars en 1982. L'origine de cette société remonte au début de 1979 avec le regroupement d'une ancienne filiale de Monsanto, Fisher Controls Company, Inc. et de plusieurs unités de GEC, notamment les divisions contrôle de production et vannes de commande.

Fisher Controls, qui a son siège à Saint-Louis, aux Etats-Unis, emploie 9 000 personnes dont 4 000 dans la région Europe-Afrique-Moyen-Orient. La société possède 50 usines et centres techniques dans 13 pays, et dispose de services commerciaux dans les grandes capitales partout dans le monde. Elle possède, notamment, deux unités de production en France à Cernay et Vichy, ainsi que d'autres usines au Royaume-Uni, en Allemagne, en Italie et en Espagne.

Les quatre usines, d'une capacité identique de 1 000 tonnes par jour, utilisent le procédé au dihydrate de la Société Chimique Prayon-Rupel dont Coppée est licenciée pour l'acide phosphorique et ses dérivés.

Une nouvelle usine d'acide phosphorique, construite à Al Kaïm, en Irak, a été mise en service en avril 1983.

Coppée en a assuré les études, la livraison des équipements, la supervision des travaux de construction, l'assistance à la mise en route, et a été responsable de la formation du personnel d'exploitation.

La capacité de l'usine (400 000 tonnes par an de P_2O_5 sous forme d'acide concentré) est l'une des plus importantes au monde. La production s'effectue suivant le procédé au dihydrate.

L'usine d'acide phosphorique fait partie d'un vaste complexe de production d'engrais phosphatés et complexes d'une capacité de 1 100 000 tonnes par an, dont la commande avait été passée à Sybeta par la State Organization for Minerals, de Bagdad.

milliers de formulations reprises dans les gammes de produits de travail des métaux par déformation plastique ou enlèvement de copeaux, vernis de protection, dégraissants et produits de lubrification sèche, confie la distribution de ses produits à la société Starphil (60, rue des Orteaux, 75020 Paris).

Depuis cinq ans, Oléotechnique a connu un développement accéléré de son activité. Sa grande disponibilité et sa grande souplesse, afin de réaliser sans cesse de nouvelles formulations originales, ont engendré une augmentation de son chiffre d'affaires de 35 à 40 % par an durant le même laps de temps. Le virage que cette société a dû prendre au niveau de sa structure a été parfaitement réussi; elle a consacré pour cela, à chaque exercice, 20 % de son chiffre d'affaires aux investissements productifs et 10 % de celui-ci à la recherche.

La société Starphil, qui dispose de 18 agences en France, se voit confier la distribution exclusive de la totalité de la production d'Oléotechnique et sera également responsable de l'assistance technique après vente.

La Degussa intensifie la recherche biotechnologique

La Degussa AG, Francfort-sur-le-Main, a récemment mis en service des laboratoires de recherche qui ont été aménagés sur le terrain de l'usine de la société Asta-Werke AG, Halle-Künsebeck, dans laquelle elle détient une participation. Ces laboratoires qui occupent pour l'instant une surface de 450 m² représentent la première tranche d'un centre biotechnologique des services de recherches chimiques de la Degussa et doivent permettre à cette dernière d'accroître encore davantage ses activités notamment dans le domaine de la production microbienne d'acides aminés.

Coppée : mise en marche d'usines d'acide phosphorique

Une nouvelle usine d'acide phosphorique, d'une capacité de production de 1 000 tonnes par jour de P_2O_5 , construite à Tcherepovetz en U.R.S.S., a été mise en service industriel.

C'est la quatrième usine d'acide phosphorique réalisée en U.R.S.S. par Coppée, responsable de l'ensemble des études, de la fourniture de l'équipement, d'une assistance technique pour la construction et le démarrage ainsi que de la formation du personnel.

Une première usine, située également à Tcherepovetz a été réalisée en décembre 1980. Les deux autres usines ont été construites à Meleuz et Byelorechensk et mises en marche en avril 1982 et janvier 1983, respectivement.

Du Pont de Nemours met en route une usine de Térathane

Du Pont de Nemours (Nederland) B.V. annonce la mise en route de la production du polytétraméthylène éther glycol (PT-MEG), Térathane, dans une nouvelle unité de son usine de Dordrecht, aux Pays-Bas. Cette installation, qui représente un investissement de 30 millions de dollars est la première de ce genre en Europe et, grâce à elle, Du Pont de Nemours est le seul producteur disposant de deux sources d'approvisionnement de ce produit. Depuis 1976, le PTMEG était fourni par l'usine de Niagara Falls que cette société exploite dans l'Etat de New-York.

Le Térathane est un polyéther glycol qui réagit avec les isocyanates pour former une vaste gamme de polyuréthanes, thermoplastiques, coulables ou pour enduction selon la formulation adoptée.

Le PTMEG confère à ces polyuréthanes des propriétés dynamiques et mécaniques supérieures à celles obtenues à partir des polyéthers glycols : un meilleur rebond, une résistance supérieure à l'abrasion et à l'hydrolyse, une plus grande souplesse à basse température et une meilleure inertie à l'attaque biologique, par exemple.

Starphil distribue les lubrifiants d'Oléotechnique

Oléotechnique, société française d'études, de recherche et de fabrication de lubrifiants spéciaux pour l'industrie qui a développé depuis de nombreuses années, plusieurs

Essochem a modernisé son vapocraqueur de Stenungsund

Esso Chemical AB, en Suède, vient de terminer la modernisation de son vapocraqueur de Stenungsund, qui permettra la production de plus de 50 % de l'éthylène par craquage de propane.

Cette réalisation est destinée à maintenir la compétitivité de ce vapocraqueur de 340 000 tonnes/an d'éthylène. Elle fait partie d'un programme qui comprenait, outre la diversification des alimentations, la modernisation du contrôle informatique et l'amélioration des rendements et des consommations d'énergie.

Cet investissement s'intègre dans le programme d'amélioration de la compétitivité du groupe Essochem, dont tous les vapocraqueurs européens peuvent maintenant traiter des alimentations autres que le naphta, en vue de l'optimisation économique des charges de craquage.

Une unité de PPO au Japon

Les travaux viennent de démarrer pour la construction d'une usine de production de résine de PPO (oxyde de polyphénylène) et produits annexes pour GEM Polymers Ltd. GEM Polymers Ltd, une société en « Joint venture » de General Electric Company, Mitsui Toatsu Chemicals, Inc., et Mitsui Petrochemical Industries Ltd., a été créée en mars 1982, avec une position majoritaire de General Electric qui devient ainsi un partenaire à part entière de l'industrie chimique japonaise.

Cette installation de GEM Polymers

approvisionnera également une autre société, Engineering Plastics Ltd, qui produit la résine Noryl à Moka, et dont fait également partie General Electric. L'usine de PPO sera construite, sur le site de Mitsui Toatsu Chemical, par Toyo Engineering Corporation et sera opérationnelle vers le milieu de l'année prochaine.

Air Products accroît sa production d'alcool polyvinylique

Air Products and Chemicals, Inc. a annoncé son intention d'augmenter la capacité de production de son unité d'alcool polyvinylique de Calvert City, dans le Kentucky. La production passerait de 60 millions à 100 millions de livres par an. Une attention toute particulière sera portée au rendement énergétique de l'installation. La technologie utilisée sera celle d'Air Products. Plusieurs phases sont prévues, la première sera achevée au début de 1984, la phase finale est programmée à la fin de 1985.

Une ligne d'électrolyse de chlore en Egypte

La société General Company for Paper Industrie, à Rakta (Alexandrie) a passé commande à Lurgi-Corporation, New Jersey (U.S.A.), de la construction d'une installation d'électrolyse d'une solution de chlorures alcalins, fonctionnant, pour la première fois en Egypte, suivant le procédé à membrane. La Lurgi Corporation est la société d'ingénierie américaine du Groupe Lurgi de Francfort/Main. L'unité produira 9 t/j de chlore et 10 t/j de soude, destinés au blanchiment de la cellulose ainsi qu'à l'industrie de la papeterie. Indépendamment de l'ingénierie, Lurgi exécute la fourniture des équipements ainsi que le montage et la mise en route de l'installation, prévue fin 1984.

Université de Provence Un service de spectrométrie infrarouge

Un service de spectrométrie infrarouge ($5\ 000\text{ cm}^{-1}$ à 50 cm^{-1} ou encore $2\ \mu\text{m}$ à $200\ \mu\text{m}$) par transformée de Fourier (IRTF) a été créé à l'Université de Provence, par l'équipe de recherche associée au C.N.R.S., « Physique des interactions ioniques et moléculaires », en collaboration avec le Laboratoire de chimie organique structurale. La spectrométrie IRTF présente de

nombreux avantages par rapport à la spectrométrie conventionnelle à réseau et ouvre de nouvelles possibilités dans ses applications à l'identification de traces, au contrôle de qualité, à l'analyse quantitative. La maîtrise de la technique, alliée aux performances de l'appareillage, a permis de suivre, à haute résolution, la photolyse U.V. en phase gazeuse ou la photoisomérisation I.R. en matrice de gaz rare (10 K), de diverses molécules organiques. Soucieux de rester à la disposition de la collectivité, le service est largement ouvert à tous les utilisateurs potentiels de la région : chercheurs, industriels... Ainsi, parallèlement à de nombreuses études de routine, des recherches plus importantes ont été réalisées sous forme de campagnes de plusieurs jours : cinétique de réaction sur centres actifs supportés par des polymères, dosage du soufre dans les produits lourds du pétrole, dosage du sucre dans des fruits.

Université de Provence, ER 898-Physique des interactions ioniques et moléculaires, M. Pourcin. Tél. : (91) 98.90.10.

Biogen vend son premier produit commercial

Biogen a annoncé la livraison de son premier produit commercial fabriqué en utilisant la technologie génétique, l'ADN recombinant. Le produit, l'antigène interne (core antigen) du virus de l'hépatite B, a été vendu, selon un accord de livraison, à la société The Green Cross Corporation d'Osaka, Japon. Green Cross utilisera ce produit dans les kit d'analyse afin de déterminer la présence de l'hépatite B dans le sang humain.

Hors Green Cross, Biogen a des contrats semblables pour la livraison d'antigènes de l'hépatite B avec Hoffmann-La-Roche and Co. Ltd. et Behringwerke A.G.

Dr. Walter Gilbert, Président du Conseil d'Administration de Biogen, a déclaré : « Ceci représente la première vente d'un produit Biogen. C'est un pas de grande importance symbolique dans le développement de notre société : le moment de transition où la société ne vend plus seulement son savoir-faire mais des produits réels, les fruits de ses connaissances.

Le travail de Biogen dans le domaine des vaccins humains s'est concentré sur les différents types d'hépatite. En 1979, des chercheurs collaborant avec Biogen furent les premiers à annoncer la synthèse des antigènes de l'hépatite B dans les bactéries *E. coli*. L'antigène interne (core antigen) du virus hépatique produit dans des bactéries génétiquement modifiées est essentiellement identique aux particules internes naturelles, isolées des foies humains infectés. Cette technologie représente une nouvelle source de particules internes (core particles), qui autrement ne s'obtiennent que difficilement.

Biogen purifie les particules internes ainsi produites et les vend comme matériel de base. L'antigène interne est alors mis dans les kit d'analyse de sang pour déterminer la présence d'anticorps contre le noyau central et définir ainsi si le sang du donneur est infecté par le virus et si, par conséquent, celui-ci pourrait être porteur de la maladie. Actuellement, le sang utilisé dans les banques de sang est testé pour la présence de l'antigène de surface du virus ou pour les anticorps dirigés contre la surface de la particule virale afin de détecter une infection antérieure. Les vaccins actuellement utilisés contre l'hépatite B produits à partir de l'antigène surface isolé du sang humain, donneront des résultats faussement positifs lors de l'utilisation des kit d'analyse anti-surface. Les kit d'analyse anti-core n'auront pas ce désavantage et devraient être plus sensibles.

Matériaux d'enrobage des déchets toxiques

Les matériaux d'enrobage et le stockage final des déchets toxiques entraînent à la fois des considérations touchant l'environnement et des problèmes techniques de traitement. Ce dont on a besoin de toute urgence, ce sont des innovations technologiques pleinement valables au point de vue du rapport coût/efficacité, en vue de développer et de caractériser des matériaux d'enrobage, de façon à rendre fiable et sans danger le traitement des déchets toxiques et à surveiller le stockage de ceux-ci à des prix raisonnables, sans pour autant provoquer de dégâts à l'environnement.

Afin d'apporter une aide aux industries dans les efforts qu'elles déploient aux fins d'identifier et de développer des matériaux d'enrobage fiables pour le stockage final des déchets toxiques, un programme multiclient proposé par Battelle-Genève fournira :

1. un survol complet, quant au rapport coût/efficacité, des matériaux d'enrobage fondés sur les ciments, les silicates, les matériaux inorganiques et polymériques, ainsi que sur les matériaux composites destinés à l'enrobage des déchets toxiques;
2. une évaluation critique de la durée à long terme des enrobages composites, et ce tout particulièrement pour en comprendre la stabilité chimique, mécanique et thermique dans une grande variété de conditions d'environnement. On procédera à des travaux expérimentaux sur l'enrobage de types de déchets représentatifs;
3. une analyse technico-économique des applications potentielles de diverses technologies d'enrobage, et d'isolation et de stockage.
4. une évaluation des tendances futures en matière de traitement, d'enrobage et de gestion du stockage final.

Cette étude multiclient constitue une partie des activités de recherche de Battelle dont l'objectif est de prêter assistance aux

industries dans la gestion des déchets toxiques. Dans ce cadre, Battelle fournit son assistance aux planificateurs et aux responsables politiques concernant les précautions à prendre eu égard au stockage des déchets toxiques, aux organismes chargés du traitement et du stockage de ces déchets, ainsi qu'aux agences gouvernementales, y compris les sociétés de services intéressées.

