

# **l'actualité chimique**

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

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. 354.20.78)

# l'actualité chimique

**Directeur de la publication**  
**Fernand Gallais**  
Président de la S.C.F.

**Comité de Rédaction**

**Robert Guillaumont**  
Secrétaire général de la S.C.F.  
**Robert Guillet**  
Délégué général de la S.C.I.  
**Jean-Pierre Billon**  
Société Rhône-Poulenc (Vitry-sur-Seine)  
**Louis Bobichon**  
Société Rhône-Poulenc (Paris)  
**Alain Derome**  
Union des Industries Chimiques (Paris)  
**Henri Dupin**  
C.N.A.M. (Paris)  
**Francis Fauvarque**  
P.C.U.K. (Paris)  
**José Fripiat**  
C.N.R.S. (Orléans-la-Source)  
**Roland Gauguin**  
Société Rhône-Poulenc (Paris)  
**Jean-Paul Guetté**  
C.N.A.M. (Paris)  
**André Képès**  
**Philippe Pichat**  
CdF Chimie (Paris)  
**François Pierrot**  
Société Rhône-Poulenc (Lyon)  
**Pierre Potier**  
C.N.R.S. - I.C.S.N. (Gif-sur-Yvette)  
**Alexandre Revcolevschi**  
Université Paris-Sud (Orsay)  
**Yvan Schwob**  
École des Mines (Paris)  
**Georges Soussan**  
Université Paris-Sud (Orsay)  
**Jean Ville**  
Société Nationale Elf-Aquitaine (Paris)  
**Roger Viovy**  
E.N.S. (Saint-Cloud)

**Rédacteurs en chef**  
**Lucien Ducret (S.C.F.)**  
**Thérèse Chaudron (S.C.I.)**

**Rédaction**

**Secrétaire : Mme de Stœcklin**  
250, rue Saint-Jacques  
75005 Paris  
Tél. : 354.20.78 et 325.20.78

**Publicité**

**Chef de publicité : G. Perreau**  
250, rue Saint-Jacques  
75005 Paris  
Tél. : 354.20.78 et 325.20.78

**Abonnements 1979**

(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 150 F à cette revue.  
**Non-membres**  
France, Europe, 250 F  
Afrique du Nord : 250 F  
Autres pays (envoi par avion) : 320 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 30 F**

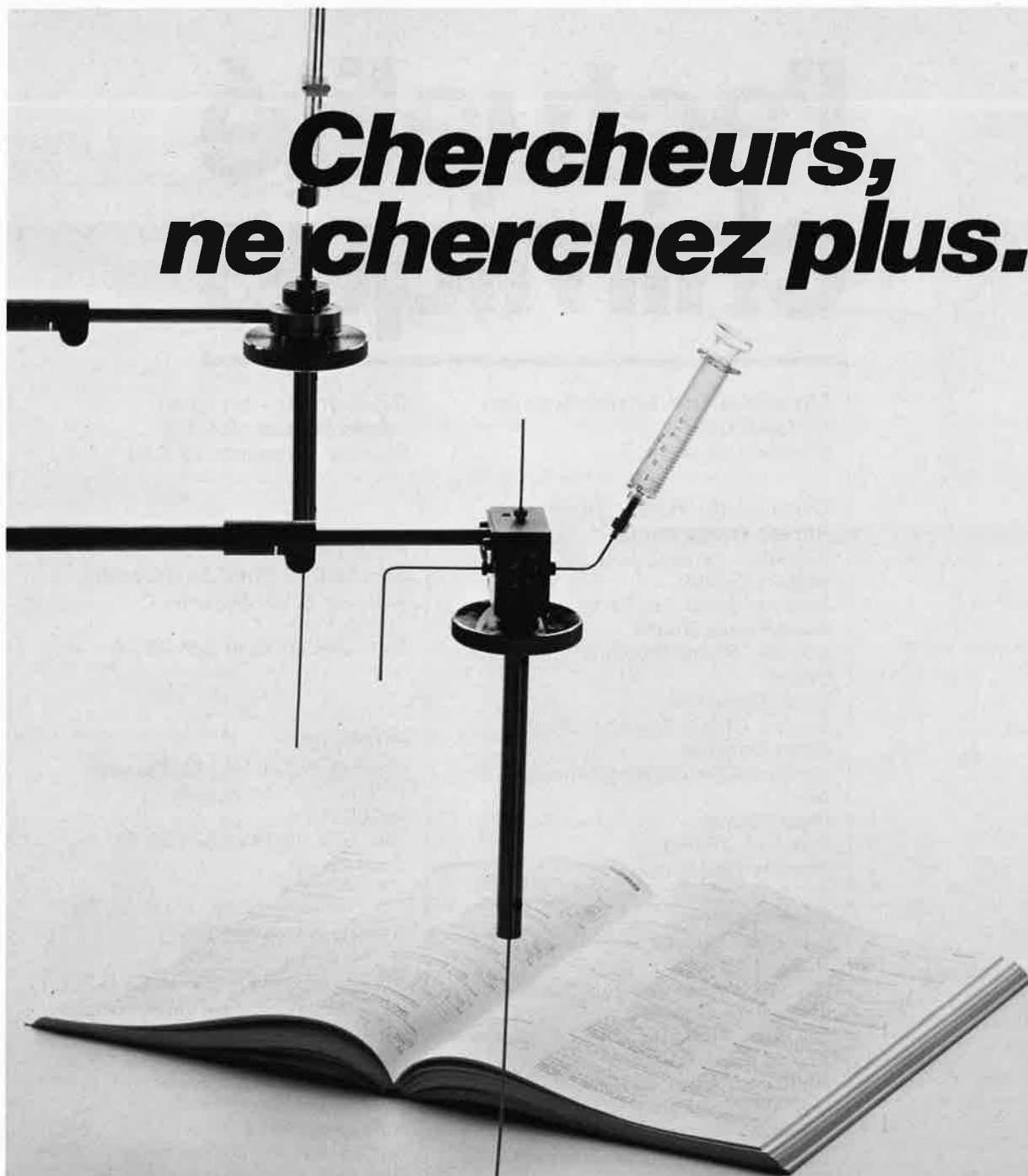
En vente uniquement aux Sièges de la S.C.F. et de la S.C.I.

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

avec la participation  
des Sociétés membres de la **FÉDÉRATION FRANÇAISE DE CHIMIE**



# Chercheurs, ne cherchez plus.



Prolabo, premier fabricant français de réactifs et d'appareils de laboratoire a mis au point des colonnes et des injecteurs porte-colonne de conception originale (brevets déposés en France et aux Etats-Unis) qui s'adaptent sur tous les matériels existants.

#### COLONNE SANS RACCORD

Sa section constante sur toute la longueur, son principe d'étanchéité aux extrémités suppriment toutes les perturbations dues aux volumes morts.

#### INJECTEURS PORTE-COLONNE

Injecteur à seringue

Un guide aiguille réglable permet d'injecter d'une façon reproductible au centre et au niveau idéal dans la colonne.

Injecteur à vanne

Elle se fait sans dilution de l'échantillon par l'éluant :

- contact direct de la colonne avec la vanne ;
- volumes morts entre l'injecteur et la colonne pratiquement nuls ;

- injection par aiguille au centre de la colonne ;
- flux dérivé permanent et réglable qui évite la diffusion de l'échantillon à l'injection.

Fixation de la colonne :

- sans volume mort d'où efficacité supérieure ;
- sans raccord, ce qui permet une économie et le stockage dans des tubes à essais ;
- sans clé de serrage, ce qui assure gain de temps et durée de vie importante.

Prolabo développe également une gamme complète chromaflex de matériels et de produits pour chromatographie liquide à haute performance.

Cet article et 15.000 autres sont présents dans un nouveau catalogue de plus de 300 pages, ouvrage essentiel que doit posséder chaque laboratoire.

**PROLABO**  
Participe à vos recherches



7	Point de vue	<i>Chimie physique : quelques frontières nouvelles</i> par P.G. de Gennes
9	Faisons le point	<i>Principes scientifiques de l'évaluation toxicologique de l'impact des produits chimiques sur l'environnement</i> par Georges Paulet
15	La chimie et la vie	<i>Les marqueurs de tumeur contenus dans le sang</i> par le Dr. Gordon Rustin
19	Industrie	<i>Four à lit fluidisé en circulation</i> par H.W. Schmidt, L. Plass, P. Broedermann et V. Petersen
29	Enseignement	Assemblée annuelle 1979 de la Division Enseignement de la S.C.F. : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelques remarques à la suite de la Table ronde tenue à Nice, sur le thème de la formation continue</li> <li>• <i>La formation continue dans les Universités de la Communauté européenne</i> par György Szell</li> <li>• Résumés des communications présentées à l'Assemblée annuelle</li> </ul> Compte rendu du Colloque international sur le rôle de la chimie dans la formation générale des ingénieurs et techniciens
38	Bibliographie	
41	Appareils et produits	
44	Communiqués	
47	Informations scientifiques et techniques	Interchimie, Salon international du laboratoire...
57	La page du C.N.R.S.	
59	Fédération Française de Chimie	
60	G.A.M.S.	2 <sup>e</sup> Congrès de chimie analytique; 34 <sup>e</sup> Congrès du G.A.M.S. Cycles de perfectionnement pour techniciens Journée sur l'analyse d'éléments traces par diverses méthodes
63	Société Chimique de France	Division Chimie organique : Séminaires du jeudi 20 novembre 1980, à Paris Division Enseignement de la chimie : Compte rendu de la Rencontre du 23 avril 1980 Congrès international sur l'enseignement de la chimie, Dublin 1979 Nouveaux Membres
66	Société de Chimie Industrielle	XII <sup>e</sup> Conférence internationale des Arts Chimiques, 8-12 décembre 1980, à Paris Colloque «Bois, matière première pour l'industrie chimique», 3-5 juin 1981, à Grenoble Livres reçus Sommaire de la revue Analisis

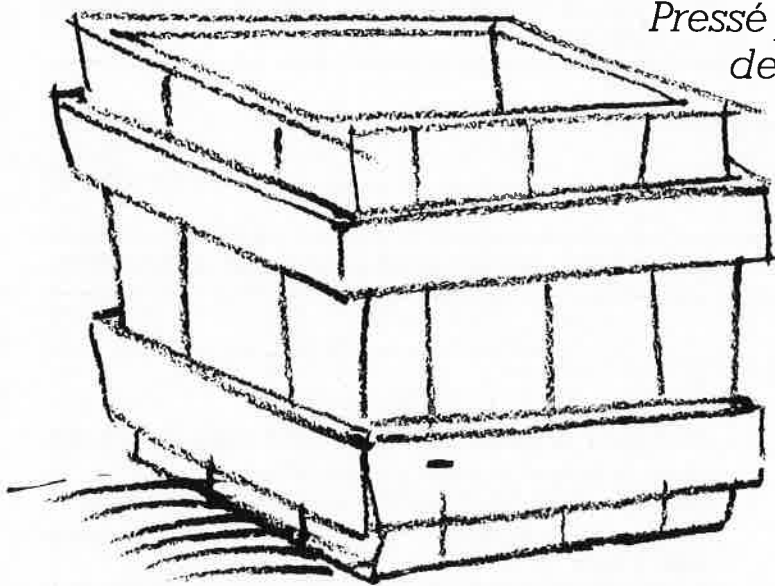
Couv. III Demandes et offres diverses

Couv. III Table des annonceurs

# Les P.M.E. face à la responsabilité civile

JEP & CARREB 5

## Voici la caisse qui a coûté 40 000 F



*Pressé par le temps à la fin de sa journée de livraison, cet employé oublia sur le trottoir, devant un magasin, une caisse vidée de son contenu.*

*Dans la nuit, elle provoqua la chute grave d'un passant.*

*Le patron du livreur fut déclaré responsable et dut verser 40 000 francs d'indemnités à la victime. Il n'était pas assuré pour sa Responsabilité Civile.*

*Aucune entreprise qui fait des livraisons n'est à l'abri d'une telle mésaventure.*

*L'imprévisible peut se produire du fait de l'un de vos employés et vous coûter très cher en dommages et intérêts.*

## **Votre assureur, un conseiller qui paye. Consultez-le.**

Faites, avec votre Assureur, un examen de vos risques; il saura vous garantir par un contrat "Responsabilité Civile" bien adapté.

En cas de réclamation, il vous assistera. Si votre responsabilité est retenue, il paiera pour vous.

## Chimie physique : quelques frontières nouvelles

par P. G. de Gennes

(Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France).

Partons d'un exemple : les mécanismes de lubrification et d'usure sont importants et mal connus. Il y a eu une longue étape de recherche empirique ; puis des efforts fondamentaux menés par les mécaniciens.

Mais ce n'est que très récemment que se développent des actions utilisant tout l'arsenal contemporain : sonde de Castaing, effet Auger, analyse chimique locale, mais aussi observation optique, détection de textures de cristaux liquides, relation avec l'usure du substrat, etc (1).

On devine tout de suite qu'un tel programme exige une collaboration profonde entre physiciens et chimistes : je voudrais citer ici quelques autres exemples d'actions aux frontières qui me paraissent importants pour les prochaines années. Certaines sont en route. D'autres sont à créer à partir de zéro : elles sont souvent plus intéressantes, même au plan de la science pure, que leur homologues reconnus (en physique des solides, physique atomique, mécanique, chimie de synthèse...). Ces exemples sont extraits de discussions tenues récemment par les groupes d'animation de la Société de Chimie Physique : le rapport correspondant sera publié séparément, et la sélection qui est faite ici n'engage que la responsabilité de l'auteur ! En particulier, je ne parlerai guère de tous les phénomènes au niveau des *électrons* dans les atomes ou les molécules : chimie quantique, collisions, photochimie, mécanismes catalytiques et enzymatiques,... Sur certains de ces aspects électroniques, il existe d'ailleurs de bons éléments de perspectives (2).

### I. L'invention moléculaire

Un progrès majeur de notre époque est qu'il est devenu possible de construire une molécule nouvelle *en vue d'une fonction*. Ainsi des « cryptates » peuvent être préparés pour coordonner sélectivement tel ou tel ion et même, pour promouvoir certaines activités catalytiques (3). Dans une autre direction, les cristaux liquides (organiques), utilisés en affichage, sont préparés par une stratégie assez précise. Il faut savoir que les smectiques C ferroélectriques (4) d'une part, et les nouvelles phases « discotiques » (5) d'autre part, ont été non pas découverts, mais inventés, et synthétisés ensuite, par une collaboration remarquable entre physiciens et chimistes.

Le même genre de collaboration devrait se développer en France sur les conducteurs

organiques. Après de nombreux avatars, la recherche sur ces matériaux entre dans une phase d'expansion, avec divers types d'arrangements en *chaînes* conductrices.

L'analogie séliénée du TTF-TCNQ (\*) montre par exemple, sous pression, un état fortement métallique et même supraconducteur (6). Les polyacétylènes dopés à l'iode ont aussi une conductivité remarquable. Il y a bien d'autres composés conducteurs à inventer. Mais le domaine est encore trop cloisonné : les physiciens mesurent les propriétés d'un produit, sans savoir toujours proposer les modifications chimiques favorables. Les chimistes fabriquent des matériaux nouveaux de façon trop empirique : on manque encore de la double culture.

### II. Les systèmes à grands interfaces

Je pense ici aux milieux poreux, aux poudres, aux suspensions de grains dans un fluide, aux aérosols, aux émulsions, etc. Tous ces systèmes à grands interfaces peuvent être rassemblés sous le vocable général de colloïdes. Ce mot est un peu trop évocateur d'une science ancienne ! En réalité, la physico-chimie des colloïdes devrait évoluer vite dans les prochaines années. Elle se relie, par ailleurs, à des industries importantes : corps gras, agro-alimentaire, détergents, cosmétiques, extraction et récupération assistée du pétrole, flottation, génie chimique, génie nucléaire...

Si nous voulons progresser dans ces directions, il faudra des équipes polyvalentes : ayant, au-delà de la mécanique traditionnelle, une culture physico-chimique large pour contrôler les interactions entre particules, pour inventer des interactions nouvelles, et pour *prévoir* ensuite comment ces interactions réagissent sur le comportement macroscopique. Il faut aussi, dans ces milieux aléatoires, injecter les concepts et les méthodes de la mécanique statistique contemporaine, qui sont puissants mais mal connus des physico-chimistes et des mécaniciens (7). Dans ces domaines, la France a enregistré quelques succès (comme la détermination de la structure des *micro-émulsions*) mais on manque encore d'une action coordonnée et fondamentale : il faudrait créer, dans les cinq ans à venir, une

(\*) *Tétrathiofulvalène-tétracyanoquinodiméthane*.



école française des colloïdes, comparable à celles qui existent aux Pays-Bas, en Australie et en Grande-Bretagne.

### III. Métallurgie et chimie physique

Nous avons en France une recherche métallurgique de pointe (au C.N.R.S. et dans certains grands centres). Cette recherche devrait développer des actions interdisciplinaires importantes.

a. Par exemple, un rapprochement entre métallurgistes, géophysiciens, et physico-chimistes minéraux pourrait porter des fruits à la fois en géophysique fondamentale, et pour une meilleure compréhension de la formation des minerais.

b. Dans une autre direction, la recherche physique sur les alliages de polymères, sur la précipitation, et sur l'élaboration de nouveaux composites, devrait se développer considérablement. On rejoint ici certains aspects de la physico-chimie des colloïdes, car l'utilisation de copolymères séquencés comme analogues de détergents pour émulsionner des polymères, etc, peut devenir essentielle.

c. La physico-chimie des gels a beaucoup progressé grâce à une action fondamentale du Centre de Recherches sur les Macromolécules à Strasbourg (8). Mais il reste de grands secteurs à éclaircir : par exemple la

compétition entre gélification et précipitation commence seulement à être comprise, et débouche sur plusieurs problèmes industriels d'avenir. La transition sol-gel est aussi importante et mal élucidée.

d. La physico-chimie des poudres devrait progresser considérablement : comportement rhéologique et comportement microscopique sous contrainte, mécanismes de l'abrasion, rôle des traitements de surface, etc. On retrouve aussi ici certains aspects des milieux aléatoires macroscopiques mentionnés plus haut ; des liens seraient à créer avec la mécanique des sols et avec la géomorphologie.

### IV. Quelques remarques générales

Dans les exemples pris plus haut, on voit souvent des situations de *blocage* : ainsi nous n'avons pas en France les équipes, et les programmes, souhaitables sur les milieux aléatoires macroscopiques, ou sur les interactions entre grains colloïdaux. Pourquoi ?

a) On manque de chercheurs avec une réelle double culture chimie et physique ;  
b) les centres de décision (C.N.R.S., etc.) sont cloisonnés et donc mal armés pour les actions interdisciplinaires ;

c) même remarque pour les U.E.R. des universités ;

d) aux yeux des étudiants (à la vision déformée par les mathématiques modernes)

les disciplines que j'ai citées ici paraissent peu glorieuses par rapport aux études quantiques sur les propriétés au niveau des électrons. Ils ne réalisent pas que, actuellement, les problèmes théoriques les plus fins se trouvent souvent plus dans les systèmes mal reconnus, que j'ai cités ici, que dans les branches classiques : structures électroniques, transitions de phases, etc.

J'espère que ce court manifeste, volontairement provocant, pourra ébranler quelques convictions de ce genre.

### Bibliographie

(1) En particulier à l'École Centrale de Lyon.

(2) J. C. Lehmann, « Dynamique réactionnelle des états excités », C.N.R.S., 1979.

(3) J. M. Lehn, Leçon inaugurale, Collège de France, 1980.

(4) R. B. Meyer, *Molecular Crystals*, 1977, 40, 747.

(5) Voir la revue par J. Billard, à paraître dans les Comptes rendus de la Conférence de Garnisch sur les cristaux liquides, Springer, 1980.

(6) D. Jérôme, Comptes rendus, à paraître.

(7) Sur l'exemple des suspensions : voir P. G. de Gennes, *J. de Phys.*, 1979, 40, 783.

(8) G. Beinert, A. Belkebir Mrani, J. Herz, G. Hild, P. Rempp, *Disc. Faraday Soc.*, 1974, 57, 27. H. Benoit et al., *J. Polymer Sci. A2*, 1976, 14, 2119. J. P. Munch et al., *J. de Phys.* 1977, 38, 971.

*Vient de paraître*



### L'ANNUAIRE 1980 DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE (4 600 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)

60 F. T.T.C.

Prix public  
(taux T.V.A. 17,60 %)

150 F. T.T.C.

Pour toutes commandes s'adresser :

Société Chimique de France

250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.



## Principes scientifiques de l'évaluation toxicologique de l'impact des produits chimiques sur l'environnement \*

par Georges Paulet

(Professeur à la Faculté de Médecine de Rennes)

Il y a dans ce thème au moins trois notions qu'il faut bien définir et dissocier :

- 1. La notion d'environnement.
- 2. La notion d'évaluation toxicologique de l'impact, qui doit naturellement s'accompagner d'une analyse de l'effet toxique.
- 3. La notion du caractère scientifique de ces principes.

L'environnement est un mot à la mode. On dit « environnement » comme on dit « structure », c'est-à-dire sans avoir aucune idée d'un sens précis du terme. Et si structure a la chance de se rattacher à une doctrine philosophique (le structuralisme), environnement, lui, recherche aujourd'hui un état civil. Ce mot ne figure d'ailleurs pas dans le Larousse d'avant 1960 et, dans le Grand Larousse Encyclopédique (20 volumes), il y a cette simple phrase : « ce qui entoure, explique — Milieu ».

Le mot a peu de rapports avec le vocabulaire scientifique : on le trouve dans le langage des peintres, sculpteurs, architectes, politiciens, psychologues..., sans que les uns et les autres aient en vue la même notion. Il y a donc plusieurs définitions.

Je pense qu'ici il s'agit de l'environnement de l'homme, c'est-à-dire ce qui existe autour de lui à la surface de la terre : la faune, la flore, les micro-organismes et les produits de l'industrie de l'homme. Cette notion très générale a pris, cependant, un sens plus restreint lorsque la biosphère a été plus nettement compartimentée et on peut localiser cet impact toxicologique à l'homme et aux espèces vivantes qui l'entourent le plus immédiatement et dont parfois il se nourrit.

L'impact toxicologique est l'expression de la nocivité des produits chimiques envers les espèces qui vivent à la surface de la terre.

La toxicité d'un produit se rapporte à la capacité inhérente à ce produit de produire des effets délétères sur l'organisme, c'est-à-dire à sa capacité d'altérer la santé. Il ne faut pas confondre ce terme avec le mot « risque » ou « hazard » des Anglo-saxons qui indique la probabilité avec laquelle un effet toxique surviendra suivant les conditions d'emploi.

Le terme de toxicité est alors difficile à définir, tout comme l'effet douloureux d'un acte quelconque : caresse sur la joue ou gifle. Les éléments en présence sont les mêmes ; seule l'intensité d'application change. Il en est de même pour la toxicité. Au XVI<sup>e</sup> siècle, Paracelse avait déjà une telle opinion : « *Dosis sola facit venenum* », de sorte que Hunter, plus près de nous (XVIII<sup>e</sup> siècle) pourra dire : « *Peut-être un jour le sens du mot poison se perdra et nous dirons simplement que la personne a pris trop de produit en cause* ». Nous dirions aujourd'hui une « overdose ».

Tout produit chimique est toxique pour une dose donnée : le NaCl, l'eau, sont toxiques à fortes doses. Sans tomber dans le paradoxe, on peut dire qu'une substance est toxique si elle altère la santé de l'organisme à des doses relativement faibles.

Enfin, il convient de noter que la toxicité a de multiples visages s'exerçant : au niveau de la peau (irritants cutanés, vésicants), au

\* Conférence présentée à la Journée « Produits chimiques et environnement » de la Commission « Industries chimiques et pharmaceutiques » de la Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (Paris, 18 mars 1980).

niveau de l'œil (lacrymogènes...), au niveau des poumons (suffocants), au niveau de l'organisme entier (toxiques généraux), au niveau d'une cellule ou de son noyau (mutagènes, cancérogènes), au niveau d'un fœtus (effet tératogène ou embryotoxique).

**La pénétration du toxique** dans l'organisme peut se faire par la voie pulmonaire s'il est gazeux, ou par la voie digestive, cutanée ou muqueuse s'il est liquide ou solide.

Les propriétés physico-chimiques de la substance auront une grande importance : solubilité (hydro ou liposoluble), tension de vapeur, constante d'ionisation, réactivité chimique, dimension des particules (aérosols 0,5 - 1 - 5 - 10 µm).

La rapidité de pénétration intervient au plus haut point car en dépend la concentration sanguine maximale : une même dose peut être mortelle si l'absorption est massive, et bien tolérée si l'absorption est lente, exemple : HCN.

De la voie de pénétration dépend, aussi, le point d'impact du toxique dans l'organisme : la voie pulmonaire amène le toxique dans le sang très rapidement, au contraire, après absorption digestive, le produit devra affronter les sucs digestifs puis traverser le foie qui possède un pouvoir détoxifiant diversifié très grand. Le kérosène est peu toxique pour le rat par voie digestive (DL<sub>50</sub> = 30 - 40 ml/kg), mais quelques gouttes aspirées dans les poumons causent une mort rapide par pneumonie chimique fulminante.

Enfin, le produit peut agir directement au point de pénétration (effet irritant, vésicant...) et ne pas agir par voie générale, ou agir également sur l'organisme entier.

**Le sort du toxique dans l'organisme** a une grande importance dans le cas des toxiques généraux. Après son absorption, le toxique passe dans le sang et dans le milieu intérieur. Il va d'abord diffuser dans l'organisme.

Les molécules inertes ne réagiront pas avec les systèmes chimiques de l'organisme et s'élimineront plus ou moins rapidement (fluorocarbones).