Pour de plus amples informations, les sociétés et organisations intéressées par ce programme multiclief sont invitées à se mettre en relation avec Battelle, Centres de recherche de Genève, Relations extérieures et programmes, 7, route de Drize, 1227 Carouge (Genève-Suisse).

De nouveaux générateurs électrochimiques

Actuellement, les possibilités des piles ou des accumulateurs sont considérablement limitées par l'emploi des électrolytes liquides comme éléments de base. L'invention proposée par le Groupe de physique cristalline, équipe de recherche associée au C.N.R.S., vise à créer un générateur électrochimique solide, totalement étanche, capable de débiter, dans n'importe quelle position, des densités de courant importantes tout en travaillant dans une large gamme de températures (-90°C , 120°C), et tolérant des accélérations importantes. Dans ce générateur, les deux « sources » de matière positive ou négative, constituées de préférence par deux semi-conducteurs rendus respectivement de type « positif » et « négatif » par un nouveau procédé de dopage en phase solide, sont séparées par un superconducteur ionique tel que l'alumine bêta dopée ou un dérivé de l'iodure d'argent (iodure mixte d'argent et de rubidium par exemple).

Le prototype mis au point peut délivrer des forces électromotrices de l'ordre de 0,62 volt par élément et être stocké indéfiniment tant qu'il n'est pas « amorcé ». Ces hautes performances, issues de la conception originale du procédé, sont

supérieures à celles des générateurs électrochimiques classiques et sont particulièrement adaptées à des conditions de fonctionnement très sévères.

Brevet disponible à l'ANVAR, auprès de M. Caillat. Tél. (1) 266. 93. 10. ERA 15, Groupe de physique cristalline, Rennes, MM. Benière, Louboutin et Franco. Tél (99) 36.48.15.

Nouvel Oscar de l'exportation à une filiale de Rhône-Poulenc

La société May and Baker, filiale à 100 % du Groupe Rhône-Poulenc, vient, pour la deuxième année consécutive, de recevoir le « Queen's Award », Oscar de l'exportation britannique. C'est la 5^e fois depuis 1969 que May and Baker se voit attribuer cette récompense honorifique.

Cette société est spécialisée dans la fabrication d'une large gamme de produits chimiques, agrochimiques et pharmaceutiques. Après avoir obtenu, en 1982, un « Queen's Award » pour ses réalisations exceptionnelles en matière de technologie, May and Baker est distinguée, en 1983, pour les résultats remarquables qu'elle a obtenus à l'exportation. En effet, malgré la récession de l'économie mondiale, la société, qui vend dans le monde entier, est parvenue à accroître ses exportations de plus de 41 % au cours de la période 1980-1981. A la fin de cette dernière année, elle exportait la moitié environ de sa production. Sur les deux années considérées, les ventes hors frontières se sont accrues de 70 % pour la Division agrochimique et de 30 % pour la Division pharmaceutique. May and Baker a également des installations industrielles dans de nombreux pays. La distribution de ses produits est assurée par 18 filiales et succursales à l'étranger.

Dans les sociétés

● Albin Chalandon quitte la présidence du Groupe Elf-Aquitaine. Le Conseil d'Adminis-

tration a élu Michel Pecqueur, Administrateur du Commissariat à l'Énergie Atomique, à la présidence d'Elf.

● Le Conseil de surveillance de Hoechst A.G. a nommé vice-Président du Directoire le Dr. Wolfgang Hilger. Le Dr. Hilger est responsable des Divisions Produits chimiques ainsi que Feuilles et films de même que de la Direction fonctionnelle des achats.

● Le Conseil de Surveillance de BASF A.G. a nommé le Dr. Hans Detzer vice-Président du Directoire à compter de l'Assemblée générale du 30 juin 1983. M. Detzer représente, au Directoire, la Région France et le Domaine d'activité « Produits pour l'agriculture ». Il est en outre Administrateur de la Compagnie Française BASF.

Au terme de l'Assemblée générale, le Dr. Hans Albers succédera au Professeur Seefelder comme Président du Directoire, ainsi qu'il en avait été décidé en octobre 1982.

L'Assemblée générale désignera les nouveaux représentants des actionnaires au Conseil de Surveillance. Seront proposés le Professeur Matthias Seefelder, Président du Directoire de BASF AG jusqu'en juin 1983, et le Dr. Gerhard Prinz, Président du Directoire de Daimler-Benz AG. Le professeur Bernhard Timm, actuel Président du Conseil de Surveillance et le Dr. Wolfgang Heintzler ne feront pas acte de candidature.

● Dans le cadre d'une expansion du programme de recherche chimique de Biogen, le Dr Seth Rudnick est nommé vice-Président de la Recherche médicale de Biogen Research Corporation.

● La Direction de la société française Finnigan-Mat est confiée à M. René Petit qui, après avoir été pendant de nombreuses années Manager de la Division Instrumentation Analytique à la Société Techmation, revient à Finnigan après une interruption de quelques années durant lesquelles il a occupé les fonctions de Directeur général de Kratos SA France.

Le département technique et service après-vente est confié à M. Michel Escario.

- **Composition des Bureaux des Sections de chimie au Comité national**
- **PIRMAT : programme d'ATP 1983**
- **École d'été sur les matériaux composites à matrices organiques**
- **Collaboration CNRS-INRA (encadré)**

Composition des Bureaux des Sections de chimie au Comité national

Section 12 : Chimie de coordination et catalyse

Président : M. Cornet Daniel, professeur, Caen
 Secrétaire : M. Fouilloux Pierre, chargé de recherche, Lyon.
 Autres membres : M. Septe Bernard, ingénieur, Nice; M. Kahn Olivier, professeur, Paris XI; M. Tkatchenko Igor, maître de recherche, Toulouse.
 Représentant de la section au Conseil de Département : M. Jupille Jacques, chargé de recherche, Nancy.

Section 13 : Electrochimie, cinétique et photochimie

Président : Mme Marx Rosalia, professeur, Paris XI.
 Secrétaire : M. Vennereau Pierre, chargé de recherche, Meudon.
 Autres membres : M. Folcher Guy, technicien, Brest; M. Badiali Jean-Pierre, maître de recherche, Paris; Mme Courtot Jacqueline, professeur, Brest.
 Représentant de la section au Conseil de Département : Mme Marx Rosalia.

Section 14 : Chimie et physico-chimie des matériaux inorganiques

Président : M. Hagenmuller Paul, professeur, Bordeaux.
 Secrétaire : M. Moreaux François, chargé de recherche, Nancy.
 Autres membres : M. Combescure Christian, technicien, Odeillo; M. Guillaumont Robert, professeur, Paris XI; Mme Anthony Anne-Marie, directeur de recherche, Orléans.
 Représentant de la section au Conseil de Département : M. Hagenmuller Paul.

PIRMAT : programme d'ATP 1983

Le programme d'ATP 1983 prolonge celui de 1982. Le budget, de l'ordre de 10 MF, doit permettre de développer toutes les actions incitatives les plus importantes. Ce budget provient surtout des départements de chimie, mathématiques et physique de base et sciences physiques pour l'ingénieur et d'un contrat de programme avec le Ministère de l'industrie et de la recherche.

Les thèmes, en 1983, ne sont pas très différents de ceux de 1982.

Section 15 : Chimie et physico-chimie organique moléculaire

Président : M. Lhomme Jean, professeur, Lille I.
 Secrétaire : Mme Gorrichon Liliane, chargée de recherche, Toulouse.
 Autres membres : Mme Godefroy Claude, technicienne, Montpellier; M. Franck-Neumann Michel, directeur de recherche, Strasbourg; M. Normant Jean, professeur, Paris VI.
 Représentant de la section au Conseil de Département : M. Beugelmanns René, directeur de recherche, Gif-sur-Yvette.

Section 16 : Chimie et physico-chimie d'intérêt biologique et thérapeutique

Président : M. Julia Marc, professeur, Paris.
 Secrétaire : M. Vitoux Bernard, attaché de recherche, Nancy.
 Autres membres : Mme Mahuteau Jacqueline, chimiste, Châtenay-Malabry; M. Roques Bernard, professeur, Paris; Mme Pascard Claudine, directeur de recherche, Gif-sur-Yvette.
 Représentant de la section au Conseil de Département : M. Julia Marc.

Section 17 : Physico-chimie moléculaire et macromoléculaire

Président : M. Maréchal Ernest, professeur, Paris.
 Secrétaire : M. Dworkin Ary, chargé de recherche, Orsay.
 Autres membres : M. Cruege Francis, ingénieur, Bordeaux; M. Allavena Marcel, maître de recherche, Paris; M. Lang Jacques, maître de recherche, Strasbourg.
 Représentant de la section au Conseil de Département : M. Maréchal Ernest.

Toutefois, une action sur les céramiques à propriétés électriques apparaît pour la première fois. Le thème « Catalyse » disparaît en 1983 car il fait l'objet d'actions incitatives dans l'objectif « Chimie fine ».

L'appel d'offres de 1982 avait suscité quelque trois cents propositions; une cinquantaine furent retenues. Le montant moyen des contrats doit croître, l'objectif visé par le PIRMAT est de soutenir pleinement les chercheurs engagés dans ses actions

incitatives, pour éviter une multiplication des recherches contractuelles qui peuvent entraîner un éparpillement de l'effort. Dans cette perspective, il est important qu'apparaissent dans les demandes les chercheurs qui conduiront effectivement les recherches et la fraction de leur temps qui y sera consacrée. Très ouvert, l'ensemble des thèmes comprend aussi des actions incitatives très fondamentales et il est toujours possible de proposer des actions spécifiques ponctuelles, sur des sujets importants, mais hors thèmes. Ces dossiers seront examinés par plusieurs rapporteurs.

L'ensemble du programme 1983 comprend douze actions thématiques. Les onze premières ont été publiées dans les lettres d'informations du CNRS de septembre et octobre 1982. Elles sont disponibles sous une forme peu modifiée auprès de Mme Lelong, et seront publiées dans la prochaine lettre d'information. La douzième est nouvelle : MAT 12 « Céramique à propriétés électriques ». Les dossiers complets d'ATP (et non pas de simple déclaration d'intention) doivent parvenir au CNRS, en 20 exemplaires, à l'attention de Mme Martine Lelong, 15, quai Anatole-France, 75700 Paris (tél. 555.92.25, poste 2258) :

- avant le 4 juin 1983 pour les ATP MAT 1 à 5 et MAT 12;
- avant le 2 juillet 1983 pour les ATP MAT 6 à 11 (Délais de rigueur).

Les personnes ayant déposé un dossier en 1982, qui n'avait pas été retenu, ont eu, en janvier 1983, la possibilité de contacter les rapporteurs de leur dossier, ils peuvent donc tenir compte des remarques de la commission d'ATP. Les dossiers qui n'ont pu être financés pour des raisons purement budgétaires, doivent être représentés, éventuellement modifiés, pour tenir compte de l'avancement des recherches.

ATP Mat. 12

« Céramiques à propriétés électriques »

Les applications

Les matériaux céramiques sont les constituants de base d'un nombre important de composants électroniques de dispositifs électrochimiques et de transducteurs. Dans ces diverses applications, on exploite leurs caractéristiques diélectriques, isolantes, conductrices, piézoélectriques, magnétiques... L'exploitation de ces propriétés et la reproductibilité en développement industriel sont conditionnées par la maîtrise d'une filière d'élaboration du matériau céramique de la poudre à la microstructure et la bonne connaissance de chaque étape. Pour une céramique, il convient de rappeler que la microstructure contribue au même titre que la formule chimique aux caractéristiques finales.

Les évolutions

Les matériaux céramiques occupent une place comparable à celle

des semi-conducteurs dans la filière électronique. Ceci implique pour les deux types des évolutions nécessairement parallèles. Parmi les principales contraintes, l'intégration de plus en plus poussée implique la miniaturisation des céramiques, et la montée en fréquence des matériaux plus « sophistiqués » et pas seulement nouveaux...

Formulation, élaboration, microstructure, propriétés

On soutiendra des actions dans les domaines suivants :

- exploration de formulations de matériaux nouveaux, relations structure-propriétés : corrélation diagramme de phase et propriétés électriques, stabilité, chimie prévisionnelle.
- A titre d'exemple :
 - pérovskites au plomb pour transducteurs et pour condensateurs à constante diélectrique élevée; verres diélectriques à très haute constante; substitutions fluorées pour abaissement des températures de frittage; matériaux diélectriques à constante inférieure à 5 pour substrats et matériaux magnétiques hyperfréquences; miniaturisation de composants magnétiques.
- méthodes d'élaboration.
 - élaboration et caractérisation : poudres, sol-gels organométalliques, compactage, frittage, réactivités,...
 - voies nouvelles : couches épaisses, couches projetées, traitements par laser,...
 - connaissances des mécanismes mis en jeu,
 - compréhension des réactions polymères/céramiques, métal/céramiques : ex. : électrodes cofrittées, substrats alumine multicouches, plastifiants et liants de mise en forme...
- microstructures.
 - physico-chimie des interfaces : joint de grain dans les compositions à base de Sr Ti I₃, Zn O...; céramique/nouvelles électrodes pour substitution de métaux précieux...; céramiques/polymères; exemple : rôles des états de charge aux interfaces dans les transducteurs piézoélectriques composites...
 - voies nouvelles d'obtention de fonctions; exemple : stockage d'énergie par double couche diélectrique à des interfaces céramiques/métal,
 - physico-chimie des défauts : écarts à la non stœchiométrie, migration et comportements sous champ électrique élevé,
 - évolution des propriétés physiques dans le temps.

Les déroulements souhaités pour ces actions

On soutiendra de préférence les projets recouvrant les différents stades d'une filière de synthèse d'un matériau céramique bien caractérisé et reproductible dans ses effets. Ceci peut impliquer une chaîne de collaborations entre différentes équipes universitaires ou industrielles.

L'attrait de matériaux nouveaux ne doit pas masquer la nécessité d'études de ceux qui sont la base actuelle et de développements futurs de la céramique à propriétés électriques.

Cet appel d'offre ne recouvre pas celui des matériaux de l'objectif chimie fine.

École d'été sur les matériaux composites à matrices organiques

Cette École se tiendra, du 4 au 13 octobre 1983, au Centre de Bombannes à Carcans (Gironde).

Objectifs :

Approfondir les bases fondamentales indispensables aux recherches et à la mise en œuvre des matériaux composites à matrices organiques et plus particulièrement ceux à hautes performances.

Public concerné :

Chercheurs, ingénieurs, chimistes ou mécaniciens travaillant ou ayant à s'intéresser au domaine des matériaux composites à matrices organiques.

Programme :

- Les matrices organiques : Polymères; Polymérisation; Polycondensation; Modification-greffage : Pr. E. Maréchal, U. Paris VI. Chimie de la réticulation. Les résines, époxydes, polyesters, thermostables : Pr. Brossas, Centre de Recherche Macromolécules, Strasbourg.
- Les renforts : Description; Propriétés : Pr. Bunsell, École des Mines, Paris.
- Relations matrice-renfort : Adhérence; Adhésion; Interfaces : Pr. Schultz, U. Mulhouse.
- Les composites : Loi de comportement mécanique : Pr. Joubert, U. Bordeaux I.; Rupture : Pr. Verchery, ENSTA; Vieillessement : Pr. de

Charentenay, U. Compiègne; Fatigue : Pr. Bunsell, Ecole des Mines, Paris.

● Conception : Mise en œuvre : Résines industrielles : CDF Chimie, PCUK, SNIAS; Techniques d'utilisation : SEP, SNPE, IRCHA.

Renseignements complémentaires :

Institut du Pin, Université de Bordeaux I, 351, cours de la Libération, 33405 Talence, tél. (56) 80.71.97; Pr. Filliatre, M. R. Daviaud; Laboratoire associé 35, laboratoire de chimie organique, Université de Bordeaux I, tél. (56) .84.50 (poste 332); M. J. Dunoguès.

Inscriptions :

Auprès de la formation permanente CNRS, 166, cours du Maréchal-Galliéni, 33400 Talence, tél. (56) 98.08.22 : (Mme Larue).

● Les frais d'inscription et de séjour des personnels CNRS seront pris en charge au titre de la formation permanente.

● Pour les personnels de l'Université travaillant dans des formations propres ou associées au CNRS, l'inscription sera gratuite; ils auront à acquitter leurs frais de déplacement et de séjour.

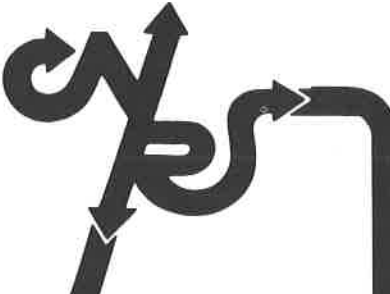
● Autres participants : 4 000 F (frais de séjour et d'enseignement).

Date limite d'inscription : 30 juin 1983.

Collaborations C.N.R.S.-I.N.R.A.

L'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) poursuit des travaux sur les arômes alimentaires d'origine naturelle. Plusieurs laboratoires rattachés au secteur agro-alimentaire, et notamment le Laboratoire de recherches sur les arômes* qui regroupe à lui seul 12 chercheurs qui s'intéressent aux molécules responsables de l'arôme de produits tels que : fruits, vins, fromages, et à la biogénèse de ces molécules. Ces laboratoires ont besoin d'un soutien en chimie organique de synthèse et accessoirement en chimie analytique. Ils désirent s'associer pour travailler en collaboration étroite et suivie avec une équipe de chimistes du C.N.R.S. susceptible de s'intéresser de façon générale aux problèmes posés par l'étude des arômes et de fournir en particulier un soutien au plan de la synthèse organique.

* 17, rue Sully, Dijon.



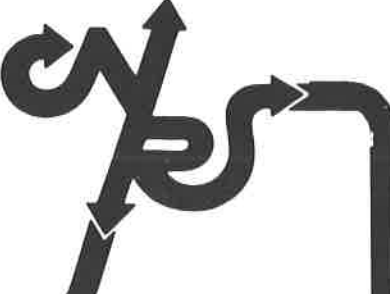
Colloques internationaux
du C.N.R.S. N° 581
ACCUMULATION
ET RÉPARTITION
DES PATRIMOINES
(Juillet 1978)
D. Kessler, A. Masson, D. Straus-
Kahn
Préface : A. Babeau

● définitions et des mesure ●
comparaisons internationales ●
facteurs d'épargne et d'accumula-
tion ● facteurs et évolution des
inégalités ● rôle de l'imposition et
des transferts sociaux.
(21 communications dont 12 en
anglais, résumés français-anglais)

16 × 24; 610 p.; broché
25 fig.; 119 tabl.
ISBN 2-222-02770-5; 98 F
Co-édition : Éditions du CNRS -
Economica

Documentation gratuite sur demande

Éditions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris



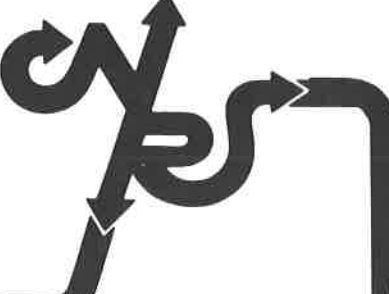
LA PRESSE
FACE AU SURRÉALISME
(1925 à 1938)
Elyette Guiol-Benassaya

● Originalité de la démarche : la
réception du Surréalisme à travers
la presse quotidienne de l'entre-
deux guerres ● double intérêt :
compréhension du Surréalisme et
rôle de la presse face à un
mouvement d'avant-garde litté-
raire et artistique ● rapports
presse/surréalisme : le scandale, la
récupération des valeurs marchan-
des et la vulgarisation des idées et
de la morale.

16 × 24; 272 p.; broché
7 fig.; 34 tabl.; 10 phot.
ISBN 2-222-02863-9; 105 F

Documentation gratuite sur demande

Éditions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris




Spicilegium
bonaventurianum XVII
SUMMA AUREA
GUILLAUME D'AUXERRE
Liber secundus. Tomus II
Jean Ribaillier

● recueil de questions composé par
Guillaume d'Auxerre durant la
1^{re} moitié du XIII^e siècle ● deux
versions : la recension brève dite
primitive et la recension longue
(état définitif du texte) ● édition
critique par Jean Ribaillier du
livre II, deuxième partie : du
tractatus XII ou tractatus XXV ●
texte en latin

16 × 24; 408 p.; broché
ISBN 2-222-02993-7; 319 F
Co-édition : Éditions du CNRS —
Collegios Bonaventura
Rappel : Liber primus ISBN 2-222-
02363-7; 189 F
liber secundus, tome I-ISBN
2-222-02734-9; 321 F

Documentation gratuite sur demande

Éditions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris



LES HARPONS
MAGDALÉNIENS
XVII^e supplément à Gallia Pré-
histoire
Michèle Julien

- étude synthétique d'une série d'instruments en bois de cervidé de la fin du paléolithique supérieur • d'abord considérés dans une perspective fonctionnelle et technologique, les harpons sont ensuite replacés dans la séquence chronologique du magdalénien, à la lumière des nouvelles découvertes et des moyens modernes de datation (résumés anglais, allemand)

22 × 28; 298 p.; broché
121 fig.; 61 tabl.; 2 cart.; 8 pl.
phot. h.t.
ISBN 2-222-02924-4; 235 F


Colloques internationaux
du C.N.R.S. N° 295
MECHANICAL BEHAVIOR
OF ANISOTROPIC SOLIDS
COMPORTEMENT MÉCANIQUE
DES SOLIDES ANISOTROPES
(Villard-de-Lans, 19-22 juin 1979)
dir. : J. P. Boelher

- étude de l'anisotropie mécanique des solides : variation des propriétés mécaniques (déformabilité, résistance,...) suivant l'orientation des sollicitations externes • aspects non linéaires et inélastiques • état d'avancement des connaissances • échange interdisciplinaire entre théoriciens, expérimentateurs et ingénieurs. (49 communications dont 36 en anglais, résumés français-anglais)

16 × 24; 960 p.; relié
372 fig.; 31 tabl.; 21 phot.
ISBN 2-222-02974-0; 550 F
Co-édition : Éditions du CNRS —
Martinus Nijhoff Publishers

Documentation gratuite sur demande

Éditions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris



CORPUS
DES INSCRIPTIONS
DE LA FRANCE
MÉDIÉVALE (8)
Ariège, Haute-Garonne, Hautes-
Pyrénées, Tarn-et-Garonne
Robert Favreau, Jean Michaud,
Bernadette Leplant

- recensement de 133 textes épigraphiques (milieu 8^e siècle-fin 13^e siècle) à l'exclusion des chrismes pyrénéens • très large place réservée à l'abbaye de Moissac • index général permettant des regroupements.

21 × 29,7; 334 p.; broché
4 fig.; 4 cart.; 105 pl. phot.
ISBN 2-222-03202-4; 120 F


CAHIERS
DE MICROPALÉONTOLOGIE (1.
1982)
8^e colloque africain de micropaléontologie (3^e partie)
Paris, 18-19 juillet 1980

- travaux effectués en Égypte • un nouveau genre d'ostracode du Maestrichtien • ostracodes du tertiaire inférieur • étude des nanofossiles calcaires et des foraminifères planctoniques du paléocène et de l'éocène inférieur de la coupe de Taramsa, ouest de Quena, vallée du Nil • biostratigraphie d'une série éocène dans un sondage de la région de Chebin El-Kom, delta du Nil • etc. 9 communications dont 1 en anglais; résumés français-anglais

21 × 27; 140 p.; dos collé
22 fig.; 12 tabl.; 10 cart.; 15 pl.
phot.
ISBN 2-222-03198-2; 100 F

Documentation gratuite sur demande

Éditions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris



1^{er} Supplément
à Gallia Préhistoire
INVENTAIRE
DES MÉGALITHES DE LA FRAN-
CE
(7) AVEYRON
I. L'ouest aveyronnais : Causses
de Limogne et de Villeneuve
Jean Clottes et Claude Maurand

- 92 dolmens et 2 menhirs recensés sur la bordure occidentale de l'Aveyron : nombreux monuments inédits • leur situation dans le contexte du groupe mégalithique du Quercy par l'étude des architectures, des implantations, et des vestiges sépulcraux. (résumés français, anglais, allemand)

22 × 28; 136 p.; broché
11 fig.; 1 tabl.; 2 cart.; 46 pl. fig.;
10 pl. phot. h.t.
ISBN 2-222-03072-2; 115 F

CORROSION ET PROTECTION
DES MÉTAUX
Gérard Béranger, Francis Dabosi

- processus de corrosion et mécanismes de protection dans les milieux aqueux
- méthodes de caractérisation et d'estimation des cinétiques de dégradation
- appréciation objective des solutions envisageables
- quest-ce que la corrosion ?
- structure des métaux et alliages; diagrammes d'équilibre et de phases; principales transformations.

16 × 24; 396 p.; broché
190 fig.; 18 tabl.; 4 pl. phot.
ISBN 2-222-03226-1; 150 F

Documentation gratuite sur demande

Éditions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris

- Société de Chimie physique
- Société Chimique de France
- Société de Chimie Industrielle

Société de Chimie physique

Physico-chimie de l'état solide : applications aux métaux et à leurs composés

Une Réunion internationale organisée, sur ce thème, conjointement par les Société de Chimie physique, Société Chimique de France, Société Française de Métallurgie et Société Française de Physique, se déroulera à l'E.N.S.C.P., 11 rue P. et M. Curie, Paris (5^e), du 19 au 23 septembre 1983.

Thèmes directeurs

- *L'adsorption dans ses rapports avec plasticité, rupture ou réactivité des solides.*
- *Joints de grains : relations entre structure et comportement ou propriétés.*
- *Ségrégation et transport aux interfaces de solides de natures différentes.*
- *Propriétés mécaniques et de conduction des composés, relations avec la protection des métaux.*

Conférenciers invités

- E. D. Hondros (NPL, Teddington, GB) : *Adsorption Phenomena and the Strength of Polycrystalline Solids.*
- E. D. Shchukin, V. I. Savenko, L. A. Kochanova (Inst. Phys. Chemistry, Moscou) : *Surface and Environment Effects in the Elastic-Plastic-Fracture Transitions in Metal Crystals.*
- A. R. C. Westwood (Martin Marietta, Baltimore, USA) : *Adsorption-Sensitive Flow and Fracture of Solids.*
- D. Spanjaard, M. C. Desjonqueres (Phys. des solides, Orsay) : *Adsorption d'éléments simples sur les métaux de transition cubiques centrés.*
- J. Haber (Inst. of Catalysis & Surf. Chemistry) : *The Role of Surfaces in Solid-State Oxide Reactions.*

- F. Buchy (Thomson-CSF, Corbeville) : *Structures et comportements électriques des joints de grains dans quelques céramiques électroniques.*
- C. Colliex, C. Jeanguillaume, P. Trebbia (Phys. des solides, Orsay) : *Recent Developments in Chemical Analysis with High Spatial Resolution.*
- L. Priester (Métallurgie physique, Orsay) : *Influence sur certaines propriétés des joints de grain du lien entre leur structure et la ségrégation intergranulaire.*
- J. Cabane (Métallurgie, Univ. Marseille-St-Jérôme) : *Joints de grains dans les métaux et alliages : apport des mesures de ségrégation et de diffusion.*
- H. M. W. Grabski (Polytechnic Inst., Varsovie, Pologne) : *Non-Equilibrium Structure of High Angle Grain Boundaries.*
- H. J. Grabke, K. Ohla, E. M. Muller (MPI F. Eisenforschung, Dusseldorf, RFA) : *Effects of Adsorbed C and S on the Carburization and Graphitization of Fe, Ni and Fe-Ni Alloys in CH₄-H₂ Atmospheres.*
- R. Naslain, R. Pailler (Chimie du solide, Bordeaux) : *Phénomènes interfaciaux fibre-matrice dans les matériaux composites à hautes performances : incidence sur les processus d'élaboration et sur les propriétés globales.*
- A. Atkinson (AERE, Harwell, GB) : *Diffusion and Related Phenomena in Oxides.*
- P. Hancock (Cranfield Inst. of Technology, Bedford, GB) : *High Temperature Materials for Gas Turbines Technology.*

Programme, inscriptions

Société de Chimie physique, 37^e Réunion internationale, 10, rue Vauquelin, 75005 Paris, Tél. : (1) 707.54.48.