Les molécules réactives et principalement celles qui renferment des doubles liaisons vont, au contraire, perturber le fonctionnement biochimique des cellules et causer ainsi des lésions réversibles dites « lésions biochimiques » : blocage des fonctions thiol par As (Peters),

## Manifestations de l'effet toxique

L'effet toxique peut se manifester de deux façons :

- locale (peau, yeux, tractus digestif, voies respiratoires...);
- générale ou systémique : l'action toxique s'exerce alors indépendamment de la porte d'entrée, atteignant l'organisme entier ou tel ou tel organe, selon son degré de perfusion, sa composition chimique (teneur en lipides par exemple), sa situation particulière, ses caractéristiques métaboliques.

On considère en général trois formes d'intoxication suivant la rapidité d'absorption de la substance toxique, la rapidité d'apparition, la sévérité et la durée des symptômes.

Une terminologie assez arbitraire, bien qu'utile en pratique, repose sur la durée de l'exposition au toxique.

### 1. Intoxication aiguë :

exposition de courte durée, absorption rapide du toxique, manifestations d'intoxication se développant rapidement, évolution rapide vers la mort ou la guérison,

## Mécanismes d'action toxique

La vie d'un être est conditionnée par un métabolisme cellulaire normal, une bonne convergence fonctionnelle des cellules dans l'activité d'un organe, caractéristique de son entité, enfin l'existence de corrélations ou d'interactions entre ces différents organes.

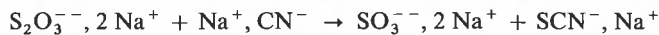
Tout ce qui perturbe le métabolisme cellulaire ou le fonctionnement des liens entre les différents organes mettra en danger le processus vital et pourra être considéré comme à l'origine d'une action toxique.

Dans un cas comme dans l'autre, les enzymes jouent un rôle

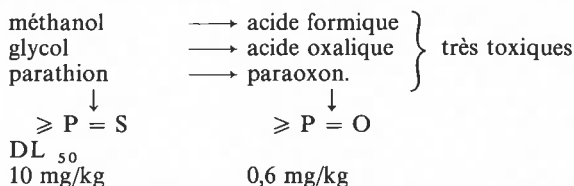
d'où la découverte scientifique du B.A.L. ou dimercaptopropanol - blocage de la cytochrome oxydase par CN... Dans d'autres cas, la réaction chimique est irréversible et il se produit alors des lésions histopathologiques (nécroses...) graves.

Cependant, l'organisme va essayer de neutraliser le toxique et le foie joue un rôle majeur, ce qui explique qu'il soit l'organe le plus souvent lésé. Cette neutralisation s'effectue de façons très diverses :

- par des processus métaboliques de dégradation : oxydation, hydroxylation, réduction, hydrolyse, désalkylation, déshalogénéation ;
- par des processus synthétiques de conjugaison : glycuconjugaison, sulfoconjugaison, conjugaison peptidique, thiocyanate conjugaison, méthylation, acétylation :

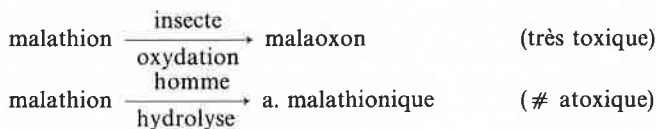


Au cours de ces transformations biochimiques, le produit de dégradation ou de conjugaison néoformé n'est pas forcément dépourvu de toxicité (but recherché), mais peut être parfois plus toxique que le produit d'origine :



étain tétraéthyle → étain triéthyle (toxique)  
plomb tétraéthyle → plomb triéthyle (toxique)

Les processus métaboliques étant différents chez des espèces différentes, il est clair qu'un produit chimique pourra avoir une toxicité très différente pour deux espèces distinctes :



### 2. Intoxication subaiguë :

expositions fréquentes ou répétées, nécessaires pendant des jours ou des semaines avant que n'apparaissent les symptômes,

### 3. Intoxication chronique :

expositions répétées pendant une longue période de temps (années). L'intoxication résulte soit de l'accumulation du produit (saturnisme), soit de l'addition des effets (sulfure de carbone).

Le caractère arbitraire de cette classification apparaît lorsque l'on pense que, parfois, une seule dose (par exemple : triorthocrésylphosphate) engendre des lésions nerveuses définitives, c'est-à-dire un dommage permanent chronique.

Dans le même ordre de faits, quelques doses de diméthylnitrosamine provoquent rapidement chez le rat des lésions hépatiques réversibles puis, ultérieurement, des tumeurs rénales.

Enfin, dernier exemple assez typique : l'action carcinogène de certains produits, comme le chlorure de vinyle monomère, qui se manifeste une vingtaine d'années après une exposition répétée, laquelle n'avait alors entraîné aucun signe pathologique.

fondamental : leur inhibition ou blocage correspond à ce que Peters a appelé une « lésion biochimique » en principe réversible mais qui, si elle se prolonge trop longtemps, entraîne des lésions morphologiques microscopiques puis macroscopiques, ou lésions pathologiques vraies. Les unes et les autres sont à l'origine des manifestations cliniques.

Chaque toxique a sa marque particulière et il serait fastidieux d'entreprendre une telle énumération. On peut cependant dégager quelques groupes exerçant une action par des mécanismes voisins.

On peut concevoir deux points d'impact des produits toxiques : action sur la cellule, directe ou indirecte, ou/et action sur les fonctions. Voici quelques exemples volontairement brefs :

### 1. Toxicité cellulaire directe

La vie de la cellule, c'est-à-dire son activité métabolique, peut être directement affectée par un produit chimique. Entrent dans cette catégorie les agents qui inhibent ou bloquent certaines enzymes fondamentales. Nous pouvons citer à titre d'exemple :

- a) Les fluoracétates qui prennent la place d'acétates dans le cycle de Krebs et bloquent le système.
- b) Les métaux dits thiolooprives, comme le mercure, l'arsenic, le plomb, l'étain, le manganèse, le cadmium et le thallium : le blocage des fonctions thiols (- SH) inhibe le déroulement des processus biochimiques.

Ex. : l'arsenic trivalent bloque l'oxydation du pyruvate en se combinant aux 2 SH de l'acide lipoiique.

Mais l'action de tous ces métaux ne porte pas obligatoirement sur les mêmes types enzymatiques à fonctions sulfhydrylées : d'où les désordres enzymatiques différents bien que le résultat reste le même : dysfonctionnement et/ou mort de la cellule.

- c) L'ion CN trouve ici aussi sa place : il inhibe la cytochrome oxydase en s'unissant au  $Fe^{+++}$  d'une façon non réversible sous le seul effet de l'oxygène. La chaîne respiratoire est donc bloquée et la cellule meurt d'anoxie (cellulo-toxique).

La toxicité de l'acide cyanhydrique, des cyanures alcalins et des nitriles est due à ce phénomène.

## Évaluation du pouvoir toxique envers l'homme

Il faudrait s'exprimer au pluriel car on doit admettre l'existence de degrés dans la toxicité entre la première manifestation clinique perceptible correspondant à ce que l'on peut appeler dose efficace minimale ou seuil et l'effet toxique maximal qui est généralement la mort ou effet létal. Entre ces deux extrêmes existent de nombreux degrés intermédiaires. Il s'agit donc de savoir si un produit chimique donné est dangereux, toxique pour l'homme.

Il faut faire appel à des essais de toxicité sur des mammifères et, parmi ceux-ci, choisir l'espèce qui pourrait être la plus proche de l'homme : on pense aux Primates, mais comment procéder ? ces animaux ne sont pas faciles à manipuler et coûtent très cher. Par ailleurs, une caractérisation précise implique une étude portant sur un grand nombre ; seul le rat permet de telles réalisations car on a pu isoler des souches pures, ce qui permet de travailler sur des lots homogènes.

### 1. Cas de la toxicité aiguë

- 1. On se réfère généralement à la dose létale 50 % (DL 50) pour les produits liquides ou solides et à la concentration létale 50 % pour le gaz.

Que signifie  $DL_{50}$  ? : c'est la dose exprimée en g ou en mg/kg de poids corporel qui, administrée en une fois (per os, par voie I.V. ou percutanée), entraîne la mort de la moitié des animaux.

Que signifie  $CL_{50}$  ? : c'est la concentration qui, exprimée en g ou mg/m<sup>3</sup> ou en ppm (parties par million), entraîne la mort de la moitié des animaux exposés.

Or, intervient ici un paramètre capital : c'est le temps d'exposition ou d'inhalation (*t*). En effet, *c* et *t* varient réciproquement et en raison inverse. Ainsi s'exprime la loi de Haber :

$$c \times t = \text{constante}$$

Plus la concentration s'élève, plus le temps d'exposition nécessaire pour entraîner la mort diminue. En réalité, cette loi ne se vérifie que dans d'étroites limites de *t*.

Donc *c* n'a une signification que si *t* est précisé.

Il est généralement admis de prendre pour *t*, temps d'exposition à l'atmosphère toxique, une durée de 4 heures. La  $CL_{50}$  est donc la concentration atmosphérique du produit qui entraîne la mort de la moitié des animaux qui ont été exposés pendant 4 heures.

Pourquoi  $DL_{50}$  ou  $CL_{50}$  ? : parce qu'on la calcule par des méthodes mathématiques à partir des données expérimentales.

Parce que c'est beaucoup plus précis et reproductible que la  $DL_{100}$  par exemple ou la dose minimale létale.

- d) Cette action cellulaire peut ne pas léser la vie de la cellule mais seulement la finalité de son action : ex. : le dicoumarol qui empêche la cellule hépatique de sécréter la vitamine K.

### 2. Toxicité cellulaire indirecte

La cellule est atteinte parce que le toxique la prive d'éléments indispensables à sa vie : il s'agit généralement de l'oxygène dont le manque réalise ainsi une anoxie mais de type différent : anoxique. L'approvisionnement en oxygène des cellules est réalisé par le sang : cette fonction respiratoire du sang est compromise par l'oxyde de carbone et les méthémoglobinisants (perchlorates, aniline, nitrobenzène) :

- l'oxyde de carbone se fixe de façon difficilement réversible sur le  $Fe^{2+}$  de l'hémoglobine qui devient incapable de transporter l'oxygène,
- la méthémoglobine, dérive de l'hémoglobine par oxydation du  $Fe^{+}$  qui, devenu  $Fe^{++}$ , est inapte à transporter l'oxygène.

### 3. Toxicité par troubles des grandes fonctions

Le type le plus remarquable de cette catégorie est représenté par le groupe des inhibiteurs des cholinestérases, dont les produits les plus actifs figuraient au tableau des toxiques de guerre (Sarin-Soman-Tabun...) : la cholinestérase étant rendue inactive ne peut plus détruire l'acétylcholine qui est le médiateur chimique de multiples synapses et il en résulte un effet cholinergique ubiquitaire pouvant entraîner la mort.

La  $DL_{50}$  est une information appréciable qui permet de comparer la toxicité intrinsèque des différents corps et de permettre un classement :

extrêmement toxique	→ $DL_{50}$ per os < 1 mg/kg
hautement toxique	→ $DL_{50}$ comprise entre 1 et 50 mg/kg
modérément toxique	→ $DL_{50}$ comprise entre 50 et 500 mg/kg
légèrement toxique	→ $DL_{50}$ comprise entre 0,5 et 5 g/kg

- 2. On peut aussi se référer à la dose minimale qui provoque les premiers signes cliniques (vomissements, convulsions, troubles de la marche ou de l'équilibre, comportement anormal...). On parle alors de D.E. ou C.E. (dose efficace ou effective ou concentration efficace ou effective). Ici aussi on procède par lots d'animaux exposés. En ce qui concerne la  $CE_{50}$ , le temps d'exposition est ici aussi de 4 heures.

L'expérience a évidemment montré que  $DL_{50}$  et  $DE_{50}$  varient d'une espèce à l'autre et, chez une même espèce avec les saisons. Aussi est-il nécessaire de spécifier dans le protocole toutes les conditions expérimentales : espèce, habitat, sexe, poids, régime alimentaire, moment de l'intoxication, état de nutrition...

### 2. Cas de la toxicité subaiguë

Certains produits peuvent exercer sur l'organisme des effets additifs ou cumulatifs. Cela se produit dans deux circonstances :

- lorsque le produit s'élimine mal et s'accumule dans l'organisme (ex. : le plomb) : il parvient ainsi à la longue, par suite de pénétrations répétées, à atteindre dans l'organisme une concentration dangereuse.
- lorsque le produit, bien qu'éliminé ou détruit, exerce une action durable de telle sorte que les effets produits chaque jour lors des expositions quotidiennes s'additionnent et finissent par atteindre un niveau dangereux.

Dans les deux cas, on parle de toxicité subaiguë.

Pour détecter de telles substances, on effectue des intoxications quotidiennes pendant 30 jours ou 90 jours. Une formule raccourcie consiste à étudier la toxicité cumulée sur cinq jours en utilisant bien sûr des doses plus élevées.

L'effet toxique est estimé d'après le taux de mortalité mais aussi, grâce à l'emploi de doses plus faibles, d'après l'apparition de lésions moins brutales ou plus sournoises : amaigrissement, troubles biochimiques du plasma ou des urines, lésions macro ou microscopiques des différents tissus ou organes.

Cette expérimentation implique un examen très sérieux de nombreux animaux comportant la surveillance de nombreux paramètres cliniques (poids, aspect des animaux, prise de nourriture et de boisson, diurèse), biochimiques (plasmatiques, urinaires), hématologiques et anatomo-pathologiques avec examens macroscopiques d'une vingtaine d'organes. Il s'agit d'études longues et coûteuses.

### 3. Cas de la toxicité chronique ou à long terme

#### ● 1. Toxicité chimique classique

Il s'agit de savoir si l'absorption quotidienne de doses faibles (absorbées sans aucun symptôme clinique) n'est pas dangereuse à long terme c'est-à-dire pendant des mois ou des années.

Pour cela, on réalise des tests chez deux espèces : le rat et une espèce différente (non rongeur), le chien, en général pendant deux ans ou plus.

Pendant la période d'intoxication, les animaux sont suivis sur le plan clinique, hématologique, biochimique. Généralement au terme de cette période, ils sont sacrifiés et la plupart des organes sont prélevés et examinés macroscopiquement puis au microscope pour rechercher l'existence de lésions tissulaires (foie, cerveau, cœur, glandes endocrines...).

#### ● 2. Effet carcinogène

Certains produits sont connus pour leur propriété de favoriser l'éclosion de cancers chez l'homme et chez l'animal.

Chez l'homme, seule une étude épidémiologique peut apporter des certitudes.

Des protocoles expérimentaux ont été élaborés qui consistent à exposer des animaux, toute leur vie durant, à un produit chimique donné et à examiner microscopiquement tous leurs organes pour rechercher l'existence d'une tumeur cancéreuse. De tels essais sont longs (2,5 à 3 ans) et très coûteux.

## Évaluation du pouvoir toxique envers les êtres vivants autour de l'homme

Les produits dispersés dans la nature peuvent atteindre les espèces animales qui nous entourent. Sans entrer dans une énumération fastidieuse, divers représentants de cette biosphère ont été retenus pour les tests.

- pour les mammifères, le problème a été résolu comme nous l'avons vu ci-dessus.
- pour les oiseaux, on a imaginé des tests de toxicité sur la caille d'élevage.

## Principe scientifique de ces méthodes d'évaluation

Les bases scientifiques des méthodes d'évaluation de la toxicité d'un produit chimique envers l'homme sont loin d'être établies.

1. L'extrapolation de l'animal à l'homme est-elle scientifiquement valable ? En dehors des enquêtes épidémiologiques qui peuvent faire apparaître l'action toxique d'un produit chez l'homme, à savoir par exemple sur le personnel impliqué dans sa fabrication ou qui l'utilise intensément, le caractère toxique d'un produit chimique pour l'homme ne peut évidemment être inféré que de l'expérimentation animale.

Or, l'extrapolation de résultats d'essais toxiques de l'animal à l'homme a un caractère arbitraire et discutable.

a) Il est démontré qu'un même produit peut ne pas présenter la même toxicité pour des animaux d'espèces différentes, même très voisines et nous avons vu pourquoi :

- le cobaye est beaucoup plus sensible à l'histamine que le rat.
- le chlorure de vinylidène est cancérigène pour la souris et non pour le rat.

L'homme est-il plus près de la souris que du rat ?

● l'aspirine est tératogène chez le lapin, mais pas chez le rat. Qu'en est-il chez la femme ?

b) Cette différence peut être encore plus marquée entre les animaux et l'homme :

- le lapin est insensible à la belladone et à son alcaloïde l'atropine (qu'il détruit grâce à une estérase → acide tropique + tropanol) alors que l'homme y est particulièrement sensible.
- le singe est très résistant aux agents méthémoglobinisants alors que l'homme y est très sensible.

Aussi essaie-t-on de mettre au point des tests de réalisation plus courts « in vitro » sur des cultures de tissu humain.

Enfin, se référant à une des théories pathogéniques du cancer, à savoir la théorie de la mutation cellulaire, ont été mis au point des tests de mutagenèse dont le plus célèbre est le test de Ames. Ces tests ont pour but de découvrir le pouvoir d'un produit chimique, de provoquer des mutations sur lignée fixée (Ames utilise des souches sélectionnées de Salmonella).

Ames a pu montrer que 80 % des substances réputées cancérigènes ont un pouvoir mutagène. Mais toutes les substances mutagènes ne sont pas cancérigènes...

### 4. Manifestations spéciales de la toxicité vis-à-vis de l'homme

A côté de l'effet général, léthal, cancérigène ou simplement agressif, que les tests précédents essaient de mettre en lumière, il faut tenir compte aussi d'actions spéciales qui traduisent aussi un effet toxique :

- il peut s'agir d'actions localisées (peau, muqueuses) que l'on essaie d'évaluer par des tests d'irritation oculaire, ou d'irritation cutanée.
- il peut s'agir aussi d'actions sensibilisantes conduisant à l'apparition de réactions de type allergique ou anaphylactique.
- enfin, l'action toxique peut se manifester pour le fœtus d'une mère en état de gestation : traversant le placenta, le produit peut perturber l'induction des processus de l'organogénèse (embryogénèse) conduisant à des petits anormaux (tératogénèse) ou tuer le fœtus *in utero* à un stade plus tardif (fœto-toxicité).

Une telle potentialité pour un produit chimique est détectée par la réalisation de tests appropriés (embryotoxicité, tératogénèse), généralement chez le rat et le lapin. Le produit étudié est administré à la mère gestante pendant la majeure partie de la gestation et les fœtus sont examinés attentivement après prélèvement par césarienne la veille de la mise bas.

- les poïkilothermes et les insectes sont vraiment à part.
- les poissons mériteraient d'être protégés et des protocoles de détermination de la toxicité d'un produit chimique ont été élaborés pour deux espèces dont l'approvisionnement est aisé et homogène : la truite arc-en-ciel et le poisson zèbre (*Brachydanio Rerio*).
- enfin, la recherche de la toxicité pour les espèces aquatiques a fait l'objet de la réalisation de deux autres tests, avec comme réacteur : la daphnie et certaines algues.

- la morphine est bien moins toxique pour le chien que pour l'homme.
- il est impossible de reproduire chez l'animal de laboratoire la béryllose telle qu'elle peut se développer chez l'ouvrier fortement exposé au béryllium.

Dans ces conditions, il est difficile de tirer des conclusions pour l'homme à partir de l'expérimentation animale.

Ces différences de sensibilité entre espèces différentes et entre l'animal et l'homme s'expliquent par le fait que l'équipement enzymatique digestif ou cellulaire diffère de l'un à l'autre. Le caractère toxique ou non toxique d'une substance provient souvent du succès avec lequel les systèmes enzymatiques de l'organisme l'ont transformée : soit en produit de dégradation atoxique, soit en produit de dégradation hypertoxique.

Il est évident que des études en laboratoire ayant pour but de déterminer le mécanisme d'action d'un corps toxique, son absorption, sa distribution, son métabolisme, ont une énorme valeur pour valider l'extrapolation à l'homme de l'information recueillie chez l'animal et sont plus utiles qu'une simple application de routine d'une batterie de tests standardisés à une ou deux espèces animales, parfois assez artificielles (rat de laboratoire).

2. La prise en considération de la  $DL_{50}$  comme critère de toxicité est-elle scientifiquement valable ?

Il peut être intéressant de connaître aussi les effets d'une dose

supérieure ou inférieure à la  $DL_{50}$  ( $\pm 10\%$  par exemple) : cela dépend de la pente de la courbe dose/mortalité.

il pourrait être plus intéressant de connaître le seuil d'action d'un produit, par exemple : irritation des voies respiratoires, troubles moteurs, troubles psychiques, perturbations digestives, hépatiques, rénales, neurologiques...

On parle alors de dose minimale efficace ou effective (DE) pour laquelle on peut aussi définir une  $DE_{50}$ .

Il est d'ailleurs curieux de constater que  $DL_{50}$  et  $DE_{50}$  n'évoluent pas de façon parallèle pour une série de produits donnée :

Le rapport  $\frac{DL_{50}}{DE_{50}} = 0,92$  pour le tétrachloréthane et  $= 450$  pour tétrachlorure de carbone.

Enfin, la  $DL_{50}$  laisse dans l'ignorance de nombreuses autres propriétés de la substance.

3. Étudier la toxicité chronique d'un produit par une administration régulière et continue pendant deux ans chez le rat est irréaliste.

Cela correspond presque à la vie entière du rat et, dans sa période terminale, s'apparente un peu à de la gériatrie. Il faut tenir compte de la notion de temps biologique selon laquelle la durée du temps ne se compte pas en unités identiques pour des espèces différentes. La vie des cellules est en quelque sorte liée à la vie de l'individu. On a pu ainsi dire qu'un mois de la vie du rat correspond dans le processus du vieillissement à deux ans de vie chez l'homme.

Dans ce même domaine, il semble plus intéressant de connaître, au moins pour les ouvriers d'une usine, la concentration (dans l'air) qui ne produit aucun effet pour une exposition permanente : on parle alors de M.A.C. (Maximum Allowable Concentration) ou de T.L.V. (Threshold Limit Values). Mais est-il possible et envisageable de déterminer pour tout produit chimique fabriqué, le seuil de l'effet cancérogène, s'il existe ?

4. Enfin, dans l'application de ces tests et dans la valeur qu'il convient de leur attribuer, il faut penser aux conséquences parfois aberrantes qui pourraient en être tirées de façon prématurée.

Deux exemples viennent à l'appui de cette réserve :

a) Un groupe de chercheurs de l'État d'Oregon a observé que l'oxygène gazeux est un puissant agent mutagène d'après les tests de Ames : Imaginez l'E.P.A. mettant l'oxygène au ban des produits chimiques (cité par Philip Handler, Président de la National Academy of Sciences).

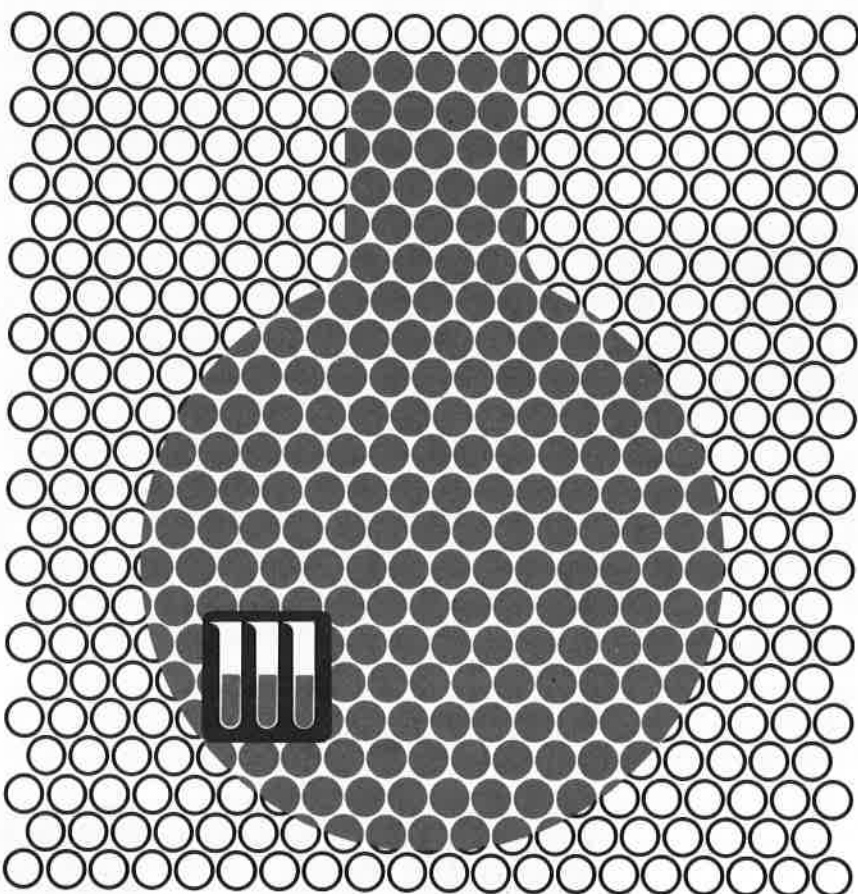
b) La pénicilline doit son succès au manque de cobayes pendant la Deuxième Guerre mondiale. En effet, au cours des batteries de tests de toxicité auxquelles elle a été soumise, tous les résultats ont été favorables et, par manque de cobayes, on a passé outre aux tests de toxicité sur cette espèce et la pénicilline a ainsi pu être introduite sur le marché pour le plus grand bien de l'Humanité.

Après la guerre, on a à nouveau disposé de cobayes et certains toxicologues ont eu la curiosité, dans une rigueur scientifique extrême, de combler cette lacune et de faire des essais de toxicité avec la pénicilline sur le cobaye. A la grande stupéfaction de tous, la pénicilline s'est avérée être un poison violent pour ces animaux à cause d'une réaction allergique imprévisible. Dans des circonstances normales, ce fait aurait, sinon arrêté, du moins sérieusement ralenti le développement de l'usage de cet antibiotique.

Ces deux exemples font bien apparaître la nécessité de considérer les résultats des tests avec un jugement sain et réfléchi.