Physico-chimie des colloïdes et interfaces : biotechnologies et médicaments

Sur ce thème, une Réunion internationale de la Société de Chimie physique organisée conjointement avec la Société Française de Biophysique et l'I.A.C.I.S., aura lieu, à Paris, du 27 au 30 septembre 1983.

Conférenciers invités

- J. Janin (Biophysique, Orsay) : *Structure et stabilité des protéines, rapports avec le solvant aqueux.*
- J. Lyklema (Agricultural University, Wageningen, P.B.) : *Proteins at Solid-Liquid Interfaces.*
- J. Klein, P. Luckham (Cavendish lab., Cambridge et Weizmann Inst. of Science, Rehovot) : *Interactions between Proteins and Synthetic Polypeptides Adsorbed at Solid-liquid Interfaces.*
- V. A. Parsegian (NIH, Bethesda, USA) : *Importance of Phospholipid Hydration in Vesicle Contact, Stability and Rearrangement.*
- D. Papahadjopoulos (Univ. of California, San Francisco) : *Membrane Fusion.*
- R. Verger (CBM/CNRS, Marseille) : *La régulation de certaines activités biologiques par la « qualité interfaciale ».*
- J. M. Ruyschaert (ULB, Bruxelles) : *Biomembranes modèles et mode d'action d'agents pharmacologiques.*

- R. A. Demel (U. Utrecht) : *Lipid Exchange between Monolayers and/or Bilayers.*
- E. Sackmann (T. U. Munchen, RFA) : *On Dynamic Molecular and Elastic Properties of Lipid Bilayers and Biological Membranes.*
- F. Holly (Texas Tech. U., Lubbock, Texas) : *Biocompatibility of Contact Lenses.*
- C. Pusineri (Rhône-Poulenc, St-Fons) : *Hémocompatibilité des polymères de synthèse.*
- J. N. Barbotin, D. Thomas (U.T.C., Compiègne) : *Potential Applications of Immobilized Enzymes and Cells.*
- C. Nicolau, Ph. Soriano, A. Legrand (CBM/CNRS, Orléans) : *Liposomes for Gene Transfer and Expression in vivo.*
- G. Poste (Smith, Kline & French, et Univ. of Philadelphia, USA) : *Modification of Host Defense Functions by Liposome-Encapsulated Immunomodulators.*

Programme. Inscriptions

Société de Chimie physique, Colloque Biotechnologies/Médicaments, 10, rue Vauquelin, 75005 Paris. Tél. : (1) 707.54.48.

Société Chimique de France

• Division Chimie organique :

Journées de chimie organique 1983, Palaiseau, 12, 13, 14 septembre

• Division Chimie analytique :

Actualités de chimie analytique, Paris, 4 octobre 1983.

Groupe de thermodynamique expérimentale : réunion des 20 et 21 octobre 1983, à Cadarache

• Division Chimie du solide : Prochaines manifestations :

Assemblée annuelle, à Lyon

Journées d'Orsay, 27 et 28 octobre 1983

Perspectives à l'automne 83

• Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg

Division Chimie organique

Journées de chimie organique 1983

Palaiseau les 12, 13 et 14 septembre

Les Journées de chimie organique se dérouleront dans les locaux de l'École Polytechnique, à Palaiseau (près d'Orsay).

Elles comportent :

- Neuf conférences générales.
- Six communications orales (durée 1/2 heure, discussion comprise).
- Une cinquantaine de communications par affiches qui seront présentées dans le grand hall de l'École (en trois séances).
- Une exposition d'ouvrages et matériel scientifiques.

Renseignements généraux

Comité organisateur

J. F. Normant, Président de la Division Chimie organique.
A. Marquet, Vice-Présidente.
J. Besseyre, Secrétaire.

Accès

Par la route (voir les 2 plans)

- Arrivant de Paris par l'autoroute A6 : prendre l'embranchement Orléans-Chartres, puis direction Versailles.
- Arrivant de Paris par la route F18 : au Christ de Saclay, prendre la direction Palaiseau.

- Arrivant de province par l'autoroute A10 : prendre la F18 direction Paris Ouest, quitter la F18 au Christ de Saclay, direction Palaiseau-École Polytechnique.

- Arrivant de province par l'autoroute A6, prendre après Chilly-Mazarin la sortie direction Versailles.

Par le R.E.R. (voir horaires ci-après).

Deux possibilités sont offertes aux participants empruntant la ligne de métro R.E.R.

- A Massy-Palaiseau, une ligne de cars (APTR n° 76-04) assure la liaison Massy (gare RATP), École Polytechnique (Laboratoire; terminus) et retour. La fréquence de circulation est d'un départ toutes les 20 minutes de 7 h à 9 h et de 16 h à 19 h, et toutes les 40 minutes de 9 h à 16 h. (Durée du trajet environ 20 minutes).

Les départs sont synchronisés avec les horaires des rames du R.E.R.

- A Lozère, un chemin piétonnier (situé en face du passage à niveau) relie la station Lozère (R.E.R.) à l'École Polytechnique. Ce chemin (très utilisé) comporte un long escalier pour accéder au plateau; le trajet est de 15 à 20 minutes de marche.

Hébergement

L'hébergement est assuré exclusivement à la Maison des Clubs UNESCO, 43, rue de la Glacière, 75013 Paris (Tél. : (1) 336.00.63).

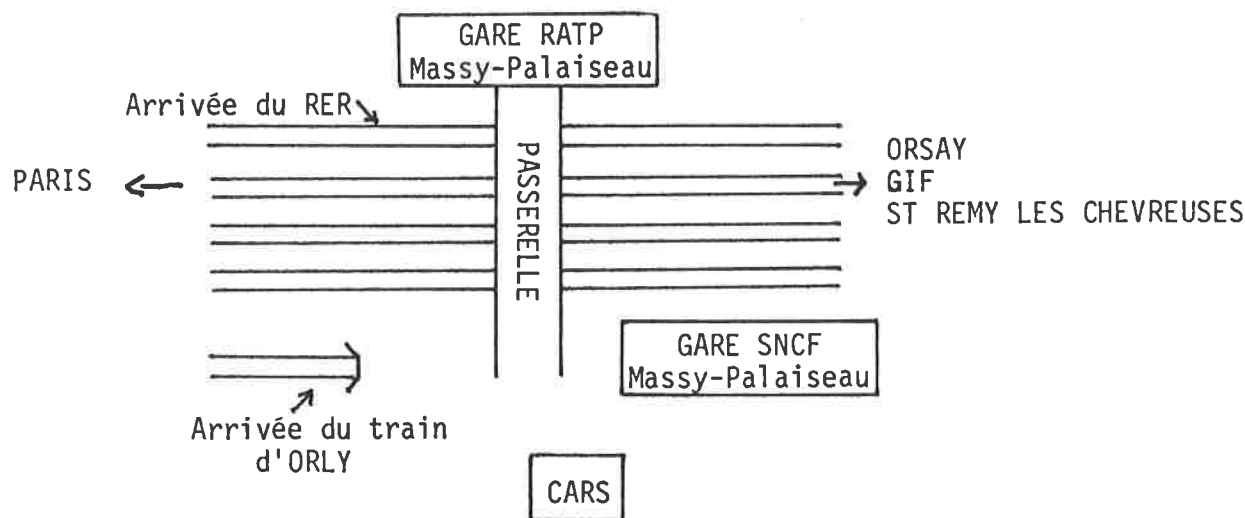
Accueil secrétariat

Un secrétariat permanent se tiendra dans le hall de l'École Polytechnique, les 12, 13, 14 septembre, de 9 h à 18 h.

Restauration

Les repas seront servis au restaurant self-service de l'École à partir de 13 heures.

Les tickets seront vendus par le secrétariat des Journées.



Horaires du R.E.R.

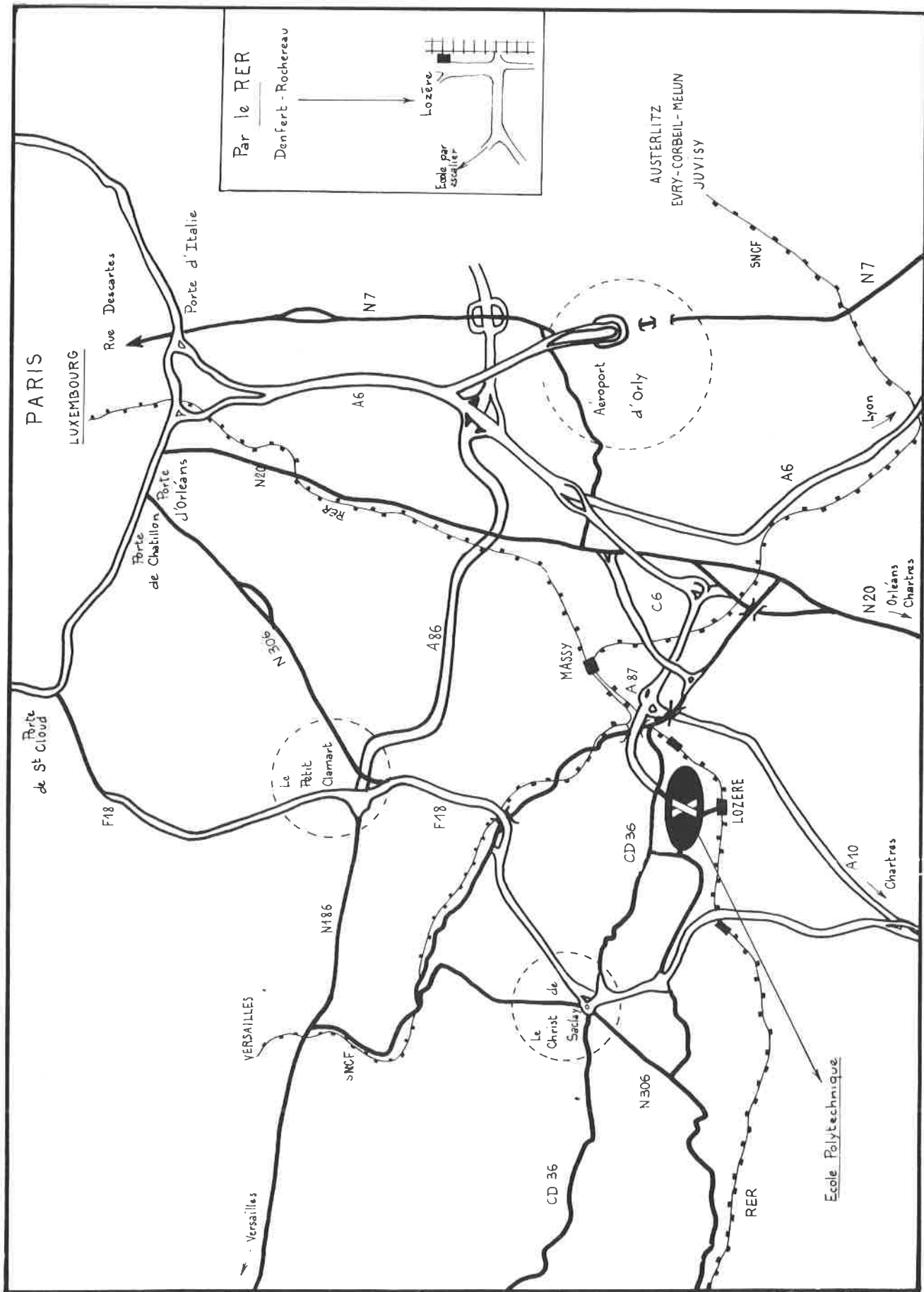
Paris (R.E.R. B)	Gare du Nord	Châtelet	Luxembourg	Port Royal	Denfert	Massy-Palaiseau	Lozère
(Direction « Saint-Rémy les Chevreuses »)	8 h 01	8 h 05	8 h 08	8 h 09	8 h 11	8 h 30	8 h 38
	8 h 16	8 h 20	8 h 23	8 h 24	8 h 26	8 h 45	8 h 52
	8 h 31	8 h 35	8 h 38	8 h 39	8 h 41	9 h 01	9 h 08
	8 h 46	8 h 50	8 h 53	8 h 54	8 h 56	9 h 16	9 h 23
	9 h 01	9 h 05	9 h 08	9 h 09	9 h 11	9 h 30	9 h 37