En la matière, il faut faire preuve de pragmatisme :

- organiser une expérimentation qui se rapproche le plus possible des conditions d'intoxication chez l'homme ;
- penser à la difficulté d'extrapolation de l'animal à l'homme ;
- dans les usines où l'ouvrier est journellement exposé, la médecine préventive doit être particulièrement active avec établissement d'une fiche par travailleur, fiche qui le suivra dans ses changements d'établissement ;
- tous ces examens coûtent cher et, se rappelant Paracelse (c'est la dose qui fait le venin) tenir surtout compte des quantités concernées ;
- enfin, l'évaluation de la toxicité des produits chimiques, pour si nécessaire qu'elle soit, ne doit pas être un obstacle à la recherche mais doit apparaître comme un facteur sécurisant d'information pour les fabricants ou les utilisateurs. L'exemple de l'acide cyanhydrique mérite à ce sujet être médité.



# mac 80

**20<sup>ème</sup> salon international  
des appareillages chimiques  
pour analyse,  
recherche et contrôle**

**11-15 Novembre 1980**

Quartier de la foire de Milan  
Pavillons: 14 et 14C  
Entrée Via Gattamelata

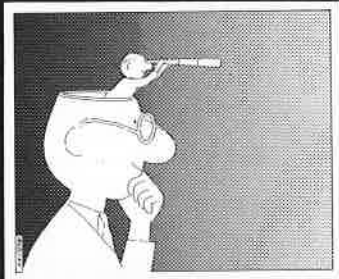
Secrétariat Général MAC  
Via Domenichino, 11  
20149 Milan (Italie)  
Tel. 02/4697519 - Telex 313627 gexpo I

**Alitalia**  
Overseas Buyers Program



# NOVA 81

POUR L'INDUSTRIE DE DEMAIN



## 5<sup>e</sup> SEMAINE MONDIALE DE L'INNOVATION

organisée par le Ministère de l'Industrie

6-11 AVRIL 1981

PORTE MAILLOT - PALAIS DES CONGRÈS - PARIS - FRANCE

Un salon et un important programme de conférences sur les thèmes suivants :

- brevets, licences, compétence et savoir-faire
- recherche, information technique et industrielle
  - créativité, des services pour innover
  - des matériaux, des composants nouveaux
  - le dialogue avec les innovateurs
  - l'échange des expériences
- comment intégrer les nouvelles technologies ?  
**tout ce qu'il faut pour diversifier, créer, détecter, concevoir :**

le design, la qualité, le licensing,  
le transfert de technologie,  
technologies et produits appropriés aux pays neufs

- économie d'énergie et matières premières.

Dans le cadre de NOVA 81

## ENERGIE 81

Exposition et conférences sur les énergies nouvelles

Tout ce qu'il faut savoir pour faire le point sur les matériels, services, techniques et recherches en cours dans les domaines concernés :

énergies solaires et géothermiques,  
biomasse, hydrogène, gazéification du charbon, etc...

Leur utilisation dans l'habitat, l'industrie, etc...

ORGANISATION : TECHNOEXPO

8 rue de la Michodière 75002 Paris France

Tél. : (1) 742.92.56 / Télex : 210550 système paris ext. 135



NOM .....  
FONCTION .....  
SOCIETE/ORGANISME .....  
ADRESSE .....  
Tél .....

- Expositant possible, je souhaite recevoir un dossier d'inscription à  INOVA 81 / à  ENERGIE 81  
 Je souhaite recevoir le programme des conférences

# new

Dahlem Workshop Reports

## Pain and Society

*Life Sciences Research Report 17*

1980. X, 513 pages with 20 figures and 6 tables

Softcover. DM 63,—. ISBN 3-527-12019-X

Chronic pain is a serious social problem, causing economic losses to society and demanding much medical care. However, pain is also a complex phenomenon whether considered as a normal sensation or as a symptom of somatic or mental illness. This book reviews pain and its consequences for society in a very wide sense, in terms of ethics and religion, morality, sociology, psychology, psychiatry, neurology, anatomy, pharmacology, and biochemistry. It should appeal to anyone working on pain, its basic and clinical aspects or management.

Dahlem Workshop Reports

## Evolution of Social Behavior: Hypotheses and Empirical Tests

*Life Sciences Research Report 18*

1980. VI, 255 pages with 3 figures and 8 tables

Softcover. DM 36,—. ISBN 3-527-12020-3

Considering the fact that some essential resources are limiting the expansion of all animal populations, and that competition for these resources is therefore inevitable, social cooperation is not exactly what the evolutionary biologist would expect to find frequently in the animal kingdom. However, quite to the contrary, it is there. Mankind itself evolved from social animal ancestors.

Thus, in fitness, it evidently pays to live in social groups. But what is it, that makes social life superior to coping with life's exigencies in splendid isolation? By which evolutionary mechanisms are animals brought over the threshold towards sociality? Evolutionary biologists have lived with these problems ever since Darwin. In February 1980, ethologists, evolutionary biologists, population geneticists, and biomathematicians met in Berlin to assess the validity of evolutionary theories of social behavior. They identified the most urgent questions and the most promising methods for answering them by future research. This report presents the facts and the arguments of their discussions. Further details on previously published titles can be obtained by writing to:

Verlag Chemie  
P.O. Box 1260/1280  
D-6940 Weinheim





## Les marqueurs de tumeur contenus dans le sang\*

par le Dr. Gordon Rustin (Department of Medical Oncology, Charing Cross Hospital, Londres)

*Les tumeurs produisent de nombreuses substances dont les concentrations peuvent maintenant être mesurées de façon précise. Ces marqueurs de tumeur, comme on les appelle, prennent une importance croissante pour l'établissement du diagnostic et dans la lutte contre le cancer.*

Pour guérir le cancer, il faut satisfaire à certaines exigences. Il est évident qu'il faut d'abord le diagnostiquer, puis ensuite être capable de suivre son évolution. Pour cela, la mise au point de méthodes sensibles et précises de détection et de surveillance de la maladie est nécessaire. L'un des moyens utilisables consiste à trouver, dans le sang, les substances qui sont produites exclusivement par les tumeurs, puis à mettre au point des méthodes permettant de mesurer leurs très faibles concentrations. De telles substances sont appelées des marqueurs de tumeur. Un marqueur idéal indiquerait de manière sûre le nombre de cellules cancéreuses vivantes d'un malade.

Une personne, qui a une grosse tumeur, a environ un billion ( $10^{12}$ ) de cellules cancéreuses dans son corps. Un examen physique attentif du malade et l'emploi de la radiographie ne suffisent pas toujours pour détecter un cancer de la taille d'un petit pois, contenant environ un milliard de cellules cancéreuses. Le meilleur marqueur

de tumeur, utilisé actuellement, permet de détecter une tumeur plus petite qu'une tête d'épingle, contenant entre  $10^4$  et  $10^5$  cellules cancéreuses. Cela améliore beaucoup le niveau de détection et peut apporter une importante contribution au diagnostic à un stade précoce de la maladie. De plus, si la concentration du marqueur dans le sang diminue proportionnellement à la destruction des cellules cancéreuses par le traitement appliqué, le niveau sanguin du marqueur peut être utilisé comme guide de la réaction des cellules cancéreuses vis-à-vis du traitement. C'est très utile car il est souvent difficile de décider si, par exemple, une tumeur située dans le ventre est plus petite que lors d'un examen de la semaine précédente. Le marqueur est encore plus nécessaire lorsqu'on ne peut pas déceler l'excroissance, car des millions de cellules cancéreuses peuvent alors passer inaperçues.

Une hormone, produite par le placenta des femmes enceintes et identifiée pour la première fois en 1929, est le marqueur de tumeur le plus proche, jusqu'ici, du marqueur idéal. Une quantité anormalement élevée de cette hormone, appelée gonadotrophine chorionique, existe dans le sang et l'urine des femmes enceintes, et il est presque impossible de la déceler chez les autres personnes normales. On a, cepen-

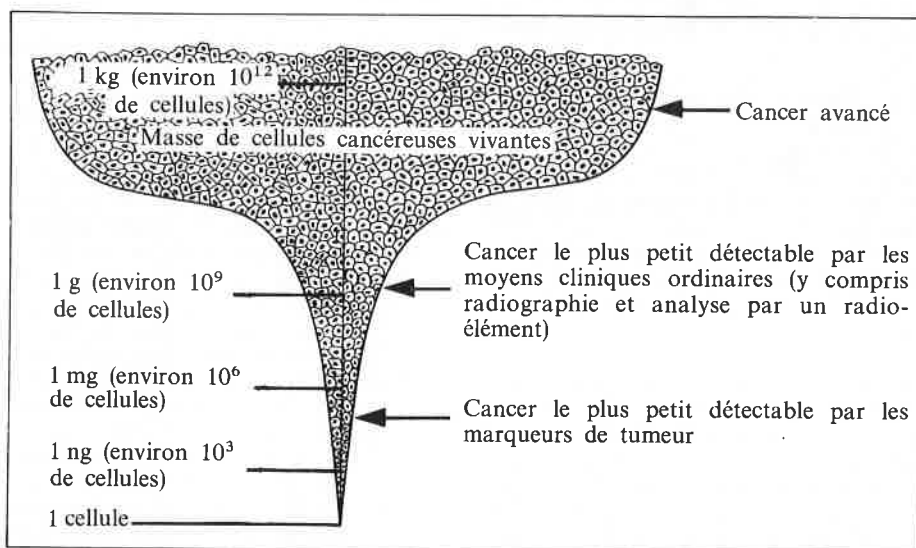


Figure 1. L'examen clinique et aux rayons X peut ignorer un milliard de cellules cancéreuses et le meilleur marqueur de tumeur ne pas repérer  $10^5$  cellules cancéreuses.

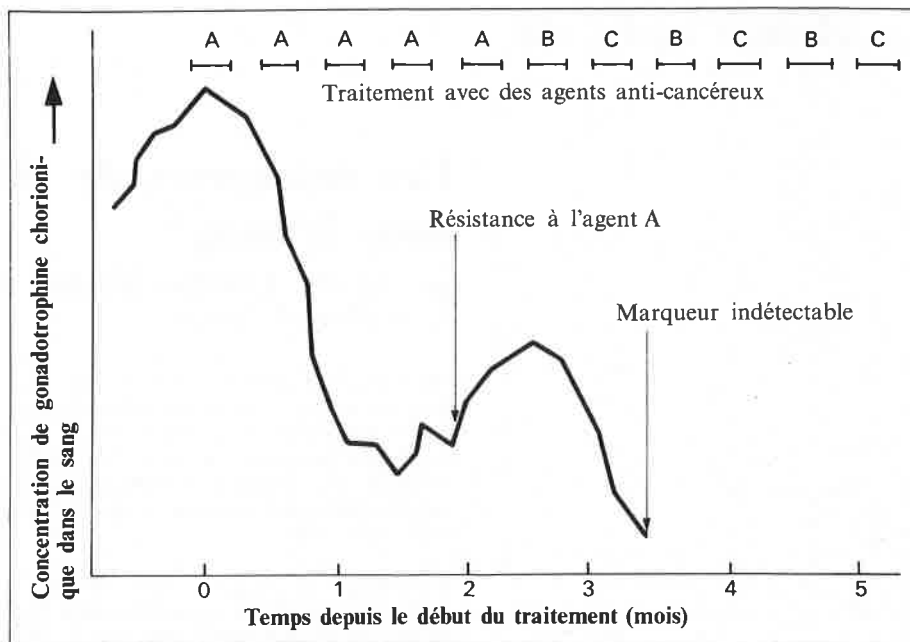
\* De Spectrum n° 165.

dant, quelquefois constaté que son niveau était très élevé dans certaines grossesses anormales, peu communes, au cours desquelles l'arrière-faix ou placenta s'était transformé en une dégénérescence kystique ressemblant à une grappe de raisin à l'intérieur de l'utérus. Cette tumeur bénigne est appelée môle hydatique. La plupart de ces môles disparaissent spontanément et ne causent pas d'autre ennui, mais, dans 5 à 10 % des cas, elles deviennent malignes. Ces tumeurs cancéreuses, appelées chorio-épithéliomes, sont fatales si elles ne sont pas traitées. On a découvert que la mesure de la concentration de gonadotrophine dans le sang ou l'urine des patientes atteintes de ces tumeurs donnait une indication sûre de l'état de la maladie et de sa réaction au traitement. C'est en grande partie à cette mesure que cette forme de cancer est maintenant guérissable dans 95 % des cas.

Pendant des années, il n'a pas été possible de différencier la gonadotrophine chorionique humaine d'une autre hormone produite par l'hypophyse et présente en très petites quantités dans le sang et l'urine de personnes saines. Les deux hormones peuvent maintenant être différenciées, grâce en partie à R.E. Canfield (Columbia University), qui a découvert que la gonadotrophine chorionique était formée de deux composants. L'un a la même structure que plusieurs autres hormones connues qui se trouvent dans le sang des personnes saines, l'autre, appelé composant  $\beta$  appartient exclusivement à la gonadotrophine chorionique. Des anticorps du composant  $\beta$  purifié ont été produits en injectant celui-ci à des lapins et ils sont maintenant utilisés dans notre service, dirigé par le professeur K.D. Bagshawe, pour mesurer l'hormone par la méthode d'analyse radioimmunologique. Ces tests, maintenant très sensibles et spécifiques, ont été automatisés si bien qu'une centaine de prélèvements peuvent être traités en une heure. Notre service hospitalier effectue des mesures de concentrations de gonadotrophine chorionique pour la plupart des hôpitaux du Royaume-Uni.

Cette hormone-marqueur a été régulièrement mesurée dans le sang ou l'urine de femmes soupçonnées d'avoir un môle ou sa version cancéreuse. Chez la plupart des patientes, son niveau tombe en quelques semaines à des quantités infimes qui ne sont pas détectables et, heureusement, il est impossible également de la détecter chez toutes les femmes saines qui ont été soumises aux tests.

En surveillant les niveaux de gonadotrophine chorionique, chez des centaines de patientes qui avaient des môles, il a été possible de découvrir, de façon précise, quand le môle s'était résorbé, si bien qu'il n'était alors plus nécessaire de soumettre les patientes à d'autres examens déplaisants, ni aux traitements employant des médicaments toxiques. Si de hauts niveaux persistent, on commence à appliquer un traitement par médicaments et des tests sont effectués régulièrement pour voir si la tumeur réagit au traitement. Si les concen-



**Figure 2.** La gonadotrophine chorionique a contribué à la guérison d'une femme de 32 ans atteinte d'une tumeur maligne appelée chorioépithéliome. Des concentrations très élevées de gonadotrophine ont indiqué qu'un traitement était essentiel. Après une bonne réponse initiale au traitement avec l'agent anti-cancéreux A, les concentrations ont recommencé à augmenter, faisant penser que la tumeur devenait résistante à A. La continuation du traitement avec l'agent B, puis l'agent C, a amené une guérison complète.

trations de l'hormone ne diminuent pas assez rapidement, ou commencent à augmenter, c'est que les cellules cancéreuses sont résistantes au produit utilisé. Il est alors possible de déterminer, par d'autres tests, la réaction à un médicament différent. La surveillance de l'augmentation ou de la diminution de la concentration de gonadotrophine chorionique, après avoir administré un nouveau médicament, a permis d'évaluer de nouveaux agents anti-cancéreux plus rapidement que par d'autres techniques.

Dans les années 1930, on a aussi constaté qu'il y avait de la gonadotrophine chorionique dans le sang de beaucoup de patients atteints d'un autre type de cancer, appelé tératome malin, qui commence habituellement à se développer dans les testicules des hommes et les ovaires des femmes. Malheureusement, à l'inverse des môles et de leurs versions cancéreuses, les cellules cancéreuses des tératomes ne sécrètent pas toutes cette hormone. Chez certains patients, il a été possible de détruire toute la tumeur mais, chez d'autres, seules les cellules productrices de l'hormone ont été éliminées, laissant le malade avec une grosse tumeur. On a découvert, par la suite, que de nombreuses tumeurs de cette sorte produisent une substance appelée  $\alpha$ -fœtoprotéine, d'abord identifiée par des chercheurs russes dans le sérum de veaux. Ce marqueur, lui aussi, n'est sécrété que par une partie des cellules cancéreuses, si bien que pour surveiller le cours des tumeurs, il est nécessaire de mesurer à la fois la  $\alpha$ -fœtoprotéine et la gonadotrophine chorionique.

## Les fœtus

Une telle constatation, faisant penser que les cellules cancéreuses sont des cellules qui sont revenues à une forme plus immature ou primitive, a conduit les scientifiques à rechercher des similitudes entre les cellules cancéreuses des adultes et les cellules des fœtus. Bien que l' $\alpha$ -fœtoprotéine ait été produite par les cellules du foie des fœtus, elle n'a pas pu être détectée dans le sang des adultes. Cependant, de très grandes quantités de ce marqueur ont été découvertes chez les malades atteints de cancer primaire du foie. Mais, l'application la plus importante de l' $\alpha$ -fœtoprotéine se situe en dehors du domaine du cancer. Brock et ses collaborateurs, à Edimbourg, ont découvert, en effet, que sa mesure pendant la grossesse permettait de détecter, avant la naissance, des malformations du fœtus, comme le spina-bifida. L'on envisage actuellement d'utiliser ces mesures sur une grande échelle.

Les chercheurs ont aussi trouvé, dans le fœtus et chez les cancéreux, une autre substance découverte au Canada, appelée l'antigène carcino-embryonnaire. On pensait, tout d'abord, que sa concentration n'augmentait que dans le sang de malades atteints de cancer du colon, mais de nouvelles études ont montré qu'elle était anormalement élevée chez d'autres cancéreux et même chez certaines personnes n'ayant pas de cancer. On ne peut donc pas se reposer sur ce marqueur pour établir le diagnostic du cancer. On s'efforce actuellement de rendre ce marqueur plus spécifique pour les cancers de l'intestin. Entre-temps, il peut être utilisé pour diagnostiquer les

récidives de cancer du côlon avant qu'elles ne soient détectables par d'autres moyens.

Le cancer de l'ovaire est particulièrement difficile à diagnostiquer et à suivre parce qu'il est difficile de palper à l'intérieur du ventre. Une protéine, isolée et purifiée à partir d'un spécimen de cancer de l'ovaire par M. Wass de notre hôpital, pourrait former la base d'un nouveau test pour ce cancer. Les premiers résultats ont décelé de grandes quantités de cette protéine dans le sang des deux tiers des malades étudiées qui avaient un cancer de l'ovaire. Et qui plus est, son niveau a augmenté régulièrement chez une patiente dont le cancer empirait. Malheureusement, des tests semblables pour de nombreux autres cancers, notamment le cancer du poumon, n'ont pas eu de succès.

Ces tests sont habituellement effectués pour vérifier la concentration des hormones chez des malades lorsque leurs symptômes pourraient être causés par une glande trop active. Les glandes cancéreuses peuvent imiter les glandes trop actives et peuvent sécréter un trop grand nombre d'hormones, si bien que la quantité d'hormones dans le sang ou l'urine nous permet de surveiller le cancer. Au cours de ces dernières années, on a trouvé des rapports entre des concen-

trations élevées d'hormones et des cancers qui n'étaient pas d'origine glandulaire. Par exemple, on a constaté qu'une hormone normalement sécrétée par l'hypophyse était libérée par certains cancers du poumon. Les hormones de croissance, l'insuline et la gonadotrophine chorionique sont parmi les hormones produites.

### Les tumeurs de l'intestin

Il a été prouvé, récemment, que quelques cas de diarrhée persistante étaient causés par une tumeur sécrétant une hormone maintenant appelée VIP (peptide intestinale vasoactive). A.G.E. Pearse, de la Royal Postgraduate Medical School de Londres, a étudié des concentrations de cette hormone dans le sang et son équipe a découvert d'autres hormones produites par des tumeurs rares de l'intestin. Les services établis au Royaume-Uni pour mesurer ces marqueurs et hormones de tumeur commencent à contribuer à la possibilité d'appliquer un traitement précoce et donnant de bons résultats.

### De nombreuses substances

Il y a beaucoup d'autres substances dans le sang que nous pouvons mesurer et utiliser

pour surveiller le cancer. Quelques-unes sont libérées par des tissus, tels que les os ou le foie, lorsqu'ils sont envahis par la maladie. Ainsi, si l'on constate que le sang contient une quantité anormalement importante d'une enzyme, qui se trouve normalement dans les os, cela fait penser que le cancer s'est étendu jusqu'aux os. Il est évident que ce n'est pas du tout spécifique, car l'inflammation suivant une infection pourrait aussi augmenter la concentration des enzymes des os. De temps en temps, comme c'est le cas avec la phosphatase acide dans le cancer de la prostate, une enzyme, dont la concentration est plus forte, peut avoir des caractéristiques spéciales qui améliorent son utilité en tant que marqueur de tumeur. Les cellules produisant des anticorps qui sont devenues cancéreuses, peuvent sécréter des anticorps anormaux et il est facile de mesurer leur concentration dans le sang. Elle est élevée au moment du diagnostic et elle diminue si le cancer répond au traitement. Les recherches se poursuivent pour trouver de nouveaux marqueurs de tumeurs pour les cancers les plus répandus comme le cancer du sein. Entre-temps, les nombreuses substances qui ont déjà été découvertes dans le sang continuent à être étudiées.

A côté de leur emploi pour le diagnostic et la surveillance, les marqueurs peuvent aussi aider à rechercher l'emplacement d'une tumeur. Pour cela, on mesure la concentration d'un marqueur dans plusieurs veines différentes. La concentration la plus élevée se trouve dans la veine qui draine directement la tumeur. Ainsi, une analyse soignée des concentrations permet de trouver l'emplacement de la tumeur. Cette technique a été particulièrement utile aux chirurgiens s'efforçant d'extirper de toutes petites glandes parathyroïdes du cou, parce qu'autrement ces tumeurs sont difficiles à trouver.

D'autres méthodes sont mises au point pour permettre de mieux découvrir les emplacements des tumeurs. Les chercheurs ont produit des anticorps des marqueurs de tumeurs trouvés dans le sang et ces anticorps ont réagi avec des marqueurs identiques encore présents à la surface des cellules des tumeurs. Si l'on utilise des anticorps radio-actifs, eux aussi s'attachent à la surface des cellules des tumeurs et des scanners spéciaux permettent de les voir. Les premières images d'animaux ou d'êtres humains prises par des scanners ont montré une adhérence sélective des anticorps radio-actifs aux tumeurs. Nous espérons qu'il sera possible d'attacher des agents anticancéreux aux anticorps à la place du composant radio-actif et de les diriger alors de façon plus sélective sur la tumeur cancéreuse, détruisant ainsi davantage de cellules cancéreuses, tout en épargnant les cellules saines ne contenant pas le marqueur. Il est très intéressant d'envisager la possibilité que des marqueurs de tumeur spécifiques puissent non seulement améliorer le diagnostic mais aussi la manière dont nous traitons le cancer.

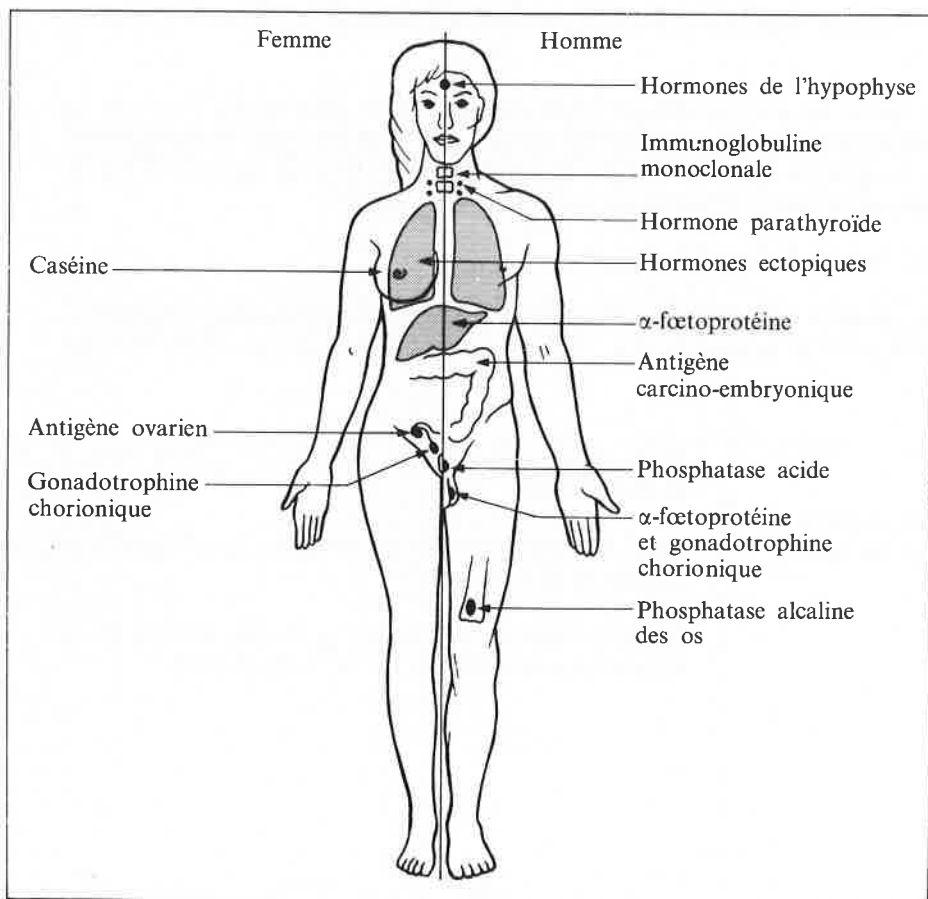


Figure 3. Quelques-uns des emplacements courants du cancer d'où différents marqueurs de tumeur sont sécrétés. De nombreux autres marqueurs de tumeur sont utilisés et même ceux figurant sur ce diagramme peuvent être produits à d'autres emplacements que ceux indiqués.

# Bordeaux

# Vignobles

VENTE PAR CORRESPONDANCE

B. P. 102 - 33011 Bordeaux Cedex

Tél. (56) 48.01.29 +

## Hôtel des Vins

DÉGUSTATION

VENTE A LA CAISSE - MUSÉE

106, rue Abbé de l'Épée - 33000 Bordeaux

Tél. (56) 48.01.29 +

En Bordelais plus qu'en Espagne peut-être !, le nombre des châteaux procure le vertige et le meilleur côtoie le pire. Au milieu de cet imbroglio de vigneron de toutes natures, F. Dubourdiou Ingénieur Agronome, Œnologue et dégustateur patenté a su regrouper, dans chaque appellation, des crus partageant la même conception de la qualité. Ainsi est né Bordeaux Vignobles.

Cette sélection loin d'être définitive est remise en question chaque année par une grande dégustation. Car faire du bon vin reste un art difficile même si toutes les conditions sont a priori réunies. Sacrifiant à la pure démagogie ou à la recherche du profit, l'appartenance au groupe d'un cru ou d'un millésime dépend de cette épreuve de vérité confiée aux plus éminents dégustateurs de la place (œnologues, courtiers, sommeliers...).

Sur 150 vins dégustés en juin dernier, 100 seulement furent retenus.

C'est la sélection draconienne que vous propose Franck Dubourdiou aux meilleures conditions. (Tiré du Gault et Millau : « des propriétaires sélectionnés pour la qualité de leur vin », « d'excellentes sélections effectuées par F. Dubourdiou » sept. 78 et 79.)

Me référant à votre annonce parue dans la revue *L'actualité chimique* veuillez m'adresser, sans engagement, votre catalogue.

Monsieur .....

Adresse .....

Code ..... Ville .....

Je recevrai aussi gratuitement

- Garnir sa cave en vin de Bordeaux
- Un bon vin de table
- A la découverte du vignoble bordelais

Si d'aventure vous passez à Bordeaux rendez visite à F. Dubourdiou.

Vous le trouverez à l'Hôtel des Vins, un ancien hôtel particulier du 19<sup>e</sup>.

Après la visite du musée du vin, il vous invitera à une dégustation commentée de ses vins préférés.

## Four à lit fluidisé en circulation \*

par **H. W. Schmidt, L. Plass,  
P. Broedermann et V. Petersen**

(Société Lurgi Chemie, Gervinusstrasse 17/19, B.P. 11 91 81,  
D. 6 000 Francfort-sur-le-Main 2, R.F.A.)

### 1. Introduction

Malgré les efforts de recherches intensifs s'étendant sur plus de 50 années, le développement dans la technologie du lit fluidisé est loin d'être arrivé à son terme. Les publications et les brevets (il y en a plus de mille chaque année) dans les domaines les plus divers d'application et de recherche sont là pour en témoigner. Lurgi travaille depuis plus de 30 ans dans les multiples domaines de la technologie du lit fluidisé, les applications les plus connues étant les suivantes : grillages des pyrites et des concentrés de métaux non-ferreux, combustion des schistes bitumineux et incinération de différents types de boues industrielles.

Le lit fluidisé en circulation constitue, depuis le début des années 50, une nouvelle étape du développement entrepris chez Lurgi. La première application de la technique du lit fluidisé en circulation, à l'échelle industrielle, fut la calcination de l'hydroxyde d'aluminium en oxyde d'aluminium dans le cadre de la fabrication de l'aluminium.

Grâce à ce procédé, il est possible d'économiser jusqu'à 30 % d'énergie par rapport au procédé moderne utilisant un four rotatif. Du fait de ses avantages, après avoir fait ses preuves dans sept installations de l'industrie de l'aluminium, le lit fluidisé en circulation pénètre dans différents autres secteurs.

### 2. Vue d'ensemble des différents systèmes gaz-solide

Les différents types de lit fluidisé peuvent être caractérisés d'une manière qualitative selon le schéma représenté sur la figure 1. L'expansion du lit fluidisé croît en même temps que la vitesse moyenne du gaz de fluidisation. Ce faisant, le type de fluidisation évolue et passe du lit fluidisé classique avec une surface définie au lit fluidisé en circulation, puis au réacteur à transfert pneumatique, qui se caractérise par des vitesses de gaz extrêmement élevées.

Le « lit fluidisé en circulation », connu sous la désignation de « fast fluidized bed » chez les anglo-américains, est utilisé pour des particules fines ayant une taille moyenne comprise entre 50 et 800 microns. Le lit fluidisé en circulation est caractérisé par le fait que les vitesses des gaz sont notablement plus élevées que dans les lits classiques ; il en résulte que de grandes quantités de matières solides sont entraînées hors du réacteur avec les gaz. Dans le cyclone, en aval du réacteur, les solides et les gaz se séparent et les solides sont recyclés vers le réacteur.

\* Conférence présentée aux Journées sur la technologie des lits fluidisés et dispersés (applications industrielles) organisées, les 22 et 23 octobre 1979, par la Section Centre-Est et les Groupes Chimie analytique et Informatique et automatisation en génie chimique de la Société de Chimie Industrielle.

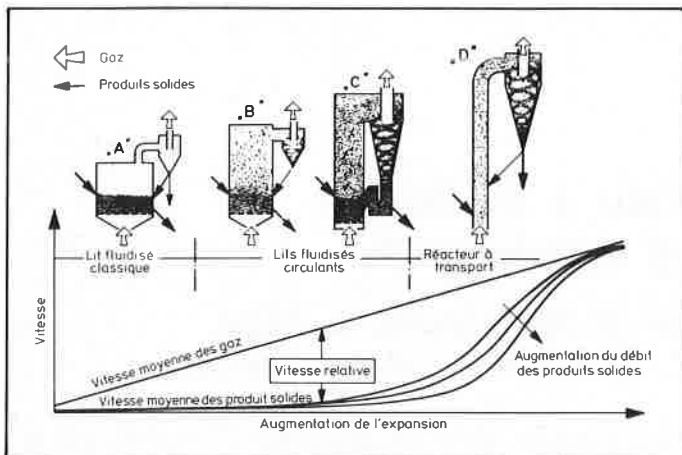


Figure 1. Les principaux systèmes de combustion à lit fluidisé.

La vitesse moyenne des matières solides dans un réacteur à lit fluidisé croît beaucoup plus lentement que la vitesse des gaz, ce qui fait que la vitesse relative s'en trouve augmentée à son tour. L'augmentation des vitesses des gaz entraîne l'instauration d'un régime d'écoulement correspondant à celui d'un réacteur à transfert pneumatique. Ce dernier fonctionne avec des vitesses de gaz extrêmement élevées, de très faibles concentrations en solides et une faible vitesse relative entre les gaz et les solides. Le « lit fluidisé en circulation » constitue ainsi la transition entre, d'une part, le lit fluidisé classique caractérisé par des vitesses réduites pour les gaz et

### 3. Principe du lit fluidisé en circulation

La figure 2 montre la structure du lit fluidisé en circulation. Ce dernier se compose d'une cuve de fluidisation entièrement remplie avec la suspension gaz-solides. En raison des vitesses élevées des

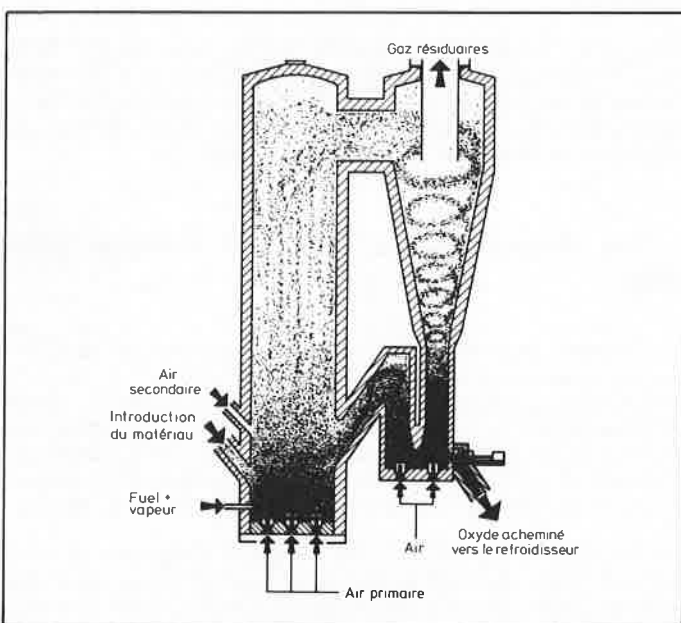


Figure 2. Combustion en deux étapes dans un lit fluidisé circulant.

### 4. Réactions endothermiques dans un lit fluidisé en circulation

#### 4.1. Critères de sélection

Le point commun à toutes les applications est l'utilisation optimale de l'énergie libérée. Cette énergie est nécessaire pour mener à bien

par une surface de lit définie et, d'autre part, le réacteur à transfert qui se distingue par ses vitesses élevées pour les gaz.

Du fait des vitesses moyennes élevées et de l'importante vitesse relative entre les gaz et les solides, de la finesse des particules et de la densité en produits solides ajustables dans un large domaine, on bénéficie d'excellentes conditions de réaction pour les applications techniques les plus variées.

Si l'on considère le fait que, pour des particules sphériques ayant par exemples une densité de  $1\,000\text{ kg/m}^3$ , la surface spécifique est inférieure à  $1\text{ m}^2/\text{kg}$  pour une granulométrie de  $10\text{ mm}$ , et que cette surface spécifique dépasse  $100\text{ m}^2/\text{kg}$  si la granulométrie des particules passe à  $10\text{ microns}$ , on comprendra le rôle déterminant joué par la granulométrie des particules dans tous les phénomènes de transfert (transferts de chaleur et de matières). Dans chaque cas particulier, il faudra tenir compte de facteurs supplémentaires tels la surface interne des particules par exemple, la diffusion à travers les pores, des modifications dans la taille des particules ou dans leur structure comme c'est le cas dans les processus de calcination ou de combustion. Cependant, les avantages principaux, liés à l'utilisation de produits solides à fine granulométrie dans un système à lit fluidisé en circulation, sont en général les suivants :

- vitesse de réaction élevée en raison des surfaces spécifiques importantes; réduction ou suppression de l'effet inhibiteur sur la réaction, cet effet étant dû aux phénomènes de diffusion.
- vitesses de conversion élevées même avec des temps de séjour courts. On pourra, si nécessaire, choisir les appareils de manière à instaurer des temps de séjour plus longs.
- excellentes conditions pour le transfert de chaleur et de matière. Température très uniforme dans l'ensemble du système gaz-solides.
- débit spécifique élevé par  $\text{m}^2$  de grille de lit fluidisé.

gaz, ceux-ci et les solides sont évacués ensemble à la partie supérieure de la cuve de fluidisation, la séparation étant opérée dans un cyclone monté à la sortie de la cuve.

Les solides séparés sont recyclés, en majeure partie vers le bas de la cuve de fluidisation, le reste étant évacué en tant que produit vers le refroidisseur. Selon le type d'applications, le combustible pourra être soit du gaz, soit du fuel, soit encore un combustible solide finement granulé tel que le charbon. La matière est introduite latéralement à la partie inférieure du four. Dans les cas de réactions exothermiques (combustion de schistes bitumineux ou de charbon par exemple) cette matière sert en même temps de combustible.

L'air de fluidisation et de combustion peut être introduit à deux niveaux. L'air primaire sert à la fluidisation dans la partie inférieure du four. Il est injecté d'une manière uniforme grâce à la grille de lit fluidisé. L'air secondaire est introduit latéralement au dessus de cette grille. La combustion est amorcée, à la partie inférieure du four, avec un défaut d'air, autrement dit, le combustible est partiellement gazéifié. Ce n'est que grâce à l'injection d'air secondaire que la combustion est complète dans la partie supérieure du four. Il est ainsi possible de travailler avec un excès d'air très faible, ce qui permet d'obtenir une combustion très douce. La combustion en deux étapes permet, en outre, de réduire considérablement la formation des oxydes  $\text{NO}_x$ . Le temps de séjour des solides, dans le système constitué par le four et le cyclone de recyclage, est ajustable dans une large plage par l'intermédiaire de la variation de la densité du lit fluidisé.

Après avoir présenté le principe de la calcination, nous allons passer aux domaines d'applications correspondant, selon que les réactions sont endo- ou exothermiques.

la calcination à la température fixée à l'avance sur la base des considérations thermodynamiques. Il en résulte que le produit comme les gaz résiduaires se trouvent à la température de calcination quand ils quittent le système. La chaleur contenue dans



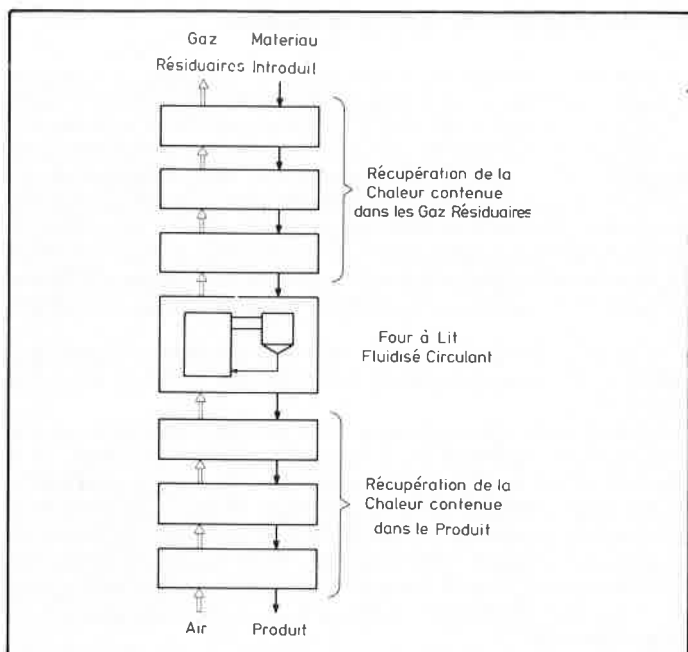


Figure 3. Récupération de la chaleur résiduaire.

les gaz résiduaire sert à préchauffer la matière entrante ; la chaleur contenue dans le produit sert à chauffer l'air de combustion (figure 3).

Les gaz résiduaire circulent à contre-courant par rapport à la matière entrante, et ce, dans un nombre plus ou moins grand d'étages. Ils cèdent ainsi leur chaleur aux solides. Chaque étage se compose d'un réacteur Venturi jouant le rôle d'élément de contact pour le transfert de la chaleur (gaz résiduaire-solides). Un séparateur est monté à la sortie du réacteur Venturi, qui peut être constitué, soit par un cyclone, soit par un électrofiltre au niveau de l'étage d'alimentation. Le nombre d'étages est fixé en fonction des équilibres thermodynamiques, autrement dit sur la base de l'équilibre des températures et des chaleurs de réaction au cas où des réactions chimiques auraient lieu dans les différents étages.

A titre d'exemples, on peut citer le nombre d'étages d'échangeurs de chaleur pour la récupération de la chaleur des gaz résiduaire, dans les cas suivants :

- 1 étage : calcination de l'argile
- 2 étages : l'hydroxyde d'alumine
- 3 étages : magnésie calcaire, dolomie

La chaleur contenue dans le produit est transférée par échange de chaleur direct et indirect dans un lit fluidisé refroidisseur à plusieurs étages. La chaleur est ensuite cédée à l'air de fluidisation froid, injecté par buses dans des chambres en série. Cet air de fluidisation est utilisé dans le processus de calcination en tant qu'air secondaire. Des faisceaux de tubes sont immergés dans les différentes chambres. L'air de combustion primaire s'échauffe en circulant à contre-courant par rapport au flux de matière. La chaleur résiduaire, qui n'est plus utilisable dans le processus de calcination est cédée à l'eau qui circule dans les faisceaux de tubes se trouvant dans les dernières chambres.

La récupération de chaleur résiduaire du processus que nous venons de décrire, permet d'atteindre, dans de nombreux cas, des chiffres de consommation de chaleur défiant toute concurrence et ce pour des domaines d'application les plus divers. Il convient cependant d'adapter le système de calcination dans le lit fluidisé en circulation, qui vient d'être décrit, aux exigences posées aux produits ainsi qu'aux conditions inhérentes aux processus. Pour ce faire, on a le choix entre les solutions suivantes (figure 4) :

- four équipé d'une grille à buses
- four équipé d'une grille à Venturi
- four équipé d'une chambre de combustion et d'une grille à Venturi.

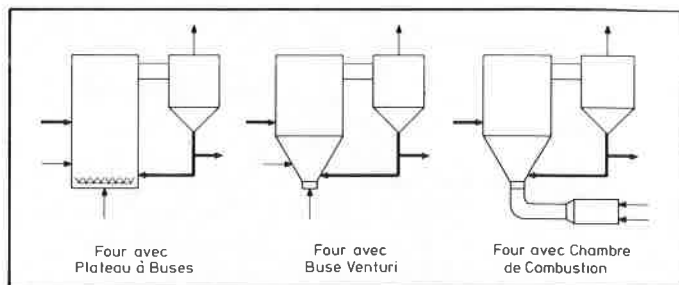


Figure 4. Systèmes de fours à lit fluidisé circulant.

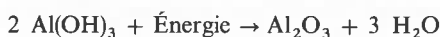
Le four équipé d'une chambre de combustion et d'une grille à Venturi est utilisé lorsqu'il n'est pas possible de faire brûler, d'une manière autonome, le combustible dans le four. La chaleur de réaction nécessaire est alors fournie au four par l'intermédiaire des gaz résiduaire chauds provenant d'une chambre de combustion. Dans les deux autres cas (four avec grille à buses et four avec grille à Venturi) le combustible est injecté directement dans le four pour y être brûlé.

Si l'on exige que le temps de séjour de la matière dans le réacteur soit court, on utilisera une grille à Venturi. A ce système correspond une densité plus faible de la suspension contenue dans le réacteur.

Si l'on exige des temps de séjour prolongés et une grande souplesse de la part du système de calcination, on choisira le réacteur équipé d'une grille à buses. Grâce à la possibilité de faire varier, dans une large mesure, la densité de la suspension dans le four, le temps de séjour de la matière réactive dans le four pourra toujours être adapté aux exigences les plus diverses.

#### 4.2. Application à la calcination d'alumine

Comme nous l'évoquions au début de cet exposé, le principe du procédé que nous décrivons ici avait déjà fait l'objet de travaux de la part de la Metallgesellschaft à Francfort. La coopération qui s'est instaurée, par la suite, entre les Sociétés Lurgi et les Vereinigten Aluminiumwerken (VAW) devait conduire aux premières réalisations à l'échelle industrielle, en passant par une installation pilote à l'échelle semi-industrielle. Du fait de la coopération avec VAW, le premier domaine d'application correspondit à la calcination de l'hydroxyde d'aluminium au cours de laquelle :



L'hydroxyde d'aluminium finement granulé, obtenu par précipitation d'une lessive fortement concentrée en aluminate, est acheminé vers la calcination après avoir été filtré et lavé. (Schéma figure 5). L'eau superficielle et une partie de l'eau d'hydratation liée par voie chimique sont évaporées dans l'un des deux étages de préchauffage. L'eau d'hydratation restante est éliminée dans le four proprement dit et l'oxyde prend sa forme cristalline. La chaleur contenue dans le produit sert à préchauffer l'air primaire et l'air secondaire. Cette chaleur peut, en outre, être utilisée pour préchauffer l'eau de process.

L'application de ce système, dans le domaine que l'on vient de présenter, a permis, outre l'amélioration de la qualité du produit, d'importantes économies d'énergie par rapport au système de calcination classique, le four rotatif. Depuis 1968, sept installations ont été construites dans le monde, d'une capacité totale d'environ 1,8 M.t d'oxyde d'aluminium par an. Sept autres installations d'une capacité totale d'environ 2,5 M.t/an d'oxyde sont en projet.

On peut citer, à titre d'exemple, les chiffres de consommation spécifique de chaleur suivants :

- four rotatif sans récupération de chaleur : env. 5 020 kJ/kg  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- four rotatif avec récupération de chaleur : env. 4 200 kJ/kg  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- système Lurgi de lit fluidisé en circulation : env. 3 140 kJ/kg  $\text{Al}_2\text{O}_3$

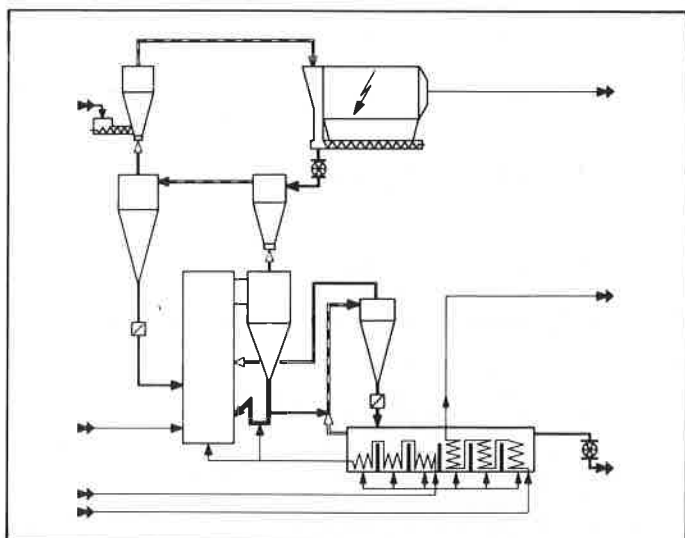


Figure 5. Schéma de principe pour une installation de calcination à couche fluidisée circulante.

Les autres principaux avantages du système Lurgi sont :

- produit de qualité uniforme.
- simplicité d'exploitation de l'installation conjuguée à une grande souplesse au cours des variations des différents paramètres.
- longue durée de vie du briquetage.

Cette brève description de l'application du lit fluidisé en circulation à la production de l'oxyde d'aluminium a été décrite plusieurs fois d'une manière détaillée dans les revues spécialisées.

Les avantages, qui ont été mis en évidence au cours de l'exploitation des installations, montrent que ce procédé pouvait être appliqué avec les mêmes avantages à d'autres matériaux finement granulés, la granulométrie de ceux-ci devant être comprise entre 10 et 1,5 mm.

Outre le domaine d'application considéré ici, le système est également utilisé pour la calcination d'autres matériaux tels que l'argile et le chlorure d'aluminium. Des études relatives à d'autres applications ont été effectuées.

### 4.3. Décomposition du chlorure d'aluminium

Aluminium Pechiney et Alcan ont mis au point un procédé « acide » permettant de produire de l'oxyde d'aluminium à partir d'argile ou de kaolin. Au cours du développement de ce processus, le système de calcination dans un lit fluidisé en circulation a été appliqué avec succès. La capacité de cette installation est aujourd'hui de 15 tonnes d'oxyde d'aluminium par jour en partant du chlorure d'aluminium hexahydraté. L'exploitation, en continu, de cette installation pendant plus d'un an a montré que la disponibilité, la sécurité d'exploitation et la souplesse vis-à-vis des différentes charges de l'installation en constituaient les avantages principaux.

L'acide chlorhydrique, formé au cours du processus de calcination de  $\text{AlCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ , est absorbé puis recyclé vers l'unité de lixiviation (figure 6).

La poursuite du développement de ce procédé a conduit à adopter une méthode indirecte pour fournir la chaleur nécessaire à la décomposition du chlorure d'aluminium. Ceci a pour conséquence le fait que la concentration en HCl dans les gaz résiduaux de la réaction est sensiblement plus élevée et que ces gaz résiduaux ne contiennent presque plus d'inertes. Il en résulte d'importantes économies au niveau des investissements et des coûts d'exploitation de l'unité d'absorption d'HCl en aval de l'installation de décomposition.

### 4.4. Calcination de roches carbonatées (figure 7).

Pour la calcination des roches carbonatées finement granulées telles que la magnésite, la dolomie et le calcaire, on utilise le système de calcination équipé d'une grille à buses, comme cela a été indiqué plus haut. Les considérations thermodynamiques montrent qu'il faut trois étages d'échangeurs de chaleur pour récupérer la chaleur contenue dans les gaz résiduaux.

Dans notre installation, à l'échelle semi-industrielle, faisant partie de notre centre d'essais, nous avons calciné ces matériaux pour le compte de différents clients. Les propriétés les plus diverses, exigées pour les produits, ont été obtenues en faisant varier le temps de séjour et la température de calcination. Si l'on compare la calcination classique de la magnésite, telle qu'elle est effectuée dans un four à étages, avec celle qui a lieu dans un lit fluidisé en circulation, les consommations spécifiques de chaleur sont respectivement 6 300 contre 4 200 kJ/kg de  $\text{MgO}$ , soit une économie d'énergie d'un tiers.