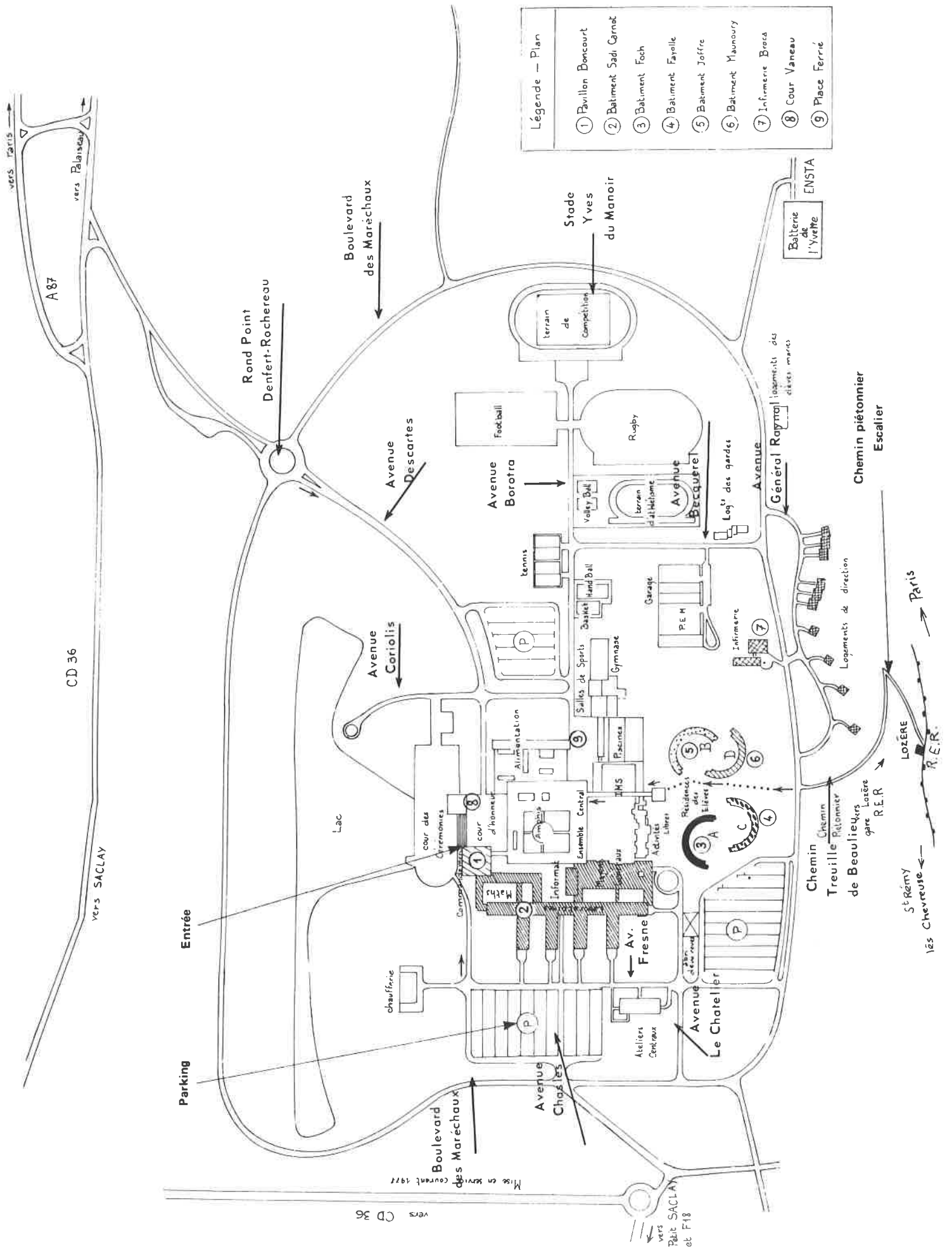
Paris (R.E.R. C)	Invalides	Saint-Michel	Austerlitz	Pont de Rungis Aéroport d'Orly	Massy-Palaiseau
(train Mona)	7 h 56	8 h 02	8 h 06	8 h 30	8 h 42
	8 h 26	8 h 32	8 h 36	9 h 00	9 h 12
	8 h 56	9 h 02	9 h 06	9 h 30	9 h 42

Cars (Départ gare de Massy-Palaiseau) : 8 h 45, 9 h 05, 9 h 40 (environ 20 mn de trajet)

Orly Ouest : Prendre la navette des cars « Orly Rail » partant de la porte F (toutes les 15 mn) jusqu'à « Pont de Rungis, Aéroport d'Orly » puis le train (Mona) (voir ci-dessus).

Orly Sud : Voir ci-dessus, départ de la navette des cars « Orly-Rail » : porte H.





Légende — Plan

①	Pavillon Boncourt
②	Bâtiment Sadi Carnot
③	Bâtiment Foch
④	Bâtiment Fayolle
⑤	Bâtiment Joffre
⑥	Bâtiment Maunoury
⑦	Infirmierie Brosa
⑧	Cour Vaneau
⑨	Place Ferré

Légende — Typologie

①	Logis des gardes
②	Logements de direction
③	Logements des officiers
④	Logements des sous-officiers
⑤	Logements des soldats

CD 36

Rond Point Denfert-Rochereau

Boulevard des Maréchaux

Avenue Descartes

Avenue Borotra

Avenue Coriolis

Stade Yves du Manoir

Batterie de l'Yvette

Logements des officiers

Avenue Général Roynal

Chemin piétonnier Escalier

vers SACLAY

Entrée

Parking

Lac

cour des cérémonies

cour d'honneur

chaufferie

Maths

Informatic

AV. Fresne

Ateliers Centraux

Avenue Chastelliers

Le Chatelier

Ateliers

Le Chatelier

Ateliers Centraux

AV. Fresne

Informatic

Maths

cour d'honneur

cour des cérémonies

chaufferie

Parking

Entrée

vers SACLAY

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers SACLAY

Parking

Entrée

vers SACLAY

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

vers Paris

Conférences générales

- P. Bey : *Conception et synthèse d'inhibiteurs agissant au niveau de l'étape catalytique des enzymes : inhibiteurs suicides.*
- B. Bogdanović : *New developments in the field of magnesium hydride and organomagnesium chemistry.*
- H. Kagan : *Utilisation récente de dérivés de lanthanides dans diverses réactions de la chimie organique.*
- D. Mansuy : *De la chimie de coordination à la pharmacologie et à la toxicologie moléculaires.*
- H. Mimoun : *Catalyse homogène d'oxydation : importance des complexes peroxydiques organométalliques comme intermédiaires clés.*
- T. Mukaiyama : *Recent advances in organic synthesis. Synthesis of carbohydrates.*
- W. Speckamp : *Imines and Iminium ions in stereoselective natural product synthesis.*
- A. Suzuki : *Some aspects of organic synthesis using organoboranes.*
- E. Vedejs : *Cyclic sulfides in organic synthesis.*

Horaires des conférences et communications

Lundi 12	Mardi 13	Mercredi 14
9 h 15 Ouverture. Remise des prix		
9 h 45 10 h 45 B. Bogdanović	9 h 30 10 h 30 E. Vedejs	9 h 30 10 h 30 A. Suzuki
11 h 15 12 h 45 H. Mimoun	11 h 12 h 30 Communications orales	11 h 12 h 30 Communications par affiches
14 h 15 15 h 15 Communications par affiches	14 h 15 15 h 15 Communications par affiches	14 h 15 14 h 45 Communication orale
15 h 30 16 h 30 Communications orales	15 h 30 16 h 30 P. Bey	15 h 16 h H. Kagan
17 h 18 h W. Speckamp	17 h 18 h D. Mansuy	16 h 30 17 h 30 T. Mukaiyama

Communications orales

Lundi 12 septembre

- 15 h 30, R. Lett, Y. Kuroki : *Synthèse de nouveaux dérivés de la biotine, quelques réactions généralisables.*
- 16 h, J. C. Gramain, R. Remuson, D. Vallée : *Une voie d'accès photochimique aux squelettes aza-1-bicyclo (x, y, o). Applications en série pyrrolizidine. Synthèse de l'isorétronécanol.*

Mardi 13 septembre

- 11 h, D. Lexa, L. Nodjo, J. M. Savéant, K. B. Su : *Catalyse redox de la réduction des halogénures aliphatiques. Mécanisme de l'alkylation du*

Fer(I) dans les complexes porphyriniques.

- 11 h 30, G. Le Coustemer, J. Amzil, M. Brutus, J. M. Gatel, M. Hakiki, C. Regnault-Dumottier, Y. Mollier : *Conducteurs organiques : synthèse de nouveaux donneurs dans le domaine des bis(dithiol-1,2 ylidènes)-3 : 3' et des bis chalcogène pyranylidènes.*
- 12 h, F. Renaud, S. Moreau, A. Lablache-Combié : *La botryodiplodine, un métabolite de Penicillium roqueforti : biogénèse et mode d'action.*

Mercredi 14 septembre

- 14 h 15, J. d'Angelo, O. Pagès, F. Dumas, G. Reviel : *Synthèse énantiosélective d' α hydroxyacides par aldolisations stéréocontrôlées.*

Les conférenciers



Philippe Bey.

Philippe Bey, né en 1942 à Autet, Haute-Saône, obtint le diplôme d'Ingénieur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Strasbourg en 1963. Il entra ensuite au CNRS et prépara une thèse de doctorat (1967) chez le Professeur G. Ourisson à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg. Après un séjour de 2 ans à l'Université libanaise de Beyrouth où il enseigna la chimie, il effectua un stage postdoctoral de

2 ans chez le Professeur R. E. Ireland au California Institute of Technology à Pasadena, USA.

En 1971, il entra dans le groupe Richardson Merrell comme chimiste dans le nouveau centre de recherche pharmaceutique du groupe implanté à Strasbourg où il poursuit actuellement sa carrière. Il devint chef de section en 1973 et chef de département en 1978. Il fut nommé Maître de conférence conventionné en 1976 puis Professeur conventionné en 1980 à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.

Le Docteur Bey est auteur de 45 publications scientifiques et de 34 brevets d'invention. Il s'intéresse à la chimie thérapeutique et plus particulièrement aux inhibiteurs de réactions enzymatiques, ainsi qu'à la chimie organique du fluor et des amino acides.



Borislav Bogdanović.

Born 1934 in Novi Sad, Yugoslavia; 1953-59 studied chemistry at the University of Belgrade; degree: Diplôme Chemist. Joined the Max-Planck Institute for Coal Research in Mülheim-Ruhr in 1960 and obtained his doctoral degree in 1962 under the supervision of G. Wilke from the Technical High School in Aachen with a thesis describing, among others, the discovery of bis (η^3 -allyl)nickel. Since 1962 he works

in the Max-Planck Institute in Mulheim, presently as a research group leader. 1974 received the *venia legendi* from the organic faculty of the Ruhr University Bochum where he has been a lecturer since 1974. In 1976 appointed Professor at the Ruhr University Bochum. Professor Bogdanović is author or coauthor of about 50 research papers and 13 patents in the area of organometallic synthesis and catalysis. His research interests centre mainly on organometallic chemistry as well as the application of catalysis to organic and inorganic synthesis. In recent years he has also become involved in problems associated with hydrogen-storage.



Henri Kagan.

Henri Kagan est né le 15 décembre 1930 à Paris. Il est ingénieur ENSCP (1954) et licencié ès-sciences. Il prépare une thèse de doctorat au Collège de France sous la direction de J. Jacques. Il collabore ensuite avec le Professeur A. Horeau et devient, au Collège de France, le sous-directeur du Laboratoire de chimie organique des hormones (1962-68). Il passe près d'un an, en 1965, à l'Université du Texas à Austin. En 1968, il est

nommé Professeur à l'Université Paris-Sud à Orsay, où il dirige le Laboratoire de synthèse asymétrique et le Laboratoire associé au CNRS n° 255. Président de la Division de Chimie organique de la Société Chimique de France (1977-78). Domaines d'activité de recherche: stéréochimie organique, synthèse asymétrique, catalyse homogène, réactions induites ou catalysées par des lanthanides.



Daniel Mansuy

Daniel Mansuy, né le 24 février 1945, a obtenu son diplôme d'Ingénieur ENSCP en 1967, puis son doctorat d'État en 1970 (thèse effectuée sous la direction du Professeur Marc Julia).

Mis à part un stage post-doctoral en RFA (Professeur V. Ullrich) en 1974, il travaille, depuis 1972, dans le laboratoire de chimie de l'École Normale Supérieure (L.A. 32).

Sa carrière s'est déroulée dans le

cadre du CNRS; depuis 1975, il est Maître de recherches. Il est auteur d'une centaine de publications scientifiques et d'une dizaine de mises au point. Ses thèmes de recherches concernent, d'une part, les complexes des métaux de transition, en particulier les métalloporphyrines, et, d'autre part, les métalloenzymes intervenant dans le métabolisme des médicaments ou autres composés exogènes. En ce qui concerne les métalloporphyrines, il a

souligné l'existence d'une chimie organométallique très riche des ferroporphyrines et mis au point des systèmes hydroxylants. En ce qui concerne les métalloenzymes, la détermination de leurs mécanismes de réaction avec divers substrats a permis de comprendre et de contrôler certaines implications de ces systèmes en pharmacologie et toxicologie.



Hubert Mimoun

H. Mimoun est né le 23 mars 1943. Licencié ès sciences à l'Université de Strasbourg (1963), il devient Ingénieur ENSPM à l'Institut Français du Pétrole (1966). Après un Doctorat d'État à l'I.F.P. (1966-1969), il effectue un stage de post-Doctorat chez le Professeur V. Ullrich à l'Université de Giessen (1970-1971). Il est nommé Ingénieur de recherche à l'Institut Français du Pétrole depuis 1971, puis Maître de

recherche depuis 1977.

Il est l'auteur de 26 publications et 22 brevets. Ses recherches portent sur la catalyse homogène d'oxydation et l'application des complexes de coordination à la catalyse. Activation de l'oxygène moléculaire. Époxydation des oléfines, oxydation des oléfines en cétones, hydroxylation des hydrocarbures.



Teruaki Mukaiyama.

Teruaki Mukaiyama was born in 1927 in Japan. He received his B. A. in 1948 from Tokyo Institute of Technology and Ph. D. in 1957 from the University of Tokyo. He became an assistant professor in 1957 at the Gakushuin University. He became an associate professor in 1958 and a full professor in 1963 at Tokyo Institute of Technology. He moved to the University of Tokyo in 1974, where he is currently a full professor.

His research has been honored by many Awards, such as the Imperial Prize, Japan and the Academy Prize, Japan.