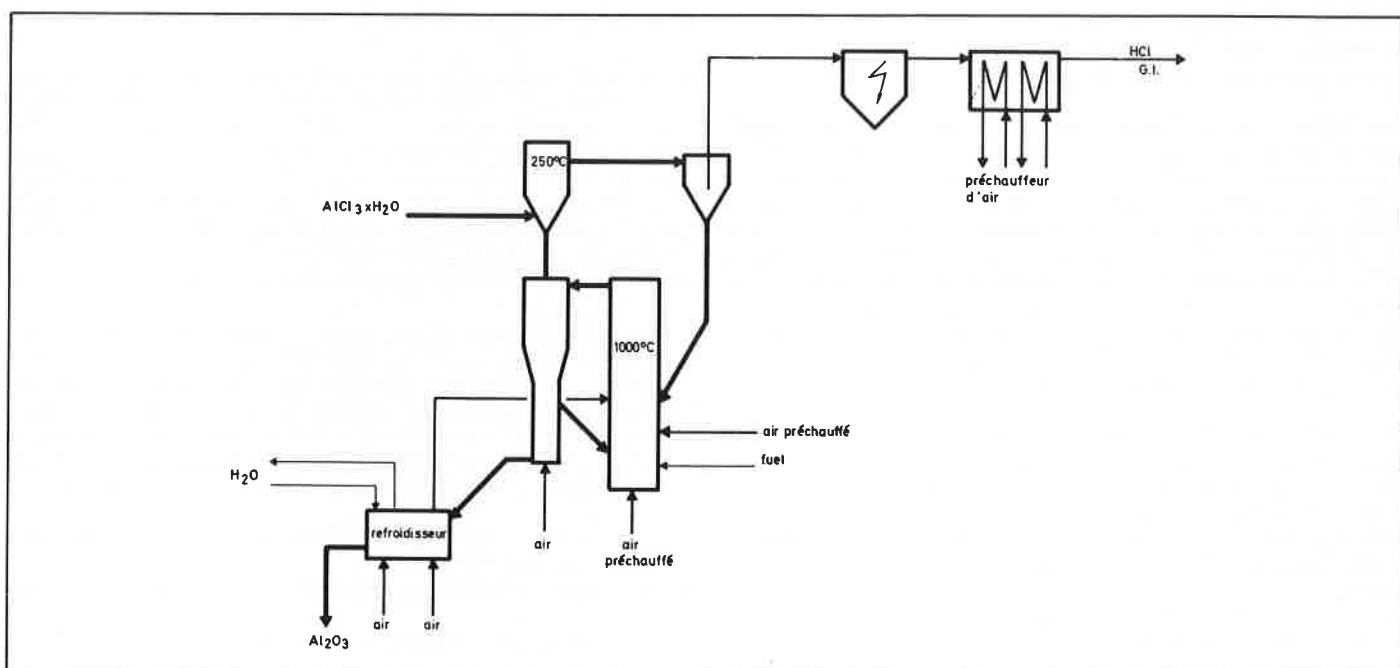


Figure 6. Décomposition-chauffage direct de  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

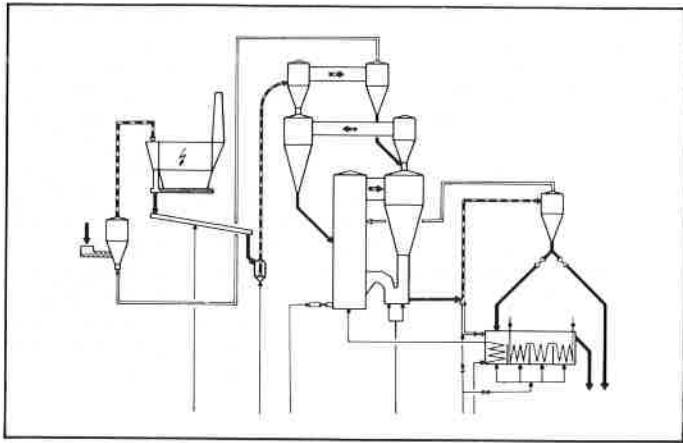


Figure 7. Schéma de principe pour une installation de calcination à couche fluidisée circulante pour le traitement de roches carbonatées.

#### 4.5. Calcination de l'argile

L'argile provenant d'opérations de déblaiement est souvent mélangée à des débris organiques. Ces débris doivent être éliminés

### 5. Réactions exothermiques dans le lit fluidisé en circulation. Combustion en vue de la production d'énergie

L'expérience que l'on vient d'évoquer, concernant la combustion dans le lit fluidisé en circulation en vue de réalisation des processus endothermiques, conduit à appliquer ce principe aux procédés de production d'énergie basés sur des réactions exothermiques. La tension qui s'est instaurée depuis quelques années sur le marché de l'énergie a fait croître, de plus en plus, l'importance des combustibles fossiles de qualité inférieure. De fait, les hautes teneurs en cendres et en soufre de ces combustibles soulèvent des difficultés si l'on veut utiliser des foyers classiques, et ce pour des raisons qui sont inhérentes à la combustion et aux soucis de protection de l'environnement. On illustrera les avantages du foyer à lit fluidisé et particulièrement ceux du lit fluidisé en circulation par deux exemples caractéristiques.

#### 5.1. Combustion de schistes bitumineux

Le problème qui se pose, en Suède, est d'utiliser des schistes bitumineux contenant entre 75 et 85 % de stériles, avec des pouvoirs calorifiques d'environ 7 500 kJ/kg, de manière à exploiter et à optimiser aussi bien l'énergie latente que les produits minéraux de valeur (aluminium, uranium, soufre, autres métaux) contenus dans ces schistes. Avec une teneur en soufre pouvant aller jusqu'à 7 % et une teneur en carbone d'environ 15 %, ce type de schiste constitue un combustible tout à fait singulier si on le considère par rapport à nos conceptions actuelles. En effet, le comportement de sa combustion se situe entre celui d'un résidu de charbon avec une teneur en soufre et une faible teneur en volatil, celui d'un minerai contenant du soufre et celui des schistes courants. Si l'on voulait brûler ce schiste suédois selon les techniques fondées sur un lit fluidisé actuellement appliquées pour le charbon, avec addition de chaux, il serait nécessaire d'ajouter 0,45 t de calcaire par tonne de schiste pour obtenir un taux de désulfuration de 80 %, en admettant que le rapport moléculaire Ca/S soit égal à 2,5. Abstraction faite de la question de la disponibilité de telles quantités de calcaire, il en résulterait des frais considérables pour la désulfuration ; la totalité du soufre serait liée sous forme de plâtre, une partie non négligeable de l'énergie serait consommée par la calcination du calcaire et la quantité de produits solides à lixivier s'en trouverait sensiblement accrue.

Ces considérations montrent clairement qu'en présence d'un combustible possédant cette composition et si l'on veut atteindre le but du procédé correspondant à l'exploitation intégrale des matières premières, il faut que la combustion se traduise par la libération du soufre sous forme de SO<sub>2</sub>, tout comme dans les

au cours d'un traitement ultérieur afin d'améliorer l'aptitude de l'argile à ce traitement. Ceci peut être effectué par calcination à des températures relativement basses. Une autre raison pour entreprendre la calcination consiste en la conversion du kaolin contenu dans l'argile en métakaolin avec élimination des groupements hydroxyles. On modifie ainsi les propriétés de l'argile, ce qui facilite ensuite la lixiviation de celle-ci. Le nombre des étages d'échange de chaleur qu'il convient de prévoir dépend de la température de calcination. On prévoit d'en installer un ou deux.

#### 4.6. Calcination des minerais d'uranium

La calcination des minerais d'uranium constitue une autre application du procédé. Pour ce faire, on calcine le minerai à environ 400 °C afin d'augmenter sa lixivibilité au cours du processus auquel il sera soumis. En raison de la faible température de calcination, qui se trouve en deçà du point d'inflammation de n'importe quel combustible, on utilisera le système du réacteur à Venturi équipé d'une chambre de combustion.

Dans ce cas, le matériau est introduit directement dans le four et calciné. Les gaz résiduaires chauds sont acheminés vers une unité de broyage à sec, l'air de combustion est préchauffé dans un lit fluidisé de refroidissement grâce à la chaleur contenue dans le produit. L'air de combustion chaud est envoyé dans une chambre dont les gaz résiduaires servent à fournir la chaleur nécessaire à la calcination.

réacteurs de grillage. En ajoutant de l'oxygène à l'air de combustion, il est possible d'augmenter à un tel point la concentration en SO<sub>2</sub> dans les gaz résiduaires que ceux-ci seront traités avec un taux de conversion supérieur à 95 % dans une unité de production d'acide sulfurique travaillant suivant le procédé de catalyse à double contact, ce qui permet une désulfuration quasi intégrale des gaz résiduaires. La figure 8 montre le schéma de principe de ce procédé.

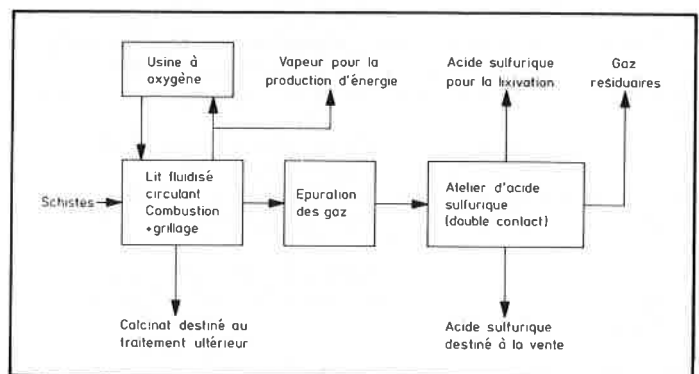


Figure 8. Schéma du procédé de récupération d'énergie et de production d'acide sulfurique à partir des schistes.

Dans le cadre d'essais contractuels effectués pour le compte du groupe suédois LKAB, Lurgi a pu montrer, au moyen d'une installation pilote faisant partie de son centre d'essais et fonctionnant selon le principe du lit fluidisé, que, même en utilisant de l'air de combustion fortement enrichi en oxygène, il était possible de brûler complètement le schiste suédois avec des températures de combustion fixées à l'avance, très uniformes et comprises entre 700 et 950 °C.

Les résidus de combustion obtenus dans ces conditions convenaient très bien au traitement ultérieur par lixiviation. L'exploitation intégrale de l'énergie et des matières premières, contenues dans le schiste dont il vient d'être question, pourrait donc être menée à bien selon le schéma de la figure 9.

Le procédé se caractérise par les points suivants : combustion du schiste au moyen d'air enrichi en oxygène, en deux

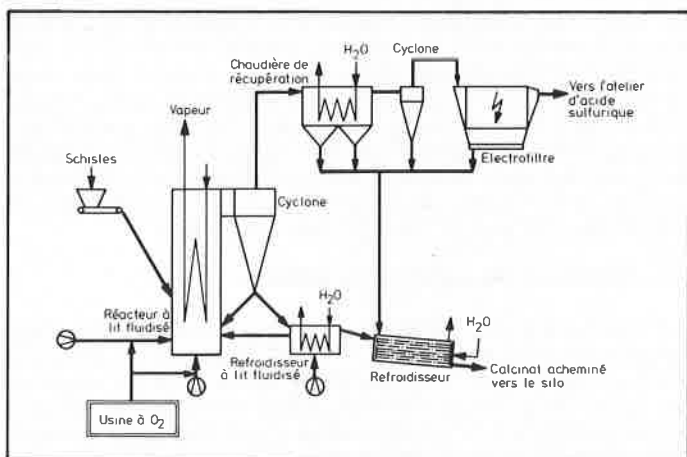


Figure 9. Installation de grillage à lit fluidisé circulant.

étapes dans un lit fluidisé en circulation, le refroidissement des gaz étant assuré par une chaudière de récupération et les résidus de combustion étant refroidis dans un refroidisseur à lit fluidisé équipé de tubes immergés. Le dépoussiérage des gaz résiduels a également été prévu et le traitement de ceux-ci est pris en charge par une unité de production d'acide sulfurique.

La répartition du préchauffage de l'eau, de l'évaporation et de la surchauffe entre les trois sources de chaleur, à savoir le lit fluidisé, le refroidissement des gaz résiduels et le refroidissement des résidus de combustion est fixée de manière à assurer à l'installation une souplesse qui soit aussi grande que possible. Le schéma de principe montre comment la combustion dans le lit fluidisé, en présence d'air enrichi en oxygène, permet d'atteindre les objectifs suivants au cours du traitement des schistes :

1. Exploitation intégrale de la chaleur contenue dans les composants organiques et dans le soufre provenant du schiste, ceci en vue de la production d'énergie (résidu de combustion 0,5 % C, 1 % S).
2. Traitement du schiste à une température uniforme et faible en vue de l'obtention de résidus de combustion se prêtant facilement à la lixiviation et permettant ainsi l'extraction des métaux contenus dans le schiste.
3. Extraction optimale du soufre sous forme utilisable dans le cadre du même processus ou commercialisable.
4. Gaz résiduels en quantités aussi faibles que possible, avec des teneurs en  $\text{SO}_2$  et  $\text{SO}_3$  faibles, donc peu nocives pour l'environnement.
5. Faibles émissions de  $\text{NO}_x$  grâce à l'addition, selon une procédure échelonnée, de l'air de combustion, à une température de combustion faible.

Les études de rentabilité ont mis en évidence l'intérêt du schéma de procédé que nous avons présenté. Il semble que l'on soit en droit d'attendre des résultats prometteurs de l'expérimentation à l'échelle industrielle de la technique du lit fluidisé en circulation appliquée à la combustion des schistes. En effet, celle-ci n'a jusqu'à présent pas été entreprise dans une installation de taille suffisamment importante.

## 5.2. Combustion de charbon

Du fait de la pénurie croissante et de l'augmentation des prix du gaz naturel et du pétrole, on assiste actuellement dans le monde entier à une multiplication des travaux en vue d'utiliser à nouveau le charbon en tant que combustible. A cet égard, il convient cependant de tenir compte de la sévérité accrue de la législation en matière d'émissions de substances nocives.

La combustion dans un lit fluidisé en circulation de charbon à teneurs relativement élevées en cendres et en soufre a déjà été expérimentée avec succès à l'échelle semi-industrielle. Elle possède les avantages suivants :

- 5.2.1. Combustion à basse température (entre 850 et 950 °C), d'où

absence de fusion complète et réduction des effets de corrosion liés aux températures élevées.

- 5.2.2. Le soufre, libéré au cours de la combustion sous forme de  $\text{SO}_2$ , est fixé directement par le calcaire ou la dolomie aux températures comprises entre 800 et 950 °C qui sont celles du lit fluidisé. De la sorte, la désulfuration a lieu au sein même du lit fluidisé, rendant ainsi superflue une épuration supplémentaire des gaz résiduels. Il est donc possible de brûler également des charbons à forte teneur en soufre dans des conditions de prix de revient tout à fait acceptables. A cet égard, le lit fluidisé en circulation offre des conditions encore plus favorables que le lit fluidisé classique. En effet, la totalité du réacteur est remplie d'une matière en suspension caractérisée par sa fine granulométrie. Dans ces conditions, les temps de contact gaz-solides prolongés et les surfaces spécifiques importantes conduisent à des taux de désulfuration supérieurs avec de faibles additions de calcaire.

- 5.2.3. La faible température de combustion permet d'abaisser la formation thermique de  $\text{NO}_x$ . En outre, la répartition de l'air de combustion, au sein du lit fluidisé en circulation, conduit à l'instauration d'une atmosphère réductrice dans la partie inférieure du réacteur et d'une atmosphère oxydante dans sa partie supérieure. L'expérience montre qu'une telle situation entraîne une réduction supplémentaire des émissions de  $\text{NO}_x$ .

- 5.2.4. Les transferts de chaleur entre le lit fluidisé composé de fines particules et les parois tubulaires ou les faisceaux immergés sont très importants.

- 5.2.5. Comme la vitesse des gaz est particulièrement élevée dans le réacteur, il est possible de maintenir dans des limites relativement modeste la section de la grille.

- 5.2.6. L'excellent brassage radial et axial du produit solide permet de réduire à un minimum les points d'alimentation en charbon et en calcaire.

La figure 10 présente le schéma de principe d'un générateur de vapeur dans lequel la combustion du charbon est assurée par un lit fluidisé en circulation. Dans ce schéma de principe, la partie inférieure de la chambre de combustion est briquetée et équipée de parois tubulaires, jouant le rôle de surface de chauffe de l'évaporateur. Selon le mode d'utilisation, il est toutefois possible de briqueter l'ensemble du four et d'assurer le refroidissement depuis l'extérieur grâce à la circulation des produits solides.

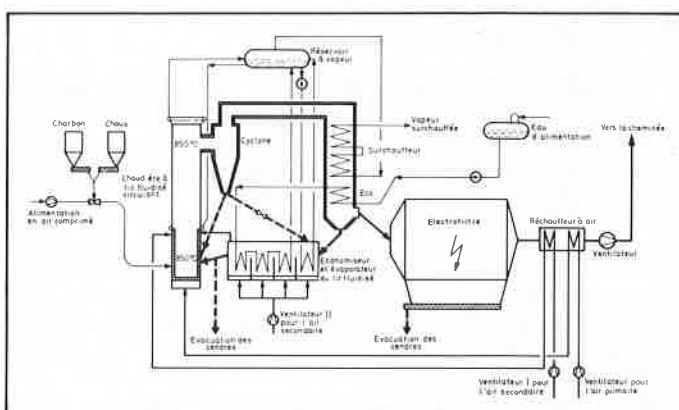


Figure 10. Schéma de principe d'une chaudière à lit fluidisé circulant.

Les paramètres d'exploitation du lit fluidisé en circulation (particules de faible taille, transfert intense de matière, temps de séjour par recyclage des produits solides) garantissant un excellent pourcentage de carbone effectivement brûlé, de sorte que, dans le lit composé de cendres, de chaux et de plâtre, les teneurs en carbone résiduel sont très faibles.

Dans la conduite de recyclage qui ramène en permanence vers le réacteur les produits solides retenus dans le cyclone, on prélève un flux partiel et on l'achemine vers un lit fluidisé de refroidissement. Les solides qui entrent dans le refroidissement avec une température correspondant à celle de combustion, soit 850 °C, sont fluidisés

par de l'air, traversent des chambres équipées de faisceaux assurant l'échange thermique et sont ramenés vers le réacteur à une température de 400 °C par exemple. Le transfert de chaleur entre ce lit fluidisé classique et les tubes est excellent, la finesse des particules jouant dans ce cas un rôle particulièrement favorable. Les surfaces de chauffe du lit fluidisé de refroidissement servent, dans le cas présent, comme évaporateur (circulation forcée) pour la partie chaude et comme économiseur pour la partie plus froide. D'autres configurations sont également possibles.

Grâce aux transferts de chaleur qui ont lieu en partie à travers les parois des tubes et en partie par l'intermédiaire du lit fluidisé refroidisseur, le comportement de la chaudière en charge partielle est meilleur qu'avec un lit fluidisé classique car la combustion et l'évacuation de la chaleur sont partiellement indépendantes. Ceci concerne aussi bien la vitesse de changement de régime que l'intervalle de charge, l'installation pouvant être maîtrisée jusqu'à un seuil de 40 %. Le transfert de chaleur au niveau du refroidisseur est aisément réglable grâce au flux de produits solides alimentant le refroidisseur.

L'air de fluidisation du lit de refroidissement entre dans le réacteur à l'état préchauffé en tant que flux partiel de l'air secondaire. Une partie des produits solides est extraite en aval du refroidisseur, en fonction de la quantité de calcaire introduite et de la quantité de cendres produites. Il est possible, en outre, d'éliminer au niveau du passage des fumées les poussières retenues, les fractions qui sont produites aux différents endroits dépendant du comportement des cendres et de la composition des produits solides aux différents points d'évacuation.

On ne s'attardera pas ici sur les différents éléments de la chaudière

## Bibliographie

- L. Reh, *Verfahrenstechnik* 1977, **11**, N° 6, 381 et n° 7, 425.  
 A. Berg, « Roasting of sulfide ores in fluid bed roaster ». Communication au Symposium de la métallurgie des non ferreux, Goldfields of South Africa Ltd, Johannesburg le 19.2.1976.  
 H. W. Schmidt, H. Beisswenger, F. Kaempf, H. J. Ernst, « Practical experience with the operation of LurgiVAW-fluid bed calciners », 105 th AIME Annual Meeting, 22-26 février 1976, Las Vegas (Nevada, USA).  
 H. W. Schmidt, H. Beisswenger, F. Kaempf, « Flexibility of fluid bed calciner process in view of changing demands in the alumina market », publication dans *Ertmetau*, 1979, n° 7/8.  
 P. Marchesseaux, L. Plass, L. Reh, « Light metals » 1979; TMS proceedings AIME Meeting, New Orleans, Vol. 1, p. 189.  
 L. Reh, L. Plass, M. Hirsch, *VDI - Berichte* 1978, **322**, 29.  
 L. Reh, *Kemisk Tidskrift*, 1978, **10**, 30.  
 L. Reh, « Fluid, bed combustion in processing, environmental protection and energy supply ». Communication présentée au Symposium international de la combustion en lit fluidisé, le 30 mai 1979, à Boston (USA), organisé par l'American Flame Research Committee.

placés sur le passage des fumées, non plus que sur les installations de dépoussiérage électriques qui s'inspirent de techniques classiques. La figure 11 montre une vue en perspective d'un générateur de vapeur d'une puissance électrique de 100 MW. Il y a de bonnes chances pour que des installations de conversion d'énergie fonctionnant suivant le principe soient construites dans un proche avenir.

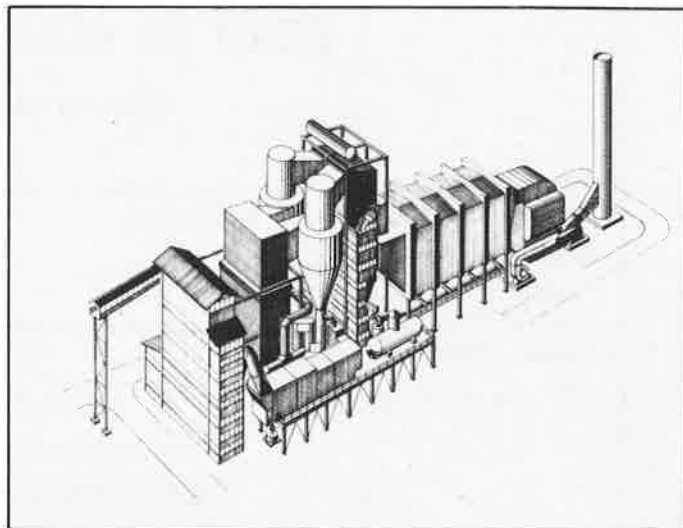


Figure 11. Disposition d'une chaudière de 100MW équipée d'un lit fluidisé circulant.

## Electrophoresis

is one of the most important methods for the investigation of biological materials and also the name of a new international journal published by Verlag Chemie. Research reports are described with particular emphasis on advanced methods of electrophoresis. Topics include new and improved analytical and preparative methods and theoretical aspects. Electrophoresis publishes articles predominately in English, but also accepts contributions in German and French.

**1981. Volume 2. Published bimonthly. Annual Subscription rate DM 176,— plus postage and handling.**

P. O. Box 1260/1280, D-6940 Weinheim



# 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. : 50 F.

Non membres de la S.C.F. : 100 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.

# 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. 50 F

Non membres de la S.C.F. 100 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



# LA NOUVELLE SERIE 680 établit de nouvelles normes en Infrarouge



**La série 680 établit de nouvelles normes en fonction desquelles tout spectromètre Infrarouge devra désormais être jugé.** Equipés de microprocesseurs qui contrôlent toutes les fonctions de l'instrument, calculent la transmission ou la densité optique, ces instruments représentent un important progrès dans la technologie infrarouge.

## Caractéristiques

- **Enregistrement ratiométrique** d'une précision et d'une sensibilité exceptionnelles
- **Trois programmes de fente** associés à des temps de balayage optimisés et à un filtrage digital
- **Densité optique linéaire** avec affichage digital de l'ordonnée pour l'analyse quantitative
- **Expansion de l'ordonnée** commandée par clavier entre 0,1 et 100 fois
- **Correction automatique des nombres** d'ondes, maintenant la précision du pointé des pics même aux vitesses de balayage élevées

## LA SERIE 680

Bien que ces instruments soient d'une exceptionnelle souplesse d'utilisation, il n'a jamais été aussi facile d'obtenir des spectres de bonne qualité qu'avec la série 680. Un large choix de conditions de balayage associé à un filtrage digital du bruit de fond permet d'obtenir directement d'excellents spectres y compris sur les échantillons difficiles. La sélection par clavier de paramètres instrumentaux tels que ligne de base, expansion d'ordonnée et limites de balayage améliore la répétabilité et minimise les risques d'erreurs de l'opérateur. Non seulement l'enregistrement ratiométrique donne des résultats valables jusqu'au voisinage du 0 % T et une précision meilleure que 0,2 % T, mais l'absence de réglage de gain et de balance simplifie encore l'opération. Une présentation linéaire en densité optique, l'expansion de l'ordonnée et l'affichage digital sont inclus dans l'instrument et assurent des mesures quantitatives précises et rapides.

Perkin-Elmer France  
19, rue des Peupliers  
92270 Bois-Colombes  
Tél.: (1) 784 74 74

# PERKIN-ELMER

La Vraie Réponse Technologique

## TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Pour exploiter pleinement les possibilités de la série 680, il suffit de connecter la Station de traitement de données Infrarouge. Le logiciel permet un contrôle complet de l'instrument et peut superviser automatiquement les opérations à partir de l'accessoire de multiéchantillonnage. Les principales fonctions comprennent la soustraction de spectres avec normalisation automatique pour la mise

en évidence des composants d'un mélange, la moyenne du signal et le lissage digital pour réduire le niveau de bruit de fond. Le programme SEARCH permet d'interpréter les spectres en terme de groupements chimiques, de les comparer à une bibliothèque, et le programme QUANT, de mettre au point puis de stocker des procédures quantitatives aux fins d'analyses mono ou multicomposants.