Professor Mukaiyama is author or coauthor of about 400 research papers. During the last 30 years he explored a wide spectrum of new and very useful synthetic reactions. The following three projects are considered to be landmarks of his research.

1. Exploration of new dehydration condensation reactions. Professor Mukaiyama introduced an oxidation-reduction system into the condensation reactions and established a totally new « Oxidation-Reduction Condensation » which proceeds by elimination of H_2O molecule as $2[H]$ and $[O]$ during condensations. He also developed a new type of condensation reagents, a variety of the onium salts of azaaromatic compounds, and these reagents are widely employed in organic synthesis as a mild condensation reagents.

2. Exploration of new synthetic reactions by the use of titanium sulfur and boron compounds.

He found the usefulness of titanium compounds as Lewis acid to promote the synthetic reactions effectively, and in these several years titanium compounds are extensively employed as common synthetic reagents. He also succeeded in the exploration of several directed aldol reactions based on titanium, boron and tin compounds, and afforded very useful methods for highly stereo- and regio selective synthesis of acyclic compounds.

3. Exploration of highly selective reactions based on the concept of Synthetic Control.

In recent years he has developed efficient asymmetric reactions and various highly selective C-C bond forming reactions by introducing common metal chelate in controlling the reactions. He recently developed new and creative approaches for the syntheses of carbohydrates by developing highly stereoselective reactions for the preparation of acyclic compounds as well as glycosilation reactions based on the interaction of metals with functional groups involved in the substrates.



W. Nico Speckamp.

W. Nico Speckamp was born in 1933 in Amsterdam. He received his Dutch M.S. in 1961 from the University of Amsterdam and in 1964 the Ph.D. degree under supervision of professor H. O. Huisman. After having been associated with the synthesis group in Amsterdam he became an independent investigator in 1971 and a full professor in 1979. Currently he holds the chair for

Organic Synthesis in Amsterdam. His present research interests include the stereoselective chiral synthesis of natural products, the development of new cytotoxic drugs, the design of synthetic methods for practical synthesis of heterocyclics and the application of organometallic synthons in the controlled formation of carbon-carbon bonds.

He is author of 120 research papers.



Akira Suzuki.

Akira Suzuki was born in 1930 in Hokkaido, Japan. He received his undergraduate and graduate training at Hokkaido University, Sapporo, and joined the Faculty in 1961 as an assistant professor. He spent two years (1963-1965) as a research associate with Professor Herbert C. Brown at Purdue University, U.S.A., and became a full professor of Hokkaido University in 1972.

Professor Suzuki is author or coauthor of about 180 research papers in the area of organic chemistry, in which more than 100 papers are related to organic syntheses utilizing organoboranes. His current research interests include synthetic chemistry, organometallic chemistry, and the study of reactive intermediates.



Edwin Vedejs.

Edwin Vedejs was born in 1941 in Riga, Latvia. His family emigrated to Germany (1944) and then to United States (1950). His education includes a B.S. degree from the University of Michigan (1962) and the Ph.D. from Wisconsin (1966) with Professor H. Muxfeldt on the total synthesis of terramycin. After a postdoctoral year with Professor E. J. Corey at Harvard (synthesis of prostaglandin E_1), Professor Vedejs returned to Wisconsin to

join the Faculty in organic chemistry (1967). His early research interests included synthesis and thermal rearrangement of theoretically interesting hydrocarbons, synthetic methodology involving phosphorus ylides, and the mechanism of the Wittig reaction. Work in the latter area resulted in the first demonstration that oxaphosphetanes are the stable low temperature Wittig intermediates.

His current interests involve complex total synthesis with an emphasis on organosulfur chemistry. This work has developed sulfur ylide ring expansion techniques for the synthesis of medium ring lactones and carbocycles, and more recently, the use of thioaldehydes for the formation of C-C bonds in sensitive molecules. Other areas of active research include synthetic and mechanistic aspects of nitrogen and phosphorus ylide reactions, synthetic methodology involving organosilicon compounds, and the concept of stereochemical control in large rings based on local conformational effects. Applications of these studies currently focus on the total synthesis of cytochalasins, macrolides, and pyrrolizidine alkaloids.

Communications par affiches

Lundi 12 septembre 1983 (14 h 15)

1. *Décomposition acido-catalysée d'azides tertiaires. Applications en synthèse hétérocyclique*, par G. Adam, J. Andrieux et M. Plat (Château-Malabry).
2. *Synthèse de fluoroamines en série cyclooctyle: participation transannulaire. Détermination des configurations et des conformations à l'aide des constantes de couplage $^1J_{CF}$* , par G. Haufe*, S. Lacombe, A. Laurent et C. Rousset (Leipzig*, Villeurbanne).
3. *Obtention de bromocyclopropanes optiquement actifs par réduction électrochimique de gem-dibromocyclopropanes*, par R. Hazard, S. Jaouannet et A. Tallec (Rennes).
4. *Comparaison de la sélectivité de l'ouverture de dichlorocyclopropanes par voie thermique et ionique*, par G. Mignani (Saint-Fons).
5. *Synthèse chirale de la chaîne « ansa » de la (+) Rifamycine S*, par J. R. Pougny (Orléans).
6. *Exemple de transfert acyclique de la chiralité d'un sucre dans l'obtention d'un époxyde fonctionnalisé optiquement actif*, par C. Morin (Paris).

7. *Nouvelles synthèses de triazol-1,2,4 thiones-3 disubstituées en position-4 et -5, et de dérivés de l'amino-2 thiazazole-1,3,4*, par R. Milcent et F. Malbec (Paris).
8. *Méthode générale énantiospécifique de synthèse des alcaloïdes*, par L. Guerrier, J. Royer, D. Grierson et H. P. Husson (Gif-sur-Yvette).
9. *Photocyclisation d'énaminones: Synthèse stéréospécifique de trans hexahydro-1,2,3,4,4a,9a carbazolone-4 substituées en 4a*, par J. C. Gramain, H. P. Husson* et Y. Troin (Aubière, Gif-sur-Yvette*).
10. *Réaction d'imidoylation: synthèse de la lupinine et de ses homologues*, par J. P. Célérier, M. Haddad, M. G. Richaud et G. Lhomme (Paris).
11. *Équilibre conformationnel des radicaux beta substitués. Analyse quantitative des interactions orbitales dans les radicaux*, par J. Sorba, J. Fossey, A. Bottoni* et F. Bernardi* (Thiais, Bologne*).
12. *Isomérisation des ions organiques en phase gazeuse. I. Thermochimie des migrations 1,2 de groupements XCOH (X = H, CH₃, OH, OCH₃, NH₂)*, par G. Bouchoux et Y. Hoppilliard (Palaiseau).

13. *Propriétés oxydante et d'acide de Lewis photoinduites des radicaux cations : réactions avec les alcools α -phénylés*, par J. C. Moutet, M. Paltrier et G. Reverdy (Grenoble).
14. *Mesure de la réactivité d'un nucléophile dans le cas d'une réaction SNR₁*, par C. Amatore, J. Pinson, J. M. Savéant, M. Oturan et A. Thiébault (Paris).
15. *Étude en RMN ¹³C des hydrocarbures terpéniques de l'algue Botryococcus braunii au moyen de complexes binucléaires d'argent et d'ytterbium*, par P. Metzger, E. Casadevall et M. J. Pouet (Paris).
16. *Réactivité de molécules organiques à l'état solide. Mécanismes réactionnels*, par R. Lamartine, J. Vicens, R. Perrin, G. Bertholon, C. Décoret, J. Royer, M. Perrin et A. Thozet (Villeurbanne).
17. *Étude de l'effet du pH sur la fluorescence et la phosphorescence de purines et de pyrimidines. Application analytique*, par J. J. Aaron, D. Gningue (Dakar) et C. Parkanyi, Dah-Chung Shieh, D. Bouin et S. Tunbrant (El Paso, U.S.A.).

Mardi 13 septembre 1983 (14 h 15)

1. *Synthèse d'allylsilanes par réaction du diméthylphénylsilyl lithium avec les époxydes α - β insaturés*, par J. Herscovici, K. Muleka, M. J. Egron et K. Antonakis (Villejuif).
2. *Synthèse d'amines homoallyliques primaires fonctionnalisées*, par N. Knouzi, M. Vaultier et R. Carrié (Rennes).
3. *Transformation de la méthionine en analogues modifiés sur l'atome de soufre. Applications à un peptide contenant une méthionine : la substance P*, par G. Chassaing, S. Lavielle, O. Ploux et A. Marquet (Paris).
4. *Réactivité de divers hétérocycles aromatiques à cinq chaînons vis-à-vis de super électrophiles aromatiques*, par J. C. Hallé, M. J. Pouet, M. P. Simonnin et F. Terrier* (Paris, Mont Saint Aignan*).
5. *Effet α : Influence de la solvation sur l'exaltation de la réactivité de l'oxime de la trifluoroacétophénone dans les milieux eau-DMSO*, par M. Laloi-Diaro, P. Gosselin, J. F. Verchère et F. Terrier (Mont Saint Aignan).
6. *Sur la diastéréosélectivité de la formation d'oxazolidines à partir de la (-)-éphédrines*, par C. Agami et T. Rizk (Paris).
7. *Synthèse de difluoro oléfines trans à partir de difluoro vinyl silanes*, par R. Sauvêtre, S. Martin et J. F. Normant (Paris).
8. *Couplage peptidique avec une naphtosultone*, par F. Acher, J. Pagenel et M. Wakselman (Thiais).
9. *Nouveaux supports polyacryliques fonctionnalisés par l'acide bromacétique. Application en synthèse peptidique*, par F. Baleux, B. Calas, J. Daunis, R. Jacquier et J. Parello (Montpellier).
10. *Nouvelles synthèses d'acides aminés*, par J. A. Bajgrowicz, A. Bernardini, A. El Halloui, R. Jacquier, Ch. Pigière et Ph. Viallefont (Montpellier).
11. *Synthèse et étude de la transition hélice B-hélice Z d'un oligonucléotide méthyle*, par B. Langlois d'Estaintot, B. Genissel, T. Huynh-Dinh, J. Igolen, J. M. Neumann*, S. Tran-Dinh* et J. Taboury** (Paris, Gif-sur-Yvette*, Bobigny**).
12. *Structure des acides ganodériques M et N, triterpènes du type lanostane, isolés du champignon Ganoderma Testaceum*, par M. Massias, L. Molho, B. Bodo et D. Davoust (Paris).
13. *Étude structurale de peptides antibiotiques isolés du champignon Trichoderma*, par B. Bodo, S. Rebuffat, D. Daboust et N. Platzer (Paris).
14. *Nouveaux terpènes tricycliques d'origine microbienne dans les sédiments et les pétroles*, par D. Heissler, R. Ocampo et P. Albrecht (Strasbourg).

15. *Structure du biopolymère constitutif des parois de l'algue Botryococcus braunii, Relations avec le caractère pétrologène des Botryococcus fossiles*, par A. Kadour, C. Largeau et E. Casadevall (Paris).
16. *Développement de modèles expérimentaux permettant l'amplification de l'activité optique. Réexamen critique de la polymérisation asymétrique du benzofuranne*, par M. de Min et J. C. Micheau (Toulouse).
17. *Comportement des porphyrines bases libres en présence de composés hydroxylés. Étude de l'autoassociation de la tétraphénylporphyrine*, par L. Guilleux, P. Krausz, C. Giannotti*, L. Nadjo et R. Uzan (Amiens, Gif-sur-Yvette*).

Mercredi 14 septembre 1983 (11 h)

1. *Réaction de Wittig-Horner en milieu hétérogène en présence de bases faibles*, par J. Villieras et M. Rambaud (Nantes).
2. *Une cycloaddition inattendue lors de la réaction de Wittig-Horner avec la méthacroléine*, par G. Etemad-Moghadam et J. Seyden-Penne (Orsay).
3. *Les alkoxy-3 acroléines E : Une méthode de préparation douce et stéréosélective*, par D. Marais, L. Vo-Quang, Y. Vo-Quang et F. Le Goffic (Paris).
4. *Stéréochimie de la déprotonation cinétique des dithioesters : sélectivité cis*, par P. Beslin et Y. Vallée (Caen).
5. *Additions d'organométalliques sur les thioimidoesters α -insaturés*, par M. El Jazouli, S. Masson et A. Thuillier (Caen).
6. *Synthèse de cis et trans acyl-3 alkyl-2 cyclanones*, par M. Zcervos, E. Hatzigrigoriou et L. Wartski (Orsay).
7. *Synthèse asymétrique d'acides aminés α disubstitués*, par J. A. Bajgrowicz, B. Cossec, R. Jacquier et Ch. Pigière (Montpellier).
8. *Préparation de bases de Schiff dérivées du formyl-5 uracile et de leurs complexes de cuivre, de cobalt et de fer*, par I. Sasaki, M. N. Dufour, C. Jack et A. Gaudemer (Orsay).
9. *Cyclisations SN₁ catalysées par les complexes du Pd(O). Synthèse de cyclopropanes vinyliques*, par F. Charbonnier, F. Colobert, D. Ferroud et J. P. Genêt (Paris).
10. *Une nouvelle approche au verbenalol à partir de complexes butadiène fer tricarbonyle bifonctionnels*, par M. Laabassi, R. Grée et R. Carrié (Rennes).
11. *Substitution vinylique catalysée par le cuivre : synthèse de β -lactames bicycliques*, par J. Sadet, R. Joyeau et M. Wakselman (Thiais).
12. *Synthèse totale du (\pm) lololide par cyclisation de l'acide homogéranique*, par H. Zamarlik, N. Gnonlonfoun et F. Rouessac* (Tours, Le Mans*).
13. *Clivages d'éthers catalysés par des complexes carbonyles de Mn, Fe et Co*, par C. Jossard et G. Balavoine (Orsay).
14. *Synthèse de l'acide (\pm) cis chrysanthémique*, par G. Reviel et J. d'Angelo (Paris).
15. *Un nouveau système réducteur : Bu₃SnH/CF₃SO₃SnBu₃ — Application à la réduction des composés carbonyles*, par F. Guibe, T. X. Yang et G. Balavoine (Orsay).
16. *Synthèse d'éthylbenzène et de styrène par alkylation du toluène par le méthanol ou le méthylal*, par C. Lacroix, A. Deluzarche, A. Kiennemann et A. Boyer* (Strasbourg, Verneuil en Halatte*).
17. *Le transfert de phase solide-liquide en milieu organique peu hydraté : une nouvelle technique de synthèse en chimie organique*, par M. Delmas et A. Gaset (Toulouse).

Division Chimie analytique

Actualités de chimie analytique

Organisées par le Professeur F. Pellerin et Mme D. Bayloq, elles auront lieu, le **mardi 4 octobre 1983**, au Centre d'Études Pharmaceutiques de l'Université de Paris-Sud, 1, rue J. B. Clément à Châtenay-

Malabry (92).

Le thème de cette Journée est le suivant :

Détection et dosage de traces dans l'analyse des médicaments.

Programme

- 9 h 30, Professeur F. Pellerin et Mme D. Bayloq :
Présentation générale sur l'analyse des traces.
- 9 h 45, F. Guyon (Assistant à la Faculté de Pharmacie de l'Université René Descartes, Paris V) :
Analyse de traces de médicaments : principes, paramètres et exemples dans les milieux biologiques.
- 10 h 30, M. Mazza (Chef des Services Analytiques des Laboratoires Cassenne) :
Dosage de principes actifs et de produits de dégradation dans des médicaments à faible teneur en substance active.
- 11 h 15, Professeur G. Cavina (Institut Supérieur de la Santé, Rome) :
Chromatographie en phase liquide (H.P.L.C.) : applications au microdosage des stéroïdes.
- 12 h 30, Déjeuner (Inscription obligatoire avant le 15 septembre 1983).
- 14 h, J. Bizot (Direction des Services Analytiques du Centre Nicolas Grillet, Rhône-Poulenc, Vitry) :
Les microdosages de l'eau dans les médicaments.
- 14 h 45, D. Heusse (Chef du Département d'analyse physico-chimique, Institut de Bio-Pharmacie, Rhône-Poulenc, Croix de Berny) :
Couplage de la chromatographie en phase liquide et de la radioimmunologie dans l'analyse de traces de médicaments.
- 15 h 30, A. Karleskind (Expert analyste, Directeur des Laboratoires Wolff, Paris) :
Détection et dosage de contaminants et polluants dans des produits d'origine naturelle; exemples d'application au contrôle de routine.

Division Chimie du solide

Prochaines manifestations

Par suite d'un contretemps, une des réunions de cet hiver n'a pas pu avoir lieu. Le programme proposé l'an dernier reste cependant tout à fait d'actualité. Deux réunions sont ainsi annoncées à l'automne et il est déjà possible d'envisager un calendrier jusqu'à fin 1984.

1. Participation à l'Assemblée annuelle de Lyon

Le numéro d'avril de *L'actualité chimique* donne le programme de cette manifestation. Deux sessions scientifiques sont prévues sur le thème « *Clusters et agrégats* » : elles associent les chimistes du solide, les chimistes de coordination et leurs collègues de chimie physique (29 septembre matin et après-midi). Une autre session, le vendredi 30 septembre matin, se fera sur thèmes libres. Le conférencier invité par la Division est le Dr. A. Simon (Max-Planck Institut à Stuttgart). Il parlera sur le sujet : « *Clusters in compounds of main group and (d, f) transition metals* ».

2. Journées d'Orsay des 27 et 28 octobre 1983 (avec chimistes de coordination et physiciens)

Ces Journées, initialement prévues les 5 et 6 mai 1983, ont été reportées en raison de la tenue simultanée d'une autre manifestation à Lyon. Elles auront finalement lieu les 27 et 28 octobre avec le programme initial.

Le jeudi 27 octobre débutera par une conférence de M. Toulouse portant sur « *le concept de frustration* ». Cette conférence sera suivie d'exposés concernant l'illustration, par des matériaux, des propriétés de frustration topologique de spins. L'après-midi du 27,

Inscription et frais de participation

- Règlement par chèque (250 francs) à l'ordre de : Actualités de chimie analytique.
- Adresser les inscriptions, avant le 15 septembre 1983, à Mme D. Bayloq, Maître-assistant, Laboratoire de chimie analytique, Centre d'Études Pharmaceutiques, 1, rue J. B. Clément, 92290 Châtenay-Malabry (Seules les personnes inscrites pourront participer au déjeuner).

Groupe de thermodynamique expérimentale

Les 20 et 21 octobre 1983, dans le cadre de la Maison d'Hôtes du Centre d'Études Nucléaires de Cadarache (Bouches-du-Rhône), aura lieu une Réunion de travail sur le thème : *Thermochimie des solutions de tensio-actifs ioniques et non ioniques : approche calorimétrique; modélisation.*

Les personnes intéressées par ces Journées voudront bien prendre contact, le plus rapidement possible, avec Henri Tachoire, Laboratoire de thermochimie, Université de Provence, Place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 3. Tél. : (91) 95.90.71 en indiquant leur intention éventuelle de présenter des exposés ou communications.

Cette réunion est organisée en collaboration avec l'Association française de calorimétrie et d'analyse thermique et la Section régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur de la Société Chimique de France.

sera consacré aux problèmes posés par la simulation mathématique des phénomènes.

Le vendredi 28 octobre, 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 :

27 octobre

- le matin : *Le concept de frustration, illustration par des matériaux.*
9 h 30, M. Toulouse.
10 h 30, P. Colombet.
11 h, G. Ferey.
- Après-midi
Première partie : *Problèmes de densité électronique.*
14 h, M. P. Becker (ILL Grenoble) : *Modèles de densité d'électrons dans les molécules et les solides. Comparaison théorie-expérience.*
14 h 40, G. Garcia, M. Faucher (ER. 210 Bellevue) : *Le champ*

crystallin : un modèle mixte électrostatique-covalent. Application à des composés de terre rare.

15 h 20, Nguyen Quy Dao (École Châtenay-Malabry) : *Modèles moléculaires à partir de techniques d'analyse structurale.*

16 h, Pause

Deuxième partie : **Problèmes de structure.**

16 h 15, J. F. Sadoc (Physique des solides Orsay) : *Ordre et désordre topologique dans les structures amorphes.*

16 h 55, G. Schiffmacher (ER. 210 Bellevue) : *Modèles d'interactions entre le potentiel cristallin et le faisceau électronique en microscopie haute résolution.*

28 octobre

● le matin

a) *Transferts d'électrons*

8 h 30, J. Livage : *Transferts électroniques.*

9 h 25, J. P. Launay : *Électronique moléculaire.*

9 h 55, G. Villeneuve : *Corrélations électroniques.*

b) *Systèmes conducteurs*

10 h 30, J. Rouxel : *Transitions de phases dans les conducteurs 1D ou 2D.*

11 h 25, P. Cassoux : *Conducteurs inorganiques moléculaires.*

11 h 55, R. Chevrel : *Supraconducteurs ternaires à clusters.*

● Après-midi

c) *Interaction d'échange et magnétisme*

14 h 30, O. Kahn : *Ingénierie moléculaire des systèmes polymétalliques.*

15 h 25, A. Gleizes, J. Galy et M. Verdaguer : *Synthèse, physique, et théorie des chaînes bimétalliques magnétiques ordonnées.*

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 octobre 1983.

3. Perspectives à l'automne 1983

La Division a organisé, depuis quelque temps, plusieurs manifestations en collaboration avec d'autres Sociétés ou Divisions : Société Française de Minéralogie (Journées des conducteurs ioniques à Paris VI), Société Française du Vide (Journées sur la caractérisation des matériaux à Bellevue), Division de Chimie de coordination (Journées sur les valences mixtes à Paris, sur les clusters à Lyon, sur les interactions de basse dimensionnalité à Orsay). Nous continuerons dans cette voie et plusieurs manifestations prévues pour 83-84 devraient se faire avec une large participation de Physiciens :

● Journées sur « *Matériaux et Énergie* » à Bordeaux, probablement fin 1983.

● Réunion commune avec la R.C.P. « Lamellaire » début mars 84 (lieu non encore fixé).

● Réunion sur les « *Matériaux supraconducteurs* » à Rennes en juin 1984.

Ces réunions, assez largement spécialisées, ont l'avantage de provoquer des discussions très approfondies entre chercheurs venus de diverses disciplines académiques, chacun apportant sa démarche propre. Cependant, pour ne pas perdre la richesse de la diversité et pour, aussi, permettre à tous de se retrouver et avoir une vision aussi large que possible de la situation de la chimie du solide en France, nous pensons *organiser à l'automne 84, une réunion nationale importante*. Cette réunion comportera plusieurs thèmes mais elle fera surtout une large place à des sessions libres permettant à chacun de présenter un travail de valeur quel qu'en soit le sujet.

Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg dans le cadre de la Section régionale de la S.C.F.

Les séminaires ont lieu, à 10 h 30, dans le petit amphithéâtre.

● 20 mai 1983, Dr. A. Greene (Université de Grenoble) :

Synthèse totale de produits terpénoïques.

● 27 mai 1983, Dr. J. Lomas (Université de Paris VII) :

Molecular mechanics, thermolysis and rotation in crowded system.

● 3 juin 1983, Prof. Ei-Ichi Negishi (Purdue University) :

Novel metal-promoted cyclization reactions.

● 7 juin 1983, Prof. R. E. Ireland (California Institute of Technology) :

Spiroketal in the synthesis of ionophores antibiotics.

● 10 juin 1983, Dr. D. Bellus (Directeur des recherches de la société Ciba-Geigy, Bâle) :

Copper catalyzed additions : versatile synthetic tools.

● 17 juin 1983, Prof. M. Nilsson (École Polytechnique, Göteborg) : *Utilisation des aryl cuivres dans la formation de biaryles et essais d'additions conjuguées asymétriques.*

● 24 juin 1983, Dr. J. P. Kitzinger (U.L.P. Strasbourg) :

Introduction à la RMN 2 dimensions : possibilités et limitations à l'ULP.

- XIII^e Conférence internationale des Arts Chimiques :
Journée des aciers spéciaux.
- Fédération Européenne du Génie Chimique : 3^e Congrès international
« Informatique et génie chimique ».
- Fédération Européenne de la Corrosion : manifestation.
- Sommaires de la revue *Analisis*.

Dans le cadre du Salon INTERCHIMIE 83

XIII^e Conférence internationale des Arts Chimiques

La XIII^e Conférence internationale des Arts Chimiques aura lieu au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, à Paris, du 6 au 9 décembre 1983.

Mardi 6 décembre, 8 h 30 - 18 h :

Les aciers spéciaux dans les industries chimiques et pétrolières,
avec le concours de la Chambre Syndicale des Producteurs d'Aciers Fins et Spéciaux et de l'Association Française des Techniciens du Pétrole.

Mercredi 7 décembre, 9 h - 18 h :

**Comment développe-t-on, un nouveau procédé chimique,
Les nouveaux procédés de séparation,**
avec le concours de la Chambre Syndicale des Producteurs d'Aciers Fins et Spéciaux et de l'Association Française des Techniciens du Pétrole.

Jeudi 8 décembre, 9 h - 18 h :

Les biotechnologies,
avec le concours de la Société Française de Microbiologie, Section « Microbiologie industrielle ».

Vendredi 9 décembre, 9 h - 12 h 30 :

L'avenir du génie chimique. Impact sur la formation de l'ingénieur,
avec le concours de l'École Centrale des Arts et Manufactures, Laboratoire de génie et informatique chimiques.

Renseignements :

Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.69.46.

Journée des aciers spéciaux

On connaît l'importance des problèmes de maintenance et de durée de vie des équipements utilisés en milieux agressifs dans les industries chimiques et pétrolières. Ils conduisent à choisir, dans chaque cas, un matériau bien adapté à son utilisation.

La Société de Chimie Industrielle (S.C.I.), la Chambre Syndicale des Producteurs d'Aciers Fins et Spéciaux (S.P.A.S.) et l'Association Française des Techniciens du Pétrole (A.F.T.P.) organisent, le **mardi 6 décembre 1983**, dans le cadre de la XIII^e Conférence internationale des Arts Chimiques, une Journée consacrée aux aciers spéciaux dans les industries chimiques et pétrolières : transport et stockage en particulier.

Le texte des exposés et leur résumé en anglais et français seront remis aux participants.

Programme

8 h 15, accueil.

8 h 30, ouverture.

Présidents : MM. P. Fillet (ancien Directeur des recherches Rhône-Poulenc, chargé de mission au Ministère de l'Industrie et de la Recherche), Y. P. Soulé (Président du S.P.A.S.) et le Président de l'A.F.T.P.

Directeurs de débats : MM. P. Frechet (Rhône-Poulenc) et Ph. Decléty (Ugine-Gueugnon).

1. *Evolution des nuances d'acier pour cuves de tankers en transport de produits corrosifs.*

par J. P. Audouard et D. Cathelin (Creusot-Loire).

2. Tubes plaqués en acier inoxydable pour le transport de fluides corrosifs,

par P. Huot et D. Vuillaume (Vallourec).

3. Tubes en nuances spéciales pour conditions particulièrement corrosives dans l'industrie chimique,

par F. Blanchard, C. Jollain et G. Martin (Vallourec).

4. Utilisation des aciers spéciaux dans le transport intermodal,

par M. Hennemand (Bignier Schmid Laurent) et G. Gagnepain (Eurotainers).

5. Mise au point d'une méthodologie d'expertise des incidents de corrosion rencontrés en exploitation,

par G. Robert (P.U.K.) et A. Ferat (Rhône-Poulenc).

Conclusion, par Ph. Decléty.

12 h 15, déjeuner en commun.