La Station de Données Infrarouge

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA SERIE 680

### Domaine de nombre d'ondes

Les modèles 681, 682, 683 se distinguent uniquement par le domaine de nombre d'ondes.  
Le 681 gamme spectrale de 4000  $\text{cm}^{-1}$  à 600  $\text{cm}^{-1}$   
Le 682 gamme spectrale de 4000  $\text{cm}^{-1}$  à 400  $\text{cm}^{-1}$   
Le 683 gamme spectrale de 4000  $\text{cm}^{-1}$  à 200  $\text{cm}^{-1}$

<b>Principe</b>	Double faisceau à mesure ratiométrique, avec double électronique à microprocesseur.
<b>Optique</b>	Monochromateur à réseau et filtres, ouverture F/5, purgeable.
<b>Détecteur</b>	Thermocouple recouvert.
<b>Lecture de l'abscisse</b>	Affichage digital 0,1 $\text{cm}^{-1}$
<b>Précision en abscisse</b>	$\pm 4 \text{ cm}^{-1}$ de 4000 à 2000 $\text{cm}^{-1}$ $\pm 2 \text{ cm}^{-1}$ de 2000 à 200 $\text{cm}^{-1}$
<b>Répétabilité en abscisse</b>	$\pm 0,4 \text{ cm}^{-1}$ de 4000 à 2000 $\text{cm}^{-1}$ $\pm 0,2 \text{ cm}^{-1}$ de 2000 à 200 $\text{cm}^{-1}$
<b>Agrandissement en abscisse</b>	x 0,25, x 0,5, x 1 (présentation 56 cm), x 5.
<b>Temps de balayage</b>	5 vitesses pour chacun des 3 programmes de fente (2 mn à 8 heures).
<b>Limites de nombre d'ondes</b>	Standard
<b>Accès rapide à un nombre d'ondes</b>	Sélection par clavier à 0,1 $\text{cm}^{-1}$
<b>Balayages répétitifs</b>	Sélection par clavier 1-99 passages.
<b>Résolution à 1000 <math>\text{cm}^{-1}</math></b>	Programme large, 4 $\text{cm}^{-1}$ ; normal, 3 $\text{cm}^{-1}$ ; étroit 1,2 $\text{cm}^{-1}$

<b>Enregistrement en fonction du temps</b>	0,25 ; 0,5 ; 1 et 5 cm/mn
<b>Présentation de l'ordonnée</b>	Au choix % T ; D.O (0-3A) ; simple faisceau
<b>Lecture de l'ordonnée</b>	Affichage digital à 0,1 % de l'échelle.
<b>Précision en ordonnée</b>	$\pm 0,2 \%$ T, répétabilité $\pm 0,05 \%$ T
<b>Expansion de l'ordonnée</b>	De 0,1 à x 100 - Entrée par clavier
<b>Ligne de base et décalage d'échelle automatique</b>	Standard
<b>Lissage digital</b>	Cinq valeurs pour chacun des 3 programmes de fente
<b>Linéarité de ligne de base</b>	$\pm 2 \%$ T, $\pm 3 \%$ T au-dessous de 400 $\text{cm}^{-1}$
<b>Bruit de fond ligne de base</b>	0,5 % en fente moyenne avec temps de balayage 6 minutes.
<b>Lumière diffuse</b>	0,5 % T 4000-420 $\text{cm}^{-1}$ 1 % T 420-250 $\text{cm}^{-1}$ 2 % T 280-250 $\text{cm}^{-1}$ 3 % T 250-200 $\text{cm}^{-1}$
<b>Format des enregistrements graphiques (étalonnés)</b>	15 x 56 cm, 40/rouleau 15 x 28 cm, 75/rouleau
<b>Sortie analogique</b>	0-IV. Standard
<b>Interface de communication</b>	Conforme aux spécifications CCITV-24 et RS 232 C
<b>Dimensions et poids</b>	800 mm x 500 mm x 350 mm ; 56 kg.
<b>Alimentation électrique</b>	50 Hz/240 V, 200 VA 60 Hz/117 V, 200 VA

## Assemblée annuelle 1979 de la Division Enseignement de la S.C.F.

La Division Enseignement de la Société Chimique de France a tenu son Assemblée annuelle, les 1<sup>er</sup>, 2, 3 et 4 octobre 1979, à Nice, en même temps que l'Assemblée générale annuelle de la Société.

Le thème abordé lors de cette réunion a été : *La formation continue en chimie.*

Trois conférences générales ont introduit les principaux thèmes traités :

- *La chimie d'aujourd'hui face à ses nouvelles missions. Conséquences pour les formations supérieures*, par le Professeur Jacques Bénard (Membre de l'Institut, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie), publiée dans *L'actualité chimique* de janvier 1980;
- *Les adultes à l'Université : facteur de mutation*, par le Professeur Bertrand Schwartz (Professeur à l'Université Paris-Dauphine), publiée dans *L'actualité chimique* de septembre 1980;
- *La formation continue dans les Universités de la Communauté Européenne*, par le Professeur György Szell, (Professeur à l'Université d'Osnabrück, Allemagne Fédérale), publiée dans cette rubrique.

Quatre communications, dont les résumés sont publiés ci-après, ont développé des expériences originales de formation ou de recherche pédagogiques.

Des groupes de travail ont abordé les sujets suivants :

- la formation continue des enseignants,
- le rôle de la formation continue dans la liaison Université-Monde professionnel,
- les problèmes pédagogiques de la formation des adultes et notamment de la pédagogie par objectifs.

Enfin, une Table ronde sur « *Le rôle de l'Enseignement supérieur dans la formation continue en chimie* », présidée par M. le Professeur Jacques Bénard, a réuni des responsables de formation de grands Groupes de l'industrie chimique (P.C.U.K., Rhône-Poulenc, Roussel, SNPE, etc...), des représentants des salariés (C.G.T., C.G.C.), et des universitaires. On trouvera, ci-dessous, un bref compte rendu de cette Table ronde, rédigé par son Président.

Jacques Rey

### Quelques remarques à la suite de la Table ronde tenue, à Nice, sous les auspices de la S.C.F., sur le thème de la formation continue.

Cette Table ronde, qui réunissait un certain nombre de représentants des entreprises, des syndicats et des Universités, était présidée par M. J. Bénard, ancien Président de la Société Chimique de France. M. B. Schwartz, conseiller au Ministère des Universités, qui avait fait la veille une conférence sur ce thème, y participait en particulier. L'assistance était de l'ordre de quarante personnes.

La réunion s'est déroulée dans une atmosphère relativement détendue et, si les points de vue défendus par les différents orateurs furent parfois divergents comme on pouvait s'y attendre, l'impression générale recueillie par la suite auprès des participants, est qu'elle fut instructive. Il est apparu, en particulier, que si les dialogues poursuivis au sein des entreprises sur ce thème entre employeurs et salariés étaient souvent difficiles, la présence d'un troisième interlocuteur, en l'espèce certains universitaires acceptés par les deux parties, pouvait faciliter l'élaboration de solutions constructives.

Un accord s'est fait sur le vœu que les stages de formation soient élaborés à la faveur d'échanges tripartites préalables entre les interlocuteurs précités. Cette procédure,

qui est pratiquée dans certaines entreprises, en liaison avec diverses Universités ou Écoles d'ingénieurs, devrait être généralisée.

La faible motivation existant aux plus bas niveaux de la hiérarchie en faveur de la formation continue a été unanimement reconnue et déplorée.

Parmi les vœux des représentants syndicaux on peut noter :

1. que les entreprises fassent appel aux Universités ou Écoles d'ingénieurs, de préférence aux institutions privées pour la formation permanente,
2. que les stages soient sanctionnés par un diplôme reconnu au plan national,
3. que le contenu des stages soit moins exclusivement centré sur des thèmes scientifiques et techniques dont le profil est parfois très pointu.

Les difficultés soulevées par la réalisation éventuelle de ces vœux n'avaient échappé à personne, néanmoins cette réunion a permis aux Universitaires présents, qui sont engagés pour la plupart dans des actions de formation permanente, d'en prendre la mesure exacte.

J. Bénard

# La formation continue dans les Universités de la Communauté européenne \*

par György Szell (Professeur à l'université d'Osnabrück, Allemagne Fédérale)

Ce thème sera traité en quatre parties : une brève introduction et description du contexte historique et global du problème

sera suivie par la présentation de la situation dans les pays de la C.E.E.; ensuite, seront traités les problèmes particuliers de

la chimie pour finalement essayer de tirer quelques conclusions et indiquer des perspectives.

## I. Le contexte historique et global de la FCU \*\*

L'Europe connaît, depuis près d'un siècle, une certaine tradition de l'ouverture des universités vers l'extérieur (en dehors de leur situation d'isolement, de ghetto voulu) connue en Angleterre sous le terme « extramural studies ». Ces initiatives étaient reprises sur le continent, surtout en Autriche, au début du siècle. En Amérique du Nord aussi de telles ouvertures existent depuis plusieurs décennies.

Depuis une dizaine d'années, on parle avec une nouvelle vigueur de cette ouverture. On peut y distinguer plusieurs raisons, qui doivent être différenciées selon les pays.

Dans les années 50, était créée l'économie de l'éducation, car on ne pouvait plus expliquer, avec les facteurs traditionnels des sciences économiques (capital, travail, ressources naturelles), la croissance économique. Ces facteurs n'expliquaient que 40 % de la croissance économique des États-Unis entre 1900 et 1950. Le facteur « t » (« technologie ») représentait les 60 % restant. Toutes les théories du développement s'écroulaient. Le facteur humain, et notamment la formation devaient être pris en considération, non seulement sur le plan de la quantité, mais surtout de la qualité. La formation comme facteur de croissance économique globale et, non uniquement

\* Il s'agit du résumé provisoire d'une recherche entreprise depuis fin 1977 et en cours, soutenue par la Commission de la Communauté européenne.

Un premier rapport a été publié sous le titre : « Universitäre Erwachsenenbildungssysteme in der Europäischen Gemeinschaft. Bericht über fünf ausgewählte Länder; Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien und die Niederlande », Osnabrück 1979.

\*\* FCU : Formation continue universitaire.

pour une carrière individuelle, était découverte.

En même temps, le fameux « spoutnick-choc » renforçait cette attitude.

Le résultat était un « boum » dans l'enseignement secondaire et supérieur. Ces investissements semblaient être des garanties pour une croissance sans crise, aussi bien dans les pays développés que dans ceux en développement.

Mais, il y avait d'autres facteurs : une demande plus forte de la part de la jeunesse pour une meilleure formation, un droit à la formation pour un meilleur épanouissement de la personnalité.

Dans ces conditions, le pourcentage des jeunes dans les lycées et universités doublait, dans tous les pays occidentaux, en peu de temps.

Voici la deuxième phase : dans la deuxième moitié des années 60, une crise économique mondiale surgissait dans les pays occidentaux. Un nombre important de chômeurs réapparaissait comme dans les années qui suivirent la première guerre mondiale. Beaucoup de jeunes étaient touchés. Les hommes politiques et les économistes diagnostiquaient une crise conjoncturelle. Évidemment, les investissements dans l'éducation n'empêchaient pas (à part quelques cas individuels) les crises économiques. La nouvelle stratégie était, tout de même, d'insérer de nombreux jeunes dans des établissements de formation dans l'attente de temps meilleurs. Ce phénomène peut, partiellement, expliquer les événements de mai 68. Mais quelles étaient les raisons de cette crise ?

La phase de croissance extensive des années 50 était suivie par une croissance intensive. La rationalisation des moyens de production et de nouvelles technologies (surtout en chimie) ont pris le relais. Des investissements lourds ont introduit, dans la plupart

des industries, la mécanisation, voire l'automatisation. La théorie de Drucker et autres, affirmant qu'une croissance économique est accompagnée par une qualification supérieure générale, était infirmée. On se retrouvait plutôt avec une dichotomie : une partie des travailleurs devait avoir des qualifications plus développées mais, pour la plus grande partie, c'était le contraire. Ces derniers devaient avoir plutôt des qualités telles que faculté d'adaptation, mobilité, endurance, capacité (1). Avec les changements technologiques et la chasse au profit, la nécessité d'une adaptation des travailleurs aux nouvelles exigences augmentait. Mais, cette crise ne restait pas sans répercussions sur les motivations des travailleurs. Ils s'organisaient, entraînaient en plus grand nombre dans les syndicats, surtout les cadres et techniciens, qui croyaient, jusqu'à ce moment, qu'ils pouvaient résoudre leurs problèmes individuellement.

Cette étape finissait dans une conjoncture maussade sans jamais atteindre les chiffres de croissance et d'emploi antérieurs.

Depuis 1974/75, nous sommes dans la crise la plus grave d'après-guerre qui se cache derrière la crise dite « d'énergie ».

La technologie nouvelle, déterminante, est l'électronique, surtout le microprocesseur. Elle entre dans les bureaux, les laboratoires, l'administration. Son prix permet d'industrialiser le travail intellectuel comme la machine-outil le faisait, pour le travail manuel, il y a 100 ans. On trouve, maintenant, une polarisation à tous les niveaux d'emploi. Ainsi, la moitié des emplois intellectuels, de la sténodactylo au directeur, pourront être supprimés d'ici à 1990. Le laboratoire chimique complètement automatisé n'est plus une utopie, non plus que le « computer-aided-design » ou le « computer-aided-manufacturing ». Le mot « aid » (ou aider) dans ce contexte étant une minimisation évidente (2).

## II. La situation dans les pays de la C.E.E. (3)

Comment les Universités et les gouvernements ont-ils réagi devant cette évolution en ce qui concerne la formation continue au sein des Universités ?

On peut distinguer une nette division entre les pays germaniques, d'une part, et les pays latins, d'autre part, le Benelux étant comme toujours, entre les deux camps. Ces différences peuvent s'expliquer par l'histoire, la culture politique, les contradictions économiques et sociales.

On peut distinguer à mon avis douze

formes de formation continue dans les Universités; les voici :

- journées universitaires,
- études de contact,
- études post-universitaires,
- cours pour non-bacheliers,
- unités de valeur,
- auditeur libre,
- examens extérieurs,
- cours du soir,
- études par correspondance et médias,
- offres spéciales,

- universités du troisième âge,
- formation continue pour les non-enseignants de l'université,

Comme institutions responsables, on peut en discerner trois :

- l'État,
- les Facultés et (U.E.R.)
- les Centres et Instituts particuliers,

Le niveau de la F.C. varie entre pré-universitaire et post-universitaire.

Finalement, on peut distinguer la F.C. qui développe une pédagogie particulière et la F.C. qui ne reproduit que ce qui est enseigné normalement.

Voici deux tableaux qui résument les caractéristiques les plus importantes :

tance de ces actions. Ce que nous allons voir de près maintenant.

#### La F.C. dans les Universités au Danemark

Dans tous les pays nordiques, aussi bien en

du mouvement contestataire des étudiants des années 60. L'exemple le plus connu est celui de l'Université de Roskilde près de Copenhague, qui a créé des curricula tout à fait différents, plus près de la pratique, plus ouverts à l'environnement. Ce modèle n'est pas suivi sur le plan national, il est même en

**Tableau I**

Formes de F.C.U.	État	Responsables :		Niveau :		Pédagogie :	
		Facultés	Centres	préuniv.	univ.	tradic.	spéciale
Journées universitaires		x		x	x		x
Études de contact		x	x		x		x
Études post-universitaires		x	x		x		x
Cours p. non bacheliers			x	x			x
Unités de valeur		x			x	x	
Auditeur libre		x			x	x	
Examens extérieurs		x			x	x	
Cours du soir		x			x	x	
Études par correspondance	x		x	x	x		x
Offres spéciales		x	x	x	x		x
Université 3 <sup>e</sup> âge			x	x			x
F. C. p. non enseignants			x	x			x

On voit facilement que les Facultés et U.E.R. d'une part et les nouveaux centres de F.C./E.P. sont les responsables avec une même importance ; le niveau est partagé entre préuniversitaire et universitaire. Une légère dominance d'une pédagogie adaptée aux besoins de la F.C. indique la transformation partielle au moins de l'Université traditionnelle.

Le deuxième tableau résume la distribution suivant les pays (avec quelques uns en plus pour la comparaison). Malheureusement, il me manque des informations sur l'Irlande, mais très probablement, la situation ne devrait pas être très différente de celle de la Grande-Bretagne étant donnée la similitude de leurs systèmes d'éducation.

Allemagne qu'en Autriche, on trouve une longue tradition d'« Universités populaires » (Volkshochschulen). Celles-ci, avec un système de formation professionnelle très développé, ont épargné aux Universités de se substituer aux défaillances d'un système d'éducation (comme dans les pays latins) qui a négligé autant la F.C. que la formation professionnelle. Mais, un tel système de formation n'est pas un produit du hasard, au contraire : c'est le mouvement ouvrier qui a créé les premiers cercles d'études, qui furent récupérés en partie par les bourgeoisies locales. De plus, une bonne formation professionnelle a toujours été une revendication syndicale, car les syndicats sont, toujours (jusqu'à aujourd'hui), des syndicats d'ouvriers professionnels. Ces réussites relatives,

danger. Mais, en même temps, on peut constater un mouvement de régionalisation du système d'éducation, qui fait que les Universités deviennent les centres régionaux d'un système intégré de formation, incluant la F.C. On se trouve actuellement en plein changement. La situation est caractérisée par un niveau de vie le plus élevé de la C.E.E., une crise financière de l'État, un nombre de chômeurs très élevé et un mouvement de jeunes et d'ouvriers très revendicatif, au milieu d'une crise économique mondiale qui n'épargne pas ce petit pays.

#### La F.C. dans les Universités en R.F.A.

Une bonne partie de ce qui a été dit sur le Danemark est valable pour la R.F.A.

**Tableau II**

Formes de F.C.	Nations											
	Belgique	Danemark	RFA	France	GB	Italie	P.-B.	Norvège	Suède	Suisse	Aut.	Youg
Journée universitaires			x	x	x	x			x		x	
Études de contact	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	
Études post-universitaires	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	
Cours p. non bacheliers			x	x					x			
Unités de valeur			x									
Auditeur libre		x	x	x	x	x			x	x	x	
Examens extérieurs							x					
Cours du soir				x		x	x		x			x
Études p. correspondance		x	x	(x)	x		prévu			essai		
Offres spéciales			x	x		x			x			
Univer. 3 <sup>e</sup> âge	x			x					x			
FC p. non enseignants			x	x								

Il apparaît que la France et la RFA ont l'éventail d'offres le plus large au niveau de la formation continue universitaire. Mais ce tableau ne nous renseigne pas sur l'import-

qui s'expriment finalement aussi dans un certain niveau de vie, sont le résultat d'un très haut degré d'organisation. L'ouverture des Universités est donc, plutôt, un produit

Commençons par la situation actuelle. Les 85 Universités et autres institutions de niveau universitaire totalisent près de 800 000 étudiants, les IUT 200 000. On note

ainsi un accroissement de plus de 100 % depuis 10 ans ; et ce chiffre dépasse de 25 % les capacités d'accueil. On pense que cette situation ne devrait changer qu'après 1990. On trouve, en 1978, 16 Universités qui ont des centres de contact pour la F.C., quelques-uns sont à l'essai. Seuls, deux centres sont nés de la situation d'après guerre (Göttingen, Université Libre de Berlin), avec une tradition d'éducation politique. On trouve, d'autre part, deux institutions des années 50 qui font de la F.C. presque commerciale et qui se financent eux-même. Ce sont les Académies techniques des Universités techniques de Stuttgart et d'Aix-la-Chapelle, ayant des chiffres d'affaires voisins de 5 millions de DM en 1977. Tous les autres sont des créations d'après 68 avec, en général, 2 responsables pédagogiques et une secrétaire. La moyenne des heures enseignées (variant entre 1 400 et 8 000) est d'environ 3 500 h annuelles, le nombre de participants se situe entre 859 et 17 000 (la moyenne est de 4 000). L'enseignement normal est de 40 h, soit bloquées dans une semaine, soit 20 x 2 h pendant un semestre, une fois par semaine. La particularité de tout cet enseignement est qu'il est dispensé (à part les quatre cas nommés plus haut) par d'autres institutions que les Universités comme les Universités populaires, les centres universitaires n'établissant que des contacts entre les enseignants et les organisateurs. Jusqu'à maintenant, on trouve une forte concentration de ces centres en Allemagne du Nord, où le « congé d'éducation » est introduit légalement par les gouvernements sociaux démocrates ; l'éducation étant une affaire régionale. Depuis 1973, la RFA a aussi une Université par correspondance avec maintenant près de 20 000 étudiants. Le règlement d'inscription pour les étudiants de plein droit est le même que dans les autres Universités afin de garantir l'équivalence.

Point d'ouverture pour les couches déshéritées.

En 1967, des étudiants et enseignants de l'Université libre de Berlin ont créé l'« Université critique » pour s'ouvrir vers des problèmes actuels et d'autres couches de la population. Cette initiative n'a pas eu de suite, car aussi bien le mouvement ouvrier allemand que l'Université traditionnelle ont repoussé cette initiative. Une partie de cette initiative a été reprise dans les nouvelles Universités qui ont pu, quelques années plus tard, nouer des contacts avec les syndicats et même conclure des accords de coopération. Les syndicats ayant compris qu'ils ne pouvaient pas fournir l'enseignement eux-mêmes ont alors préféré s'arranger avec des universitaires syndicalistes plutôt que de laisser le champ libre à une formation continue privée (mais une méfiance envers les Universités persiste).

Lorsque le congé d'éducation est reconnu (en général 10 jours par an), seulement 1 % des ayants droit l'utilise, ce qui peut être expliqué par la crise actuelle et par l'opposition du patronat.

La loi cadre fédérale, de 1976, pour les Hautes Écoles, proclame que la formation continue est l'une des tâches de ces écoles, mais la réalisation dépend des lois des Länder. Avec les sous-capacités actuelles,

ces décisions resteront lettre morte jusqu'aux années 90. La Rhénanie-Westphalie (la région la plus peuplée) est la première à permettre aux enseignants de choisir entre l'enseignement en F.C. ou l'enseignement classique, mais seulement en cas de surnombre en enseignement classique. Les possibilités, en RFA, pour une F.C. universitaire plus importante sont données, mais ne sont pas à l'ordre du jour.

#### La F.C. dans les Universités du Benelux

Le Luxembourg n'ayant pas d'Université (à part une Université d'été) le problème ne se pose pas.

Aussi bien aux Pays-Bas qu'en Belgique, on ne parle pratiquement pas de ce problème. Il est vrai qu'une Université ouverte, suivant le modèle britannique, est à l'étude aux Pays-Bas, mais, à part cela, on trouve seulement quelques résidus traditionnels d'ouverture.

Il existe surtout dans les études sociales et juridiques, la possibilité de suivre des cours du soir et de passer des examens sans être inscrit comme étudiant et, depuis 1975, le « post-academisch-onderwijs » (études post-universitaires) est réglé. Mais une Université comme celle de Rotterdam avec plus de 7 000 étudiants n'offre que 6 cours de 5 jours chacun. Le problème actuel dominant est le « numerus clausus ». Depuis 1967, le nombre des étudiants s'est accru de 20 % sans un seul poste supplémentaire d'enseignant.

En Belgique, par exemple à l'Université Libre de Bruxelles, on trouve diverses offres comme la Faculté ouverte, l'Université du troisième âge, la « passerelle », le recyclage, les examens spéciaux d'entrée et les « crédits heures ». La Faculté ouverte offre, pour n'importe qui, des cours en écologie, sciences politiques, sciences de documentation et d'information, construction civile. Ce programme existe depuis 1974. En 1978, 150 personnes y participèrent soit sur des « crédits heures », soit en recyclage. Le système de « crédits heures » est une construction originale du congé d'éducation, très près du modèle des unités capitalisables de Bertrand Schwartz (4). L'Université du 3<sup>e</sup> âge est décrite comme un « grand club » avec quelques 300 participants. La « passerelle » est constituée par des cours destinés aux étudiants des écoles techniques qui veulent faire des études en chimie, sciences techniques, etc.

Un mot sur le recyclage : il s'agit de cours de perfectionnement, surtout en « management » ou en médecine. Ces cours sont organisés avec les fédérations professionnelles et ont réuni récemment plus de 2 000 personnes.

L'U.L.B. a disposé, en 1978, d'un budget de 1 mill. F.B. ; c'est modeste. Jusqu'à maintenant, on n'a pas encore envisagé d'initiative plus importantes, mais elles sont à prévoir puisqu'il y a, aujourd'hui, des surnombres et des initiatives des syndicats, qui amèneront bientôt des changements.

Je signale, enfin, une initiative originale d'une Université du travail, à Charleroi, créée par des universitaires et des syndicats

et qui ressemble à celle qu'animait Georges Friedman, dans les années 30, à Paris.

#### La F.C. dans les Universités en Grande-Bretagne

Comme je l'ai déjà indiqué plus haut, c'est la G.-B. qui possède le plus vieux programme de F.C. universitaire. Actuellement, des initiatives diverses s'y développent.

Le premier projet connu est celui de W. Sewell d'Oxford, en 1850, mais qui a été repoussé par le vice-chancelier de son collège avec l'argument que la « tâche de l'Université est de former les couches les plus éduquées et non pas de consoler ceux qui sont exclus de l'éducation ».

C'est donc seulement en 1873 que le premier centre était créé à Cambridge, suivi de Londres (1876) et d'Oxford (1878). Bien que créé pour des ouvriers des centres industriels du Nord par des professeurs itinérants, c'était surtout les classes moyennes et les femmes qui en profitaient. C'est un problème auquel se sont confrontés ces institutions dans tous les pays.

Avec la création de la « Workers Educational Association » (WEA) en 1903 (deux ans après la création du Labour Party), la F.C. universitaire en G.-B. a connu une nouvelle expansion. Pendant des dizaines d'années, la F.C.U. fut marquée par une coopération étroite avec la WEA. La formation générale dominait, mais à la place de cours isolés venaient des « tutorial classes ». En 1914, 3 345 étudiants suivaient pendant 3 ans, tous les 14 jours, des séminaires plutôt que des cours magistraux.

En 1919, dans un rapport de la commission de F.C., il était recommandé à chaque Université de créer un département extra-muros.

C'est après la 2<sup>e</sup> guerre mondiale qu'apparaît la plus forte évolution. Aujourd'hui, on compte 340 responsables dans les 38 Universités et 10 000 enseignants. 200 000 personnes participent annuellement aux cours, dont deux tiers en formation générale. Les types de formation sont les suivants : « tutorial classes », cours bloqués avec 20-24 réunions, « short courses » avec 6-10 réunions, séminaires journaliers, séminaires d'un week-end, écoles d'été et conférences. A peu près un quart des participants aboutissent à des certificats. On constate une tendance croissante dans cette direction. Quelques Universités organisent une formation complète en deux ans, comme par exemple Manchester avec un groupe de 6 personnes pour la formation d'assistants sociaux. Mais, on trouve à côté des cours de « management », des séminaires spéciaux pour des « shop-stewards » en coopération avec les syndicats, aussi bien que des cours pour les professions libérales en coopération avec leurs fédérations. La WEA reste le partenaire privilégié de la F.C.U., aussi sa part dans la coopération est de 20 %. Elle-même a maintenant plus de 100 responsables à plein temps. Elle se concentre sur la F.C. des ouvriers et des groupes non-privilégiés.

La plus grande institution en F.C. sont les « Local Education Authorities » (LEA) créés en 1944, et, ayant à l'heure actuelle



1 000 responsables à plein temps et 80 000 enseignants pour 2 millions de participants. Leur activité est concentrée sur la formation générale. Il y a une coopération limitée avec les Universités. « The open University », fondée en 1969, est probablement l'exemple de F.C.U. le plus connu à l'extérieur. Elle avait, en 1978, 45 000 étudiants réguliers et 13 000 étudiants de contact (post-expérience students). Dans la plupart des cas, ce sont des étudiants en formation initiale. La durée moyenne, pour un diplôme de base, est de 6 ans; le nombre de « drop-outs » est de 50 % (semblable au C.N.A.M.).