14 h 15, Directeurs de débats : MM. M. Colombie (Creusot-Loire) et F. Perronnet (Compagnie Française des Pétroles).

6. L'expérience Elf Aquitaine dans le domaine de l'utilisation des « tubing » à 13 % Cr,

par J. L. Crolet (Elf Aquitaine).

7. Choix des aciers, spéciaux face aux divers problèmes rencontrés en production de pétrole ou de gaz acide,

par A. Desestret et G. Pressouyre (Creusot-Loire).

8. Gros tubes soudés en acier micro-allié à caractéristiques élevées pour transport de gaz acide,

par M. Lafrance, F. Bourdillon (Usinor), Y. Provou et B. Lefebvre (Vallourec).

9. Tubes en acier inoxydable à 13 % Cr pour puits acides,

par Ph. Maitrepierre, B. Baroux, Mme B. Falla (Ugine Aciers), G. Guntz et B. Lefebvre (Vallourec).

10. Tubes en acier inoxydable austéno-ferritique pour l'exploitation et le transport du gaz acide,

par B. Lefebvre, C. Jollain, A. Garnier et J. M. Butterlin (Vallourec).

17 h 30, Conclusion, par M. M. Colombie.

Renseignements

Société de Chimie Industrielle, Mme Cohen, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.69.46.

S.P.A.S., M. Dagallier ou Mme Oursel, B.P. 58.08, 75362 Paris Cedex 08. Tél. : (1) 522.83.00.

Fédération Européenne du Génie Chimique

3^e Congrès international « Informatique et génie chimique »

Paris, 19-21 avril 1983

Ce Congrès, organisé par la Société de Chimie Industrielle, la 283^e manifestation de la Fédération et la 16^e réunion annuelle du Groupe de travail « Emploi des ordinateurs en génie chimique », s'est tenu au Montparnasse Park Hotel et a réuni 300 participants venus de 27 pays.

La séance d'ouverture avait tenu à marquer le caractère international du Congrès. Après l'allocution de bienvenue des organisateurs, les deux premiers conférenciers étaient, en effet, les représentants délégués par la Société des Ingénieurs Chimistes du Japon et par l'Institut Américain des Ingénieurs Chimistes. Après Ces exposés d'ouverture, 67 communications orales et 40 par affichage ont été présentées. Deux Tables-rondes, consacrées respectivement aux programmes de flowsheeting et aux micro-ordinateurs, ont été l'occasion de discussions animées, parfois au delà même du temps qui leur était imparti. Une démonstration originale a permis de constater que les premiers pouvaient être traités par les seconds.

L'organisation matérielle, dont la lourde responsabilité a été portée par le personnel de la S.C.I., aidé par les étudiants, les membres du Groupe de travail et le personnel hôtelier, a été appréciée par tous. Elle a beaucoup contribué à favoriser les contacts informels et amicaux entre les participants.

L'importante représentation de l'industrie, de l'université et des écoles d'ingénieurs françaises a constitué pour les organisateurs la preuve de l'intérêt qui est porté à de telles manifestations dans tous les milieux scientifiques de notre pays. Une autre preuve en a été le nombre et la qualité des participants actifs aux exposés et aux présentations par affiches, dès l'ouverture et jusqu'à la dernière session, ainsi qu'aux visites techniques.

A l'occasion du Congrès, le Groupe de travail a tenu sa réunion annuelle. Mais d'autres Groupes de travail de la Fédération ont également profité de ce rassemblement de leurs membres pour tenir des réunions :

• Le Groupe de travail « Information et documentation », après s'être réuni dans son ensemble, a participé à une réunion commune avec le Groupe « Emploi des ordinateurs en génie chimique », poursuivant ainsi une fructueuse collaboration commencée depuis plusieurs années. Son sous-comité sur les données relatives à l'emploi du charbon a tenu, de son côté, une demi-journée de session.

• Le groupe informel Eurecha, qui a pris naissance à l'occasion du précédent congrès entre des enseignants et se propose de mettre en commun leur expérience sur l'apport que l'informatique peut offrir à leur métier, s'est réuni le lendemain du Congrès et a jeté les bases d'une action plus structurée.

Pour l'année 1984, Le Groupe de travail « Emploi des ordinateurs en génie chimique » se propose de tenir une réunion plus restreinte afin de réfléchir sur les thèmes de son action future. Mais il prévoit de participer aussi à la 298^e manifestation de la Fédération Européenne : « CHISA 84 » - 8^e Congrès international du génie chimique et de l'automatisme qui se tiendra à Prague (Tchécoslovaquie), du 3 au 7 septembre 1984.

En 1985, le Symposium annuel du Groupe de travail se tiendra à Cambridge (Grande-Bretagne), du 31 mars au 3 avril. Sa préparation, commencée depuis plus d'un an, prévoit d'étendre ses centres d'intérêt vers la conception de procédés avec une participation de l'AICChE.

Les textes des communications, présentées lors du 3^e Congrès international « Informatique et génie chimique », sont publiés sous le n° 27 de la série des publications de la Fédération Européenne du Génie Chimique, en deux volumes brochés (exposés oraux, présentations par affiches). Des exemplaires sont disponibles : s'adresser au secrétariat de la Société de Chimie Industrielle.

Fédération Européenne de la Corrosion

La protection cathodique vous est-elle bien connue ?

Le Centre Français de la Corrosion (Cefracor) organise, les **28, 29 septembre 1983**, à l'INSA de Rennes, et le **30 septembre 1983**, à l'usine Marémotrice de la Rance, trois Journées d'études destinées aux collectivités locales, bureaux d'études, industriels, qui se trouvent confrontés aux problèmes de lutte contre la corrosion d'ouvrages enterrés ou immergés.

Cette manifestation est la 128^e de la Fédération Européenne de la Corrosion.

Ces Journées ont pour but de :

- Faire le point sur l'état de l'art,

- Aborder les différents aspects techniques et d'application,
- Pour la première fois : les aspects administratifs et réglementaires.

Renseignements : B. Jounel, Institut National des Sciences Appliquées, 34043 Rennes. Tél. : (99) 36-48-30.

Inscriptions : Cefracor, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 705-10-73.

Sommaire de la revue *Analisis*

Vol. 11, n° 3, mars 1983

Une technique de séparation des espèces ionisées : l'isotachophorèse capillaire, par J. Vialle, M. Chevalier, M. Marichy.

L'isotachophorèse capillaire est une nouvelle technique électrophorétique de séparation des composés ionisés ou ionisables. Les principes de la technique sont présentés et la mise au point d'une séparation est étudiée en observant l'influence des différents paramètres du système électrolytique sur la séparation d'acides carboxyliques.

Détection électrochimique en chromatographie en phase liquide, par A. M. Krstulovic, H. Colin.

Cette publication résume les principes essentiels de la détection électrochimique en mode oxydation et réduction et décrit brièvement les aspects expérimentaux de cette technique. Applications dans le domaine neurochimique.

Analyse quantitative par couplage chromatographie en phase gazeuse en colonne capillaire-fragmentométrie de masse. Comparaison de deux types d'injection et de deux étalons internes, par M. Desage, J. L. Brazier, F. Comet, R. Guilluy.

Les injections comparées sont avec divisions (« split ») et sans divisions (« splitless »); un étalon est marqué aux isotopes stables et l'autre est un étalon homologue.

Raffinage électrolytique du plomb dans une solution de chlorure de calcium 5 M à 100 °C, par D. Bauer, Katabua-Musanda, J.-L. Sabot. Pour que cette technique soit efficace, il faut disposer d'un électrolyte pour lequel le système électrochimique du métal à raffiner est rapide et où la solubilité de ses sels est aussi élevée que possible.

Preparation and analytical applications of a copper (II) ion selective electrode, par M. I. Gomez del Rio, M. C. Barbas Arribas, P. Sanchez Batanero.

- 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 vol. 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.

- Recueil des communications (en anglais) orales et par affiches :

3^e Congrès international

Informatique et génie chimique,

19-21 avril 1983, Paris.

Prix des recueils (deux vol.) : 600 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)

Les auteurs étudient la préparation d'une électrode spécifique du cuivre dont les applications sont intéressantes.

Dosage spectrophotométrique de groupements carbonyles greffés sur des polymères, par J. J. Villenave, R. Jaouhari, C. Filliatre, M. Baratchart.

Note de laboratoire.

Vol. 11, n° 4, avril 1983

Microchromatographie en phase liquide, par H. Menet, P. Gareil, M. Caude, R. Rosset.

Le but de ce mémoire est d'estimer les performances des diverses tendances de la microchromatographie par rapport à celles de la chromatographie en phase liquide et de dégager les types d'utilisation qui lui semblent les mieux adaptés.

Le réfractomètre différentiel en chromatographie en phase liquide, par H. Colin, A. Krstulovic, G. Guiochon.

Les diverses méthodes de mesures des variations d'indice d'un solvant sont présentées et discutées. Problèmes inhérents à l'usage des réfractomètres différentiels.

Utilisation d'un nouveau système d'analyse directe et comparaison des résultats obtenus par absorptiométrie et par chromatographie en phase gazeuse, par R. Colin, H. Davin, M. Langenbach, J. C. Pibarot, C. Lecarpentier.

Les auteurs décrivent les techniques utilisables pour l'analyse des phénols urinaires.

Séparation des aminosides et de leurs fractions par chromatographie en phase liquide. Application à leur dosage dans le plasma, l'urine et les

tissu, par G. Lachatre, G. Nicot, C. Gonnet, J. Tronchet, L. Merle, J.-P. Valette, Y. Nouaille.

Le rôle des principaux paramètres susceptibles de modifier l'extraction, la séparation et la détection des aminosides étudiés est montré, ainsi que la façon pratique d'optimiser le système chromatographique;

Dosage d'hydrocarbures halogénés dissous dans l'eau, par G. Bauduin, J.-M. Bessière, D. Bondon, J. Gonzalès-Moran, Y. Pietrasanta.

Les hydrocarbures sont extraits en continu par du pentane dans un appareillage conçu à cet effet, description de l'appareillage dans lequel on peut également concentrer la solution organique et optimisation du fonctionnement.

Application de la chromatographie en phase liquide à la détermination des produits formés par ozonisation de solutions aqueuses de phénol, par M. Jarret, A. Bermond, C. Ducauze.

Nous suivons la dégradation d'un micropolluant fréquemment rencontré dans les eaux de surface, le phénol, au moyen duquel sera effectué un enrichissement des eaux à traiter.

Optimisation par une méthode micro-informatique de la séparation chromatographique des acides biliaires, par A. Baillet, D. Baylocq, F. Pellerin, J. Desbarres, R. Rosset.

L'optimisation de la méthode permet de limiter le nombre d'essais expérimentaux et de parvenir au résultat recherché d'une manière rationnelle.

Remarques sur l'application de la voltampérométrie impulsionnelle à la détection électrochimique en chromatographie en phase liquide, par O. Vittori.

Dans cet article les performances d'une cellule en couche mince sont discutées dans les modes classiques impulsionnels.

● **A vendre**

— Bull. Soc. Chim. France 1962 à 1976 non reliés.

— J.A.C.S. 1967 et 1968.

— Chemical Abstracts index : vol. 24 (1930) à vol. 79 (1973) : partiellement reliés et en très bon état.

Écrire Mme Compiègne Secr. Centre de Recherche I.C.I. PHARMA, B.P. 401, 51064 Reims Cedex.

● **A vendre**

— Ensemble complet microanalyse C.H.N. + O. Balance UM7. Tél. : (1) 234.18.30, (1) 325.97.60.

● **A vendre**

— 1 Chromatographe phase gazeuse Varian Aérogaph Série 1800. Prix : 5 000 F.

— 1 R.M.N. Varian T 60 entièrement équipé. Prix : 20 000 F. Tél. : (1) 798.17.17.

● J. H. 26 ans. DUT chimie UV CNAM, 4 ans d'expérience, lab. synthèse, analyse et développement, cherche emploi gde banlieue sud de Paris ou région centre France. Écrire à M. Jaudeau, 88, rue de l'Agent Sarre, 92700 Colombes. Tél. : (travail) : 16 (1) 782.71.72, poste 239.

Un poste de Maître-Assistant en chimie-physique sera prochainement créé et ouvert au concours au Conservatoire National des Arts et Métiers. Les candidats sont priés de se faire connaître auprès de M. B. Valeur, CNAM Chimie générale, 292, rue Saint-Martin, 75003 Paris. Tél. : 271.24.14, p. 389 ou message au p. 390.

● **A vendre d'occasion matériel de bureau :**

— 1 Gestetner électrique, modèle 460, prix : 1 000 F.

— 1 Adressographe électrique, pour plaques souples, année 1976, prix : 2 500 F.

Écrire Soc. Chim. n° 287.

● L'Université de Fribourg met au concours un poste de **Professeur assistant en chimie organique**, délai d'inscription : 15 septembre 1983. Les candidats doivent avoir accompli une thèse d'habilitation ou faire preuve de qualifications équivalentes. On attend du titulaire qu'il participe à l'enseignement de la chimie organique (à tous les degrés) et qu'il complète harmonieusement, par ses recherches, les activités de l'Institut, qui est équipé, entre autre, avec des spectromètres à haute résolution (de FT-RMN et de masse). Les candidats sont priés d'adresser les documents habituels (curriculum vitae comprenant la filière scientifique suivie et les charges d'enseignement exercées, liste des publications) au Doyen de la Faculté des Sciences, Université de Fribourg, CH 1700 Fribourg/Pérolles.

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

Non membres de la S.C.F. 140 F

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

Table des annonceurs

GUIDE DE LA CHIMIE.....	Couv. II	S.C.F.	38-48
PERKIN-ELMER	4-35	VARIAN	54-90
PROLABO	6	PHILIPS.	55
S.P.I.	18	C.N.R.S..	65
GILSON	24	J.C.R..	73-74
S.C.I.	30		Couv. IV

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 microfiches 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)