En 1973, le rapport Russel a recommandé de doubler le pourcentage de la somme budgétaire accordée à la formation continue dans le budget national d'éducation (de 1 à 2 %) et quelques autres changements pour donner plus de priorité à la F.C. Avec la crise actuelle, rien n'a été fait. D'autre part en G.-B., on discute des surcapacités universitaires des années 80 et 90. Gordon Oakes, un des ministres responsables, parlait de 50 % d'adultes à la fin des années 80 dans les Universités. L'« University Council on Adult Education » (UCAE) a soutenu ces propositions (5).

Pour l'avenir on peut donc attendre des changements plus profonds au sein des Universités par la F.C. qui restait, encore jusqu'à présent, pour des raisons diverses, assez marginale.

#### La F.C. dans les universités de France

Je crois que la situation en France est, ici, mieux connue. Je peux alors me concentrer sur les développements les plus importants pour une comparaison et une tendance globale.

Le C.N.A.M. est la plus vieille institution de F.C. dans le monde et la plus grande de France. Plusieurs Universités ont participé à son élargissement et à sa régionalisation. L'histoire de la F.C. universitaire est plus récente. J'ai déjà parlé de l'initiative de G. Friedman dans les années 30. Mais, c'est seulement dans les années 50 que cette initiative a pris plus d'essor. C'était à Lille et surtout à Nancy, où le nom de Bertrand Schwartz est très connu. Une institutionnalisation de la F.C.U. a été réalisée, après 68, après les accords de 70 et la loi de 71.

Un des plus ambitieux programmes de la F.C. était conçu. Les Universités s'y sont intégrées comme nulle part ailleurs. Le 1 % de la masse salariale créait un marché de F.C. Initialement, il était prévu de relever ce taux à 2 %. Les dépenses réelles oscillent depuis quelques années autour de 1,6 %. Les centres universitaires de F.C. se trouvent en concurrence acharnée avec le privé, les autres établissements publics (le secondaire par exemple) et eux-mêmes.

### III. Quelques remarques sur la situation pour la chimie

L'industrie chimique est l'une des industries ayant un fort taux d'expansion, en général, avec le plus haut degré de capitaux investis et d'automatisation. Elle est dominée dans tous les pays par quelques grands trusts. J'y inclus aussi la pharmacie comme une branche particulière.

La taille des centres universitaires de F.C. varie énormément : entre 3 et plus de 40 responsables, entre 50 000 F. et plusieurs millions de F. D'après ma propre estimation, il y a en France, actuellement, dans la F.C.U. environ mille personnes à plein temps et quelques 20 000 enseignants intervenant en heures supplémentaires. La caractéristique est que cette F.C.U. est financée dans sa plus grande partie par elle-même. Avec ces chiffres, elle possède la F.C.U. institutionnalisée la plus importante de la C.E.E. et probablement, si on compare les populations, la plus importante avec la Suède. N'ayant pas une Université ouverte comme la Grande-Bretagne, elle a avec Paris-Vincennes une institution de F.C.U. assez originale.

L'évolution future n'est pas claire. Dans le VII<sup>e</sup> plan, il était prévu qu'en 1980, 30 % des effectifs universitaires seraient utilisés pour la F.C. il est probable que cela ne sera pas réalisé. Quelques Universités, comme l'Université de Provence, dépassaient déjà les 20 % en 1978, d'autres en sont loin.

Par le financement des entreprises, la F.C.U. est surtout une formation professionnelle spécialisée. Quelques universités essaient d'y introduire une certaine formation générale. La participation des syndicats (soit par commissions tripartites ou dans les entreprises) reste marginale. Depuis la crise de 1973/74, il y a eu un fort pourcentage de programmes gouvernementaux pour les jeunes, les femmes, les étrangers et les demandeurs d'emplois. La F.C.U. a donc, à côté de la fonction de régulation du marché de l'emploi, une fonction de « management » de crises sociales.

Les Universités françaises sont avec les difficultés actuelles de l'économie et du marché du travail dans une situation délicate, comme la plupart des Universités britanniques et américaines. Par une hiérarchie très nette entre Grandes Écoles et le reste, elles ont déjà aujourd'hui des surcapacités.

L'avenir sera déterminé par l'évolution politique.

#### La F.C. dans les Universités en Italie

Les Universités italiennes ont été probablement plus touchées par les événements de 68/69 sur le plan politique et syndical que les Universités françaises par 1968. L'un des résultats a été l'ouverture complète des Universités à tout le monde, l'équivalent d'un baccalauréat n'étant pas nécessaire. Cette ouverture était le résultat de plusieurs pressions : le chômage des jeunes (c'est la façon la moins chère pour régler ce problème pour un certain temps et immédiatement), la demande des jeunes, des syndicats, des ouvriers pour une formation, une

deuxième chance et de l'intérieur de l'Université, l'action de ceux qui voulaient ouvrir le ghetto et faire une science plus adaptée aux besoins et à la réalité.

En dix ans, le nombre des étudiants est monté, par exemple à l'Université d'État de Milan de 14 336 à 62 187 en 1976/77 (= + 333,8 % !).

Le nombre des enseignants, des autres personnels et des bâtiments ne s'est élevé que de 24 % dans la même période ! Toute l'Université se transformait en un grand centre de F.C., mais dans le plus grand chaos !. En Suède, la même mesure n'a pas eu les mêmes effets chaotiques, parce qu'elle était préparée de longue date (mais le marché du travail ne suivait pas non plus). En même temps, le succès des syndicats pour un congé d'éducation de 150 heures ne laissait pas beaucoup d'universitaires indifférents. Ils offrent des cours sur l'économie, la médecine du travail, les lettres, les sciences, l'informatique, etc. Chaque cours est subventionné par 2 ou 3 mill. de Lires par la région. A part cela, on trouve traditionnellement des cours de perfectionnement pour médecins, instituteurs, professeurs, ingénieurs, etc.

A Pavia, on a essayé de réaliser, après les élections communales de 1976, une intégration de l'Université dans l'ensemble de la vie sociale et culturelle (6). Pendant ma visite, début 1978, je n'ai presque rien retrouvé de cette initiative. Les curricula et le choix des participants aux cours de 150 heures sont définis librement par les Universités. Grâce à cela, quelques travaux de recherches remarquables ont été réalisés, avec l'aide des salariés, sur la santé, le développement technologique, économique des régions, etc. (7).

Au fond, cette grande transformation quantitative n'a pas changé la plupart des contenus, ni la pédagogie de l'enseignement universitaire. Une vraie formation continue universitaire reste à faire en Italie.

#### Premier résumé

Nous trouvons des différences assez marquées, en ce qui concerne la F.C.U., dans les états de la C.E.E. On pourrait approximativement constater que dans les pays où il y a :

- un système de formation professionnelle peu développé,
- des contradictions sociales plus aiguës,
- la crise économique plus sévère,
- le chômage le plus élevé,

on trouve aussi la F.C.U. la plus développée. Évidemment, ce n'est pas une corrélation de 100 %, mais il me semble valable pour expliquer les différences entre la France, l'Italie, la Grande-Bretagne, la R.F.A., le Benelux et le Danemark.

industries comparables. En R.F.A., il faut y ajouter la nécessité de présenter un doctorat car le diplôme n'a aucune valeur sur le marché du travail. Il y a donc une très forte concurrence pour les places dans les laboratoires. Souvent, de jeunes diplômés ont travaillé pendant des années, de 70 à

80 heures par semaine pour le salaire d'un seizième de poste, soit 200 DM par mois. Leurs résultats sont souvent directement exploités par les grandes entreprises avec lesquelles les professeurs ont des contacts directs, soit par des accords, soit parce qu'ils y ont travaillé avant. C'est pour les étudiants assez avantageux, car ils ont un poste assuré. Les désavantages sont qu'une fois la créativité et les ressources exploitées, les employés scientifiques sont abandonnés, au plus tard à 40 ans, pour l'enseignement, le public, s'ils n'ont pas réussi à entrer dans le secteur commercial. Ceci étant seulement possible pour quelques-uns. Dans ce dernier cas, se fait sentir un manque de la formation initiale en économie. Mais, les grandes entreprises (et en R.F.A., avec Hoechst, BASF et Bayer nous avons les plus grandes) ont leur propre système de F.C. Ouvert aux plus dynamiques : après une sélection sévère on est choisi ou pas.

#### IV. Résumé final

La F.C.U. se trouve dans un triangle d'intérêt ou elle doit trouver sa place dans l'avenir : l'État — les entreprises — les syndicats et leurs membres.

L'État moderne a la fonction de régler les crises économiques, politiques et sociales, si possible préventivement. Dans ce but, il doit développer des techniques d'intégration sociale pour les contestataires qui se trouvent dans les milieux défavorisés.

Une répression policière est, à longue vue, peu efficace et très coûteuse. C'est dans ce contexte qu'on peut interpréter la fonctionnalisation des Universités pour une F.C. d'intégration sociale. Et en même temps, on doit soutenir les Universités et leur donner de nouvelles tâches, car celles-ci ont absorbé bon nombre des descendants des classes petites-bourgeoises comme enseignants, etc. pendant le processus de concentration économique des années 50 et 60.

Dans cette politique, il n'y a aucune différence fondamentale entre les gouvernements divers de la C.E.E. (qu'ils soient conservateurs, labour...)

Les entreprises essaient de fonctionnaliser l'enseignement public pour leurs intérêts afin de minimiser leurs coûts : ainsi une partie de la F.C. peut être réalisée à moindre frais. En même temps, on essaye par le truchement du financement, à prendre de l'influence sur l'institution elle-même. Les syndicats sont encore méfiants envers les Universités (pour la plupart bourgeois-

Au début des années 70, avec la tendance croissante de rationalisation aussi bien dans la recherche (le laboratoire électronique) que dans la production, il y a eu pendant plusieurs années (avant la crise de 74 !) un arrêt complet d'embauche pour les chimistes en R.F.A. Et ce, pendant que des chiffres d'affaires et de profit record étaient réalisés. (La situation formidable de la chimie allemande est certainement bien connue.)

Durant cette période, on constate aussi l'exportation de capitaux énormes de ces trusts et même l'achat complet d'entreprises, aux États-Unis. (Bayer est devenu, ainsi, le deuxième producteur en chimie des États-Unis). On constate également une baisse globale et nationale des effectifs qui touche aussi les employés et les scientifiques. Il est donc évident qu'une croissance économique n'est pas jumelée avec une croissance des effectifs et avec la qualité des travailleurs.

ses), mais ils ne peuvent pas, par leurs propres moyens, réaliser un programme de F.C. pour tous leurs membres, ni pour tous les travailleurs. Une société vraiment démocratique demande des citoyens compétents, conscients, pour ne pas voter tous les quatre, cinq ou sept ans pour un monarque temporaire, et demande que tous les membres de la société règlent directement leurs affaires eux-mêmes, sur tous les plans. Pour cela, il faut la compétence technologique et économique, ainsi que la conscience politique ce qui demande beaucoup de temps, comme l'autogestion modeste des universités le montre déjà suffisamment. Les syndicalistes italiens ont demandé, dans l'automne chaud de 69, 4 heures de travail et 4 heures de qualification par jour (9).

Le groupe ADRET a montré, dans sa publication « Travailleur deux heures par jour » (10), qu'avec le niveau de vie actuel, il suffit de travailler 2 heures par jour pour chacun, si on supprime les dégâts, l'obsolescence, les travaux superflus. Je suis complètement d'accord, mais en regardant l'intensité de beaucoup de travaux (à la chaîne, etc...) et la nécessité d'une rotation extensive des tâches (pourvu que les travaux les plus pénibles soient répartis équitablement) une durée de 4 heures par jour me semble plus adaptée. Les 4 heures restantes devraient comprendre le temps de la F.C., le temps pour s'informer suffisamment, pour régler ses propres affaires en ce qui concerne le

Au contraire, la polarisation des qualifications se retrouve à tous les niveaux (et pas seulement entre travail manuel et intellectuel).

Bon nombre de qualifications et de compétences intellectuelles sont maintenant intégrées dans la machine, dans l'ordinateur. Quel rôle peut jouer une F.C.U. dans ce contexte, s'il est valable aussi bien pour la France ?

En général, on est plus près de l'évolution scientifique, en ce qui concerne le travail, dans l'entreprise que dans les Universités. Le rôle devait donc se concentrer (à mon avis) sur la formation générale : pour devenir plus indépendant de son employeur, avoir des contacts collégiaux, pour échanger des informations et des expériences. Je suis convaincu que dans ce domaine la F.C.U. a un grand devoir et de grandes possibilités.

travail, la politique, etc... et le temps pour la cogestion et l'autogestion.

Sans F.C. pas de vraie démocratie, parce que seulement les membres de la société suffisamment formés, informés, peuvent participer à la gestion sur tous les niveaux. Mais, évidemment, une telle conception de la démocratie dans la réalité demande des changements profonds dans toutes les sociétés (même celles du socialisme réel). Et ces changements ne vont pas venir du haut, par les politiciens ; cela ne changera que les élites. Ces changements doivent venir de la base, de la grande majorité des peuples, ils doivent commencer avec des problèmes réels, concrets du travail, du logement, de la formation (11).

La F.C.U. peut, déjà aujourd'hui (je l'espère et on trouve quelques exemples), donner un forum, un cadre pour de telles discussions et délibérations (12).

1984 n'est plus très loin et il est à craindre, si nous ne prenons pas immédiatement des initiatives, que nous soyons confrontés aux plus graves crises économiques et mondiales (dont la crise de l'énergie n'est pas l'une des expressions) avec des millions de chômeurs dans chaque nation et une misère encore plus nuancée que dans le tiers-monde.

Le beau projet « Europe 2000 » de Bertrand Schwartz et de ses amis d'une Europe démocratique, sociale et paisible est loin d'être assurée.

#### Bibliographie

- (1) H. Braverman, *Labour and Monopoly Capital*, New York, 1973.
- (2) M. Cooley, *CAD*, London 1975.
- (3) Pour plus de détails : *Universität und Erwachsenenbildung in Europa*, Braunschweig 1978 (une traduction en anglais est préparée au Canada) avec ma contribution sur la France.
- (4) B. Schwartz, *L'éducation demain*, Paris, 1973.
- (5) B. Jones, « Grossbritannien », in : W. Krüger (ed.), *Universität und Erwachse-*

*nenbildung in Europa*, Braunschweig 1978, p. 129 ; voir cet article pour plus de détails et la bibliographie.

- (6) N° spécial du « *Nouvel Observateur* » et « *Faire* », « *Vivre à Gauche* », nov. 1977.
- (7) E. Weick (éd.), *Arbeiten und Lernen. Beiträge zum italienischen Modell des Bildungsurjaubs*, Berlin 1976.
- (8) Je me base ici surtout sur mes expériences en R.F.A.
- (9) Cf. ma contribution « *Régionalisation et autogestion, le cas de la R.F.A.* », in :

*Autogestion et socialisme*, n° 45, mai 1979.

- (10) Pour une description plus complète avec une bibliographie importante, une liste d'adresses et de journaux, G. Williams : *Vers l'éducation permanente. Un nouveau rôle pour les établissements d'enseignement supérieur*, Unesco, 1978.
- (11) A. Lettieri : *L'usine et l'école*, in A. Gorz (éd.), *Critique de la division du travail*, Seuil 1973, (p. 61).
- (12) Seuil 1977.

## Résumés des communications présentées à l'Assemblée annuelle

### La formation continue dans les entreprises chimiques de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

par **Raymond Mattei** (Centre de formation continue de l'Université de Provence, Place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 3)

L'objectif de l'étude menée dans le cadre du Centre de formation continue de l'Université de Provence est d'effectuer le bilan de la situation de la formation professionnelle continue dans les principaux établissements de l'industrie chimique régionale. Celle-ci constitue 11,1 % de l'ensemble de l'emploi industriel régional, ce qui place ce secteur au troisième rang après les industries agro-alimentaires et les constructions navales et aéronautiques. Le poids des effectifs de la chimie dans l'industrie croît plus vite au niveau régional qu'au niveau national.

Secteur en relatif développement, bien que la conjoncture semble changer, dans une région en récession économique, la chimie possède une structure de qualifications induisant la nécessité de filières de formation assez complexes, notamment en formation continue. Les cadres représentent une part importante du personnel; la qualifica-

tion ouvrière est plus élevée qu'au niveau national.

En effet, prédominent certains sous-secteurs comme la chimie organique et les parfumeries utilisant un outillage très moderne mis en œuvre par un personnel de haute technicité.

Dans l'industrie, l'automatisation représente moins de 5 % des investissements actuellement réalisés, mais 10 % dans la chimie.

Dans ce contexte industriel, l'application de la loi de juillet 1971 sur la formation professionnelle continue entraîne une dynamique des Comités d'entreprise assez conflictuelle. Le Comité d'entreprise doit délibérer sur le plan de formation proposée par la Direction. Des thèmes de discussion prioritaires peuvent être répertoriés : l'ampleur du 1 % de la masse salariale consacrée à la formation, l'information, la répartition des actions selon les catégories de personnels, les problèmes pédagogiques et

idéologiques, les questions budgétaires, le choix des organismes, la durée des stages, les diplômés... Des stratégies de formation apparaissent, stratégies fondées sur des conceptions de la formation, soit comme investissement, soit comme salaire indirect devant valoriser les qualifications.

Comment se présente la situation dans la chimie après la loi de juillet 1978 instaurant de nouveaux mécanismes ? Quelle peut être la réponse des Universités par rapport aux demandes de formations longues et leurs attitudes vis-à-vis des deux partenaires du Comité d'entreprise ? Cette loi n'offre-t-elle pas de nouvelles opportunités ?

De phénomène marginal, la formation continue s'est transformée en véritable institution, étroitement réglementée, un fait social générateur de pratiques nouvelles et relativement massives et porteur d'un enjeu important.

### Une présentation de la catalyse hétérogène par une méthode d'expérimentation simulée sur ordinateur

par **Daniel Cabrol et Claude Cachet** (Groupe de recherche pédagogique en chimie de l'UER-DM, Université de Nice, 28, Avenue Valrose, 06034 Nice Cedex.)

**Quelques difficultés pédagogiques dans l'exposé d'une théorie dans le premier cycle universitaire.**

Trop souvent, à l'entrée à l'Université, les étudiants manifestent une forte tendance à privilégier la mémorisation de l'ensemble de la matière enseignée : les faits, les concepts, les théories et même les démarches ayant permis de les établir. Il n'entre pas dans notre propos de discuter de l'origine de cette caractéristique maintes fois observée dans diverses disciplines, mais simplement d'en tenir compte.

Dans la mesure où il favorise une attitude passive, l'exposé magistral (oral ou écrit) a tendance à renforcer cette caractéristique. Pour de banales raisons d'économies de temps, l'exposé d'une théorie est trop souvent présenté de manière dogmatique; les exemples d'expériences sont alors apportés pour illustrer la validité de la théorie plutôt que pour justifier sa nécessité ou retracer le cheminement par lequel elle s'est imposée. La démarche scientifique procède à l'inverse puisqu'il s'agit, à partir d'un ensemble d'observations, de dégager un modèle qui peut être, soit purement descriptif, soit interprétatif.

L'exposé minutieux de cette démarche est souvent trop long pour être entrepris systématiquement. Même dans le cas où elle est convenablement retracée préalablement à l'exposé de la théorie, la tendance des élèves à la mémorisation reste parfois très forte. Par une curieuse distorsion, la

démarche est alors elle-même assimilée à un fait, fait qu'il importerait de mémoriser. Il semble que les théories cinétiques de la catalyse hétérogène soient souvent les victimes de cet état d'esprit. Pour pallier cette difficulté d'apprentissage de la méthodologie scientifique, il importe que les étudiants puissent véritablement pratiquer cette démarche, c'est-à-dire puissent définir eux-mêmes le plan d'expérience, interpréter les résultats et modifier le plan en fonction de ces résultats. La théorie exposée ensuite apparaît alors comme une réponse aux « questions » soulevées par les observations expérimentales. Chaque étudiant ayant suivi une démarche personnelle et réfléchie, on minimise le risque d'assimilation précédemment décrite. Cette solution, idéale dans son principe, ne peut être en pratique mise en œuvre que dans des circonstances particulièrement privilégiées, rarement réunies.

#### **La méthode d'Expérimentation Scientifique Simulée sur Ordinateur (ESSOR).**

Grâce à la réduction considérable du temps nécessaire à l'obtention de résultats « expérimentaux », la méthode ESSOR permet de laisser l'étudiant relativement libre de concevoir et de simuler les expériences qui lui semblent utiles pour établir un modèle ou pour vérifier une théorie. Soucieux de garder un caractère réaliste aux expériences simulées, plutôt que de traiter d'une manière formelle le cas général de la catalyse hétérogène, nous avons préféré nous appuyer sur l'étude expérimentale de Thonon

et Jungers sur la déshydrogénation catalytique des alcools secondaires en phase liquide. Ceci ne doit être considéré que comme un exemple d'application de la méthode ESSOR.

Le plan de travail proposé est le suivant :  
1. Exploration préliminaire.

Le dispositif expérimental (en cours de montage) permettra aux étudiants de se rendre compte des difficultés techniques rencontrées. Une expérience cinétique complète nécessite entre trois et six heures et consiste, après mise en route, en de simples mesures du volume d'hydrogène dégagé. La longueur des expériences et le caractère monotone des mesures justifient pleinement le recours à la simulation pour obtenir des résultats « expérimentaux » en nombre suffisant pour tenter un essai d'interprétation. Le modèle retenu pour bâtir le programme simulateur repose sur la théorie de Langmuir-Hinshelwood avec les paramètres thermo-cinétiques et d'adsorption déterminés à partir des travaux expérimentaux très documentés de Thonon et Jungers (1).

Ces expériences préliminaires permettent de prendre conscience des difficultés rencontrées pour relier les variations observées aux concentrations initiales des réactifs lorsqu'on est en présence d'un phénomène de catalyse hétérogène. Convenablement complétées, ces expériences doivent conduire à l'élaboration d'un modèle descriptif.

2. Le modèle descriptif étant ainsi établi, on peut alors exposer la théorie générale de

Langmuir-Hinshelwood comme une des interprétations de la forme particulière du modèle obtenu.

3. Exploration des conséquences et des limites de validité du modèle. Les expériences suivantes auront pour objectif d'aboutir à la détermination des valeurs des paramètres associés au modèle (constantes thermocinétiques, constantes d'adsorption, facteurs d'Arrhenius).

## Une nouvelle formation de 2<sup>e</sup> cycle intégrant chimie et biologie : la maîtrise de chimie analytique et protection de l'environnement

par Daniel Olschwang (Faculté des sciences de Dakar)

L'Université de Provence dispense, depuis maintenant deux ans, une nouvelle formation de 2<sup>e</sup> cycle dont elle a obtenu l'habilitation en tant que diplôme national, en septembre 1977.

Les conditions d'accès ont volontairement été maintenues larges (tous les DEUG scientifiques).

Un tel cursus de deux années doit permettre aux étudiants qui l'auront suivi :

- de s'engager dans la recherche fondamentale appliquée à la fois en chimie analytique et en écologie,
- d'acquérir des techniques nouvelles capables de répondre aux besoins et aux problèmes concrets qui se posent aux municipalités, administrations, industries, en fonction de la législation qui évolue très vite dans ce domaine.

Le programme de simulation utilisé est construit suivant la même structure modulaire que ceux déjà décrits (2); il permet à l'étudiant de faire varier tous les facteurs que l'opérateur peut contrôler au cours d'une expérience réelle. Implanté sur un mini-ordinateur MITRA 15, il permet de faire travailler simultanément un groupe de quinze étudiants. Une console reste à la disposition de l'enseignant qui peut, grâce à

La première année, exceptionnellement terminale, se concrétise cependant par un diplôme également national : une licence de sciences chimiques et biologiques (deux certificats).

La seconde année, plus spécialisée, comprend un enseignement théorique et pratique intégré (cet aspect a été explicitement prévu dans le texte d'habilitation) avec campagnes sur le terrain, afin que l'outil « chimie analytique » soit toujours adapté aux nécessités du milieu vivant, ainsi que des notions sur la législation, la politique d'aménagement, d'urbanisation et l'évolution des technologies (trois certificats).

Le C.E.A. (Départements de radio-écologie,

un programme spécial, contrôler l'état d'avancement du travail de chaque étudiant et ainsi intervenir rapidement si nécessaire.

(1) Cl. Thonon et J. C. Jungers, *Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1949, **58**, 331.

Cl. Thonon et J. C. Jungers, *Bull. Soc. Chim. Belg.*, 1950, **59**, 604.

(2) D. Cabrol et C. Cachet, *L'actualité chimique*, 1977, **1**, 36.

Cadarache et de Protection, Pierrelatte), l'E.D.F. (Département Études, sites et environnement), le C.N.R.S. (Centre d'écologie de Camargue), la réserve de Camargue, le parc des Écrins... participent à l'enseignement soit à l'Université, soit sous forme de stages, ces derniers devant essentiellement faciliter l'orientation et l'accès à l'emploi.

De nombreux organismes régionaux économiques et sociaux ont tenu à plusieurs reprises à apporter leur appui à cette nouvelle réalisation qui poursuit le double objectif d'insertion de l'Université dans son environnement régional et de la recherche de la qualité de la vie par le progrès de la connaissance.

## L'enseignement supérieur en alternance

par R. Jacoud (Université Paris VII)

### Introduction

Les formations universitaires n'ont jamais manqué de partisans, qui reconnaissent la qualité des enseignements dispensés, ni de détracteurs, qui déplorent l'inadaptation des études spécialisées aux demandes des secteurs professionnels.

Cependant, entre ces deux clichés, personne ne doit méconnaître l'évolution des structures universitaires depuis dix ans. La diversification des connaissances, la rénovation des contenus des enseignements, la mise en place de formations inter-disciplinaires pour répondre aux besoins culturels scientifiques et techniques de demain et aux demandes du monde actuel, témoignent de la vitalité de l'Université Paris 7.

Dans ce cadre privilégié a pu se développer, depuis 1975, une expérience originale d'enseignement supérieur en alternance. Elle a déjà permis à de nombreux étudiants de coupler une pratique professionnelle à des études universitaires sanctionnées par un diplôme de premier cycle, une licence ou une maîtrise.

La réussite de cette formation conduite en collaboration avec le Centre des Jeunes Dirigeants (C.J.D.) traduit l'ouverture de l'Université au monde professionnel et

l'intérêt que nous portons à une meilleure intégration des diplômés dans les entreprises.

### Qu'est-ce que l'enseignement supérieur en alternance ?

C'est une voie nouvelle pour entreprendre des études à l'Université. A côté du schéma traditionnel des études qui se déroulent dans le seul cadre universitaire, l'enseignement supérieur en alternance propose au bachelier une formation supérieure où alternent des périodes annuelles d'emploi en entreprise rémunérées à temps plein et des périodes annuelles d'études à temps plein à l'Université.

Ce choix d'une périodicité annuelle atteste la volonté des responsables universitaires et professionnels de ne pas minimiser la durée de l'expérience en entreprise, afin qu'elle soit vécue du dedans et non en visiteur. Il répond aussi à la nécessité de ne pas morceler le plein temps de formation universitaire.

Cette exigence d'une expérience professionnelle authentique, réalisée dans des entreprises habilitées par l'Université, conduit à reconnaître sa valeur éducative. Ainsi les connaissances acquises pendant les périodes d'emploi sont prises en compte, suivant des modalités bien définies, pour chaque

orientation d'études, dans la délivrance des diplômes correspondants.

En pratique, et les résultats des années passées en apportent la confirmation, un étudiant de l'enseignement supérieur en alternance, peut obtenir les mêmes titres universitaires que tout autre étudiant.

### Le déroulement des études

L'enseignement supérieur en alternance comporte successivement :

- en première année, un emploi rémunéré dans une entreprise,
- en seconde année, des études de D.E.U.G. à l'Université,
- en troisième année, un emploi rémunéré dans une entreprise,
- en quatrième année, des études de licence à l'Université,
- en cinquième année, soit des études de maîtrise à l'Université, soit un troisième emploi rémunéré dans une entreprise, suivi alors, en sixième année, des études de maîtrise.

### Les périodes d'emploi

- Les emplois sont proposés actuellement par le Centre des Jeunes Dirigeants d'entreprises (C.J.D.) selon une convention passée avec l'Université.

● Le premier emploi est non-spécialisé, les emplois suivants sont proposés en tenant partiellement compte du contenu des études entreprises.

● La durée de chaque emploi est de douze mois, congés payés compris, sur contrat à durée déterminée.

● Pendant les années d'emploi, l'étudiant alternant a les droits et les devoirs de tout salarié de l'entreprise où il travaille (salaire, congés payés, couverture sociale).

● La liaison avec l'Université est assurée au cours d'un certain nombre de réunions de travail, auxquelles participent des étudiants des autres promotions, des enseignants et des chefs d'entreprises.

La première et la deuxième année d'emploi

donnent lieu à l'établissement d'un rapport, qui, après avoir été soumis à l'employeur, est remis aux responsables de l'enseignement.

### **Intérêt d'une voie nouvelle de formation supérieure**

Ce rapide aperçu du déroulement des études et des conditions d'emploi permet de comprendre l'intérêt des étudiants pour cette formation.

A côté de l'enseignement supérieur traditionnel, pourquoi choisir les études supérieures en alternance ? :

● parce que l'expérience professionnelle est un élément essentiel d'une formation équilibrée,

● parce que l'enseignement supérieur en alternance facilite une insertion progressive dans le monde du travail et complète de façon vivante une formation trop strictement scolaire.

● parce que les futurs alternants, eux-mêmes, estiment bénéfique cette rupture du rythme scolaire connu depuis la maternelle.

● parce que pour un certain nombre d'étudiants, cette formule permet un allègement du coût des études, en assurant des moyens financiers pendant les années d'emploi.

● parce que l'enseignement en alternance donne aux étudiants la responsabilité de leur choix, leur permet de se dégager de situations où ils se sentent pris en charge et, par conséquent, d'aller vers leur autonomie.

## **Compte rendu du Colloque international sur le rôle de la chimie dans la formation générale des ingénieurs et des techniciens \***

Beaucoup de chimistes membres de l'enseignement se préoccupent de l'enseignement de la chimie dans les Universités, les départements chimiques des IUT ou les Écoles d'ingénieurs chimistes. Peu, semble-t-il, à part ceux qui ont leurs activités au premier cycle des Universités se sont posé la question de savoir quels pouvaient être les besoins des étudiants ou des élèves qui ne se destinent pas à des carrières chimiques.

C'est pour encourager cet effort de réflexion qu'a eu lieu à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon du 24 au 26 juin un colloque international sur le rôle de la chimie dans la formation générale des Ingénieurs et des Techniciens. C'était probablement la première fois que ce problème important était abordé.

Le colloque était placé sous le patronage de la Fédération Européenne des Sociétés de Chimie et de la Société Chimique de France et présidé par le Pr. J. Bénard, Membre de l'Institut et Président du Comité National de la Chimie. Il a reçu l'appui de l'UNESCO qui était représenté par M. C. E. Nones-Sucre, responsable du programme de la Formation des ingénieurs, de la Division de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Technologiques.

Le vœu de l'UNESCO, de constituer un atelier d'experts internationaux invités en vue de réfléchir à la question et de faire des propositions, a été facilement réalisé dans cette période de l'année. L'atelier a été limité à environ vingt cinq personnes de six pays différents (Allemagne fédérale, Angleterre, Belgique, France, Suisse et Yougoslavie) parmi lesquels la France (et Lyon en particulier) était le plus fortement représenté.

Les thèmes retenus ont concerné les activi-

tés géologiques et minières, les industries nucléaires, les matériaux spéciaux (en particulier les céramiques et matériaux pour l'électronique) et les industries alimentaires. Le domaine biologique et médical avait été délibérément omis car il aurait à lui seul justifié un colloque entier. L'enseignement de la chimie pour le génie civil et le génie mécanique s'apparentait à un enseignement de base de type 1<sup>er</sup> cycle français, tandis que la chimie analytique pouvait, par son importance pratique, constituer un dénominateur commun. Enfin, une étude sur le débouché des formations chimiques présentée par le représentant du Comité d'Études sur les formations d'ingénieurs permettait de confirmer que l'on trouve des chimistes dans presque tous les secteurs industriels.

Pour chacun des thèmes énumérés ci-dessus, on s'est efforcé de dégager le rôle de la chimie puis d'en tirer des conséquences pour l'enseignement chimique à donner. Une discussion permettait alors de faire ressortir différents traits caractéristiques de chaque thème. Enfin, les conclusions provisoires du Colloque ont été dégagées par le Pr. Bénard, sous forme d'une remarquable synthèse.

Ainsi, il apparaît que « l'avenir du chimiste ne se situe plus seulement aujourd'hui dans les industries chimiques et apparentées, mais dans de nombreuses autres entreprises qui ne peuvent progresser et même survivre sans sa coopération ». Pour faire face à cette situation, le chimiste doit être un homme de dialogue, ouvert aux préoccupations de ces entreprises et capable de parler « leur » langage, c'est-à-dire de s'intégrer dans des équipes pluridisciplinaires. La formation à donner doit tenir compte de cette situation et en particulier doit chercher à éveiller l'étudiant au caractère interdisciplinaire des connaissances et du savoir-faire qui lui seront nécessaires.

A côté des bases fondamentales de la chimie, correspondant approximativement aux connaissances du premier cycle fran-

çais, l'approfondissement des notions de chimie sera vu en fonction des nécessités de l'acquisition de la spécialité recherchée et il est souhaité que la chimie apparaisse au sein d'autres disciplines : sciences des matériaux, méthodes de contrôles, environnement, santé, énergie, etc... Il apparaît séduisant qu'en fin d'étude la chimie soit intégrée dans des projets à caractère pluridisciplinaire. De même, dans des Écoles de type polytechnique, il est recommandé de former des groupes opérationnels associant des élèves de diverses spécialités à l'étude d'un problème donné présentant plusieurs aspects : ceci peut constituer un entraînement, non seulement au travail d'équipe, mais aussi au dialogue entre représentants de diverses disciplines.

Il est souhaitable que la chimie ne soit pas enseignée exclusivement « au tableau ». Le travail au laboratoire a un rôle éducatif d'entraînement à l'expérimentation et d'éveil du sens de l'observation, éventuellement associé à d'autres disciplines.

Les enseignants doivent être des chimistes familiarisés avec l'activité professionnelle future des élèves et réciproquement, les professeurs des autres disciplines doivent attirer l'attention sur le rôle de la chimie dans leurs propres problèmes. Cette interdisciplinarité des enseignants est tout aussi importante que celle que l'on veut réaliser chez les élèves et pour l'obtenir, il est souhaitable que de nombreuses collaborations s'établissent au niveau de la recherche dont le rôle, capital en chimie, « reste la condition primordiale du progrès et la compétitivité ».

Les textes des conférences, les résumés des discussions, la conclusion et les recommandations doivent faire l'objet de la publication ultérieure d'un livre.

Jacques ROBIN

Pour tous renseignements, s'adresser au Pr. Jacques Robin Laboratoire de chimie analytique, INSA, 20, avenue Albert Einstein, 69621, Villeurbanne (France).

\* Lire dans la rubrique S.C.F. de ce fascicule, le compte rendu du Congrès international sur l'enseignement de la chimie de Dublin (août 1979).



# Bibliographie

## Note importante

Nous avons le plaisir d'informer nos abonnés qu'après accord avec la librairie **Technisciences**, qui réalise cette rubrique, ils bénéficieront désormais d'une remise de 10 % sur tous leurs achats documentaires (livres et périodiques). N'omettez pas de mentionner votre qualité d'abonné. **Technisciences**, 103, rue Lafayette, 75010 Paris. Tél. : 878-24-39 et 285-50-44.

## Chimie analytique

### W24. Inorganic reaction chemistry : Systematic chemical separation

par D. T. Burns, A. Townshend et A. G. Catchpole

Ce livre est consacré à la théorie et à la pratique des analyses qualitatives. Il examine toute une série de réactions d'éléments, utiles au point de vue analytique, ainsi que les méthodes d'analyse qualitative qui en sont dérivées.

En plus de leur fonction dans des analyses qualitatives, les techniques présentées dans ce livre peuvent être utilisées pour contrôler la corrosion, la pollution et la contamination métalliques. Cet ouvrage contient des informations très actuelles et complètes sur les réactions inorganiques et sur des procédés de séparation améliorés. Il sera certainement utile à des chercheurs en chimie minérale et analytique.

Extraits de la table des matières : Les bases physicochimiques des réactions en solution aqueuse. Analyse qualitative minérale systématique : une interprétation théorique. Techniques et appareillage pour les analyses semi-micro qualitatives. Analyse minérale semi-micro qualitative systématique : procédés expérimentaux, etc.

1980, 256 p.

### W24. Statistical theory and methodology of trace analysis

par C. Liteanu et I. Rica

Ce livre est consacré à l'application de la théorie et des méthodes statistiques à l'analyse des traces. On y examine les méthodes anciennes et nouvelles mises au point pour évaluer les limites de détection et pour déterminer des concentrations très faibles.

Les techniques discutées sont spécialement intéressantes pour ce qui concerne les problèmes de pollution et de l'environnement. L'ouvrage comprend de nombreux exemples d'applications pratiques et des discussions approfondies sur les limites de détection et de détermination, et sur les moyens d'améliorer la sensibilité des analyses. Un trait important, aussi, est l'étude des aspects statistiques des principales méthodes instrumentales d'analyse.

Le problème de la non-homogénéité des échantillons est aussi examiné dans ce livre qui s'adresse à tous les chercheurs concernés par l'analyse des traces : spécialistes de la physique nucléaire, des problèmes de pollution, biologistes, médecins, pharmacologues, agronomes, géochimistes, etc.

Extraits de la table des matières : Les statistiques et le traitement des données. Traitement informatique des résultats. Stabilité des systèmes analytiques. Rapports entre signal et concentration. Limites de détection dans les analyses chimiques. Détermination de traces, etc.

1980, 400 p.

## Chimie organique

### W24. Spectroscopic techniques for organic chemists

par J. W. Cooper

Ce livre explique comment identifier les composés organiques par les méthodes spectroscopiques.

Il couvre les techniques habituelles comme la spectroscopie infrarouge et ultraviolette, la spectroscopie par RMN du proton, et la spectroscopie de masse.

Les exemples présentent 230 spectres et toute une série de problèmes avec solutions.



La spectroscopie par RMN du  $^{13}\text{C}$  ainsi que la méthode de Fourier sont examinées de façon simple et non mathématique. On trouve aussi dans ce livre des méthodes informatiques qui permettent la répétition de spectres théoriques de RMN.

Quelques titres de chapitres : Introduction à la spectroscopie infrarouge. Interprétation chimique des spectres de résonance magnétique nucléaire des protons. Le système ABX. La spectroscopie Raman, etc.

1980, 384 p.

**W24. Handbook of practical organic microanalysis**  
**Recommended methods for determining elements and groups**  
par S. Bance

Ce manuel de laboratoire présente une série de méthodes fiables et confirmées pour la détermination quantitative d'éléments communs ou de groupes d'éléments pouvant être présents dans un composé organique. L'auteur a accumulé une longue expérience de ce genre d'analyses dans l'un des plus fameux laboratoires industriels du monde. Il insiste sur le côté pratique de ces analyses, et sur la nécessité d'un équipement économique.

Les explications détaillées contenues dans ce livre permettront à des chimistes analystes de sélectionner et de mener à bien, eux-mêmes, la meilleure méthode d'analyse correspondant au cas qui leur est soumis.

Quelques titres de chapitres : Les balances et le pesage. Destruction de la partie organique. Carbone et hydrogène. Azote. Analyseurs automatiques pour C, H et N. Oxygène. Chlore. Brome. Iode. Les halogènes par la méthode de Carius. Soufre. Métaux. Phosphore et arsenic. L'eau par la méthode de Karl Fischer. Les pertes de poids dans le vide. Le poids moléculaire, etc.

1980, 200 p.

**W24. The chemistry of ketenes, allenes and related compounds (Parts 1, 2)**

« The chemistry of functional groups »  
par S. Patai

Ce livre fait partie de la série « Chimie des groupes fonctionnels » qui examine, dans chacun de ses volumes, tous les aspects chimiques d'un groupe fonctionnel important de la chimie organique.

Ici, ce sont les cétènes, les allènes et les composés apparentés qui sont étudiés. L'accent est mis sur les effets physiques et chimiques du groupe fonctionnel, d'abord dans son voisinage immédiat et, ensuite, sur toute la molécule.

Les auteurs ont développé les progrès importants réalisés récemment, et les sujets qui n'ont pas encore été traités à fond dans d'autres publications.

Quelques titres de chapitres : Méthodes théoriques et leurs applications aux cétènes et aux allènes. Chimie structurale. Chiralité et propriétés chiro-optiques. Thermodynamique des allènes, des cétènes et des composés apparentés. Détection, détermination et identification des allènes et des cétènes. Préparation des cétènes. Dérivés organométalliques des allènes et des cétènes. Formation et réactions biologiques. Les carbodiimides. La préparation des allènes et des cumulènes, etc.

1980, 1 024 p.

**W24. Organometallics in organic synthesis. Vol. 1 :**  
**General discussions and organometallics of main group metals in organic synthesis**  
par E. Negishi

Ce livre fait le pont entre les textes de chimie organique et ceux consacrés aux organométaux. Il explique le rôle des organométaux dans les synthèses organiques de façon systématique et complète. Il s'adresse à des spécialistes de la chimie organique et organométallique, et à des chimistes industriels.

Extraits de la table des matières : Quelques propriétés fondamentales des atomes métalliques, des liaisons avec les métaux, des

groupes carbonés, et des composés organométalliques. Méthodes de préparation des composés organométalliques. Types généraux des réactions organométalliques. Les organobores et les organoaluminiums. Les organosiliciums et les organoétains, etc.

1980, 448 p.

## Chimie physique

**W24. Reaction states of isotopic molecules**

par L. Melander et W. H. Saunders

Ce livre examine, de façon critique, un large éventail de résultats expérimentaux fiables, et montre comment les effets cinétiques des isotopes peuvent être interprétés pour obtenir des informations sur leurs mécanismes.

L'ouvrage est illustré de nombreux exemples qui peuvent être appliqués en chimie minérale et en biochimie. Il s'adresse à des spécialistes de chimie minérale, chimie organique, chimie physique et aux biologistes.

Quelques titres de chapitres : Prédiction des rapports de constante de vitesse à partir de données moléculaires. Calculs informatiques des effets isotopiques. Évaluation des rapports de constante de vitesse à partir de données expérimentales. Effets isotopiques du carbone. Effets isotopiques d'éléments plus lourds que le carbone. Effets isotopiques dans des réactions à mécanismes complexes, etc.

1980, 400 p.

**S56. Laser spectroscopy. IV.**

par H. Walther et K. W. Rothe

Ce livre présente les communications qui ont été faites à la 4<sup>e</sup> Conférence internationale sur la spectroscopie au laser, qui eut lieu, à Rottach-Egern (Allemagne fédérale), en juin 1979.

Il couvre des recherches originales réalisées par des scientifiques éminents sur les applications des lasers à des problèmes spectroscopiques.

Extraits de la table des matières : Application de la spectroscopie au laser en physique fondamentale. Les états de Rydberg. Dissociation multiphotonique, excitation multiphotonique. Processus non linéaires, collisions induites par un laser, ionisation multiphotonique. Bistabilité optique, superradiance. Les sources de lasers.

1979, 670 p.

**P48. Theory and practice of direct methods in crystallography**

par M. F. C. Ladd et R. A. Palmer

Un groupe international de chercheurs discute, dans ce livre, des aspects pratiques et théoriques de la recherche de pointe en cristallographie.

Ce livre s'adresse à des spécialistes en cristallographie, en chimie physique et en chimie minérale.

1980, 400 p.

## Industrie alimentaire

**A145. Developments in food colours**

par J. Walford

Ce livre est consacré aux derniers progrès réalisés dans le domaine des colorants pour les aliments.

Il commence par expliquer l'histoire de ces techniques, puis examine toute une série de produits qui sont à l'origine des colorants : caroténoïdes, antocyanines, famille de la betterave, chlorophylle, caramels, etc. Les nouveaux colorants synthétiques

sont aussi étudiés et l'accent est mis sur les chromophores polymériques.

Le chapitre sur les aspects toxicologiques insiste sur l'efficacité des contrôles légaux et sur l'interprétation des études toxicologiques faites sur des animaux.

Ce livre s'adresse à des techniciens de l'alimentation et à des chimistes.

Table des matières : Développement historique de la coloration de la nourriture. Calorimétrie des aliments. Colorants synthétiques organiques pour les aliments. Nouveaux colorants synthétiques pour les aliments. Les anthocyanines. Quelques caroténoïdes synthétiques comme colorants pour les aliments. Divers agents naturels colorant la nourriture. Aspects toxicologiques. Perspectives futures. Index.

1980, 259 p.

#### A220. Food processing waste management

par John H. Green

Les Américains ont fait le pari de réaliser, en 1985, une pollution nulle dans les eaux de leur pays. Ce livre entre dans le cadre de ce pari : il traite du contrôle des déchets industriels alimentaires. 17 experts en sont les auteurs. Ils décrivent de nouvelles techniques qui réduisent la consommation d'eau, qui augmentent la productivité ou qui obtiennent la séparation des déchets solides de l'eau, avec possibilité d'utilisation des sous-produits et conservation de l'énergie.

Il s'agit, en général, de procédés qui diminuent le coût du traitement des déchets et qui permettent l'utilisation productive de ceux-ci. De nombreux exemples illustrent cet ouvrage ; ils vont de la récupération du petit lait, à l'élevage de poissons dans des eaux usées !

Extraits de la table des matières : Le traitement des déchets.

Contrôle : mesure des écoulements ; méthodes d'échantillonnage, etc.

Modifications en cours de procédé : traitement des déchets des piscicultures. Systèmes de procédés cycliques efficaces et sans pollution, etc.

Traitement : oxydations biologiques. Technologie de la lagune. Coagulation et floculation. Les coagulants naturels et l'industrie des volailles.

Régulations.

Données économiques.

1979, 632 p.

#### A220. Basic food microbiology

par George J. Banwart

Cet ouvrage traite de la microbiologie de la nourriture.

Il se concentre sur les empoisonnements résultant de l'absorption d'aliments contaminés.

D'autre part, il explique les caractéristiques physiques et chimiques de la nourriture, ainsi que celles qui déterminent la « qualité » du produit.

Ce livre contient un répertoire des différents types de micro-organismes avec les facteurs qui affectent leur multiplication et les systèmes que l'on peut utiliser pour les contrôler.

L'auteur présente, aussi, toute une série de procédés qui permettent l'estimation d'une population microbienne. Plusieurs de ces procédés peuvent être adaptés à la nourriture.

Cet ouvrage s'adresse à des chercheurs qui ont déjà des connaissances de base sur la structure cellulaire, sur la multiplication des microbes, et sur les réactions biochimiques catalysées par des enzymes.

Quelques titres de chapitres : Aspects généraux de la nourriture.

Estimation du nombre des bactéries. Micro-organismes associés à la nourriture. Les conditions qui influencent la croissance des microbes. Les sources de micro-organismes. Les maladies dues aux aliments. Les micro-organismes utiles.

1979, 800 p.

#### A220. Fundamentals of food canning technology

par John M. Jackson et Byron M. Shinn

Ce livre a pour but d'expliquer, en un volume concis, la théorie et la pratique de la mise en boîte des aliments.

Il examine tous les procédés de mise en boîte, et traite de sujets comme la stérilisation par la chaleur, les emballages protecteurs hermétiques, le codage, l'étiquetage, la distribution, les exigences des consommateurs, les techniques de contrôle, les mesures de précaution à prendre, et le problème de la rétention des éléments nutritifs.

Les boîtes en métal rigide sont étudiées, de même que les récipients et couvercles en verre.

Cet ouvrage s'adresse à des étudiants et à des techniciens qui sont concernés par la mise en boîte de la nourriture.

Quelques titres de chapitres : Stérilisation par la chaleur de la nourriture en boîte. Les boîtes en métal rigide. Les récipients et les couvercles en verre. Procédés de mise en boîte pour les fruits. Les produits spéciaux. Les produits de la mer. Les produits laitiers. Analyse des risques et garantie de la qualité. Élimination des déchets et utilisation de l'eau. Facteurs influençant le contenu en éléments nutritifs de la nourriture en boîte.

1979, 342 p.

### Polymères

#### N84. Water soluble polymers. Recent developments 1979

par Yale L. Meltzer

Les polymères solubles dans l'eau interviennent dans une série de produits très différents et très intéressants commercialement : papiers peints, insecticides, lotions, produits nettoyant les tapis, céramiques, cigarettes, etc.

Du point de vue industriel, ils sont utilisés, entre autres, pour la transformation du caoutchouc, pour les revêtements électriques, et pour le traitement des ordures.

Ces différents exemples montrent combien la recherche doit être active pour pouvoir répondre à une telle demande.

Ce livre présente environ 250 procédés de préparation et d'utilisation des amidons naturels les moins chers, ainsi que des produits semi-synthétiques et synthétiques les plus compliqués.

Extraits de la table des matières : Polymères acrylamides. Acide acrylique et polymères de l'acide méthacrylique. Produits carboxyliques. Éthers de la cellulose et autres produits. Produits époxy. Polymères inorganiques. Gommages naturelles. Polyamides. Polyesters. Alcool polyvinylique (PVA) et produits apparentés. Amidon et produits apparentés. Nouvelles technologies.

1979, 496 p.

#### W24. Macromolecular syntheses. Vol. 7

par E. M. Fettes et C. G. Overberger

Ce livre fournit des instructions détaillées sur la préparation de nombreux polymères.

Des préparations nouvelles et anciennes sont expliquées étape par étape : isolation et caractérisation y compris.

On trouve aussi dans ce livre des renseignements comme le poids moléculaire, le point de fusion ou d'amollissement, les spectres, l'analyse des groupes fonctionnels, et les données de solubilité. L'ouvrage s'adresse à des physiciens et à des spécialistes de la chimie organique.

Quelques titres de chapitres : Le poly-*n*-butyraldéhyde isotactique cristallin. Polymères liquides sulfureux avec des groupes terminaux thiols. Poly(4-vinylphénol) de haut poids moléculaire fabriqué à partir de poly(4-vinylphénol benzyl éther), etc.

1980, 120 p.

## Nouveaux produits

● J.T. Baker a étendu sa gamme de solvants pour HPLC. La société commercialise maintenant 27 produits. Ils sont caractérisés :

par une faible absorption UV contrôlée garantissant l'aptitude et la reproductibilité pour utilisation avec détecteurs UV, par un résidu après évaporation inférieur à 0,0005 % et par une teneur en eau contrôlée et très faible.

En outre, l'indice de réfraction contrôlé assure la reproductibilité des performances dans les unités avec les détecteurs IR.

La société offre également une eau de qualité HPLC, exempte d'impuretés organiques. Chaque lot d'eau est évalué par chromatographe liquide en phase inverse (Modèle 8500 de Varian, avec un détecteur Variachrom à rayons UV visibles) et ne présente pas pour les traces d'impuretés organiques de crêtes supérieures à 0,005 unités d'absorption à 254 nm.

Renseignements : Sochibo S.A., 35, rue Carnot, 92100 Boulogne-sur-Seine. Tél. : 604-44-38.

● Mallet S.A. commercialise des chloroformiate de vinyle (VOC-Cl) pour la synthèse peptidique.

Le groupe VOC est introduit en ajoutant VOC-Cl (dans le dioxanne) aux aminoacides dilués en bases aqueuses. Les VOC-aminoacides sont stables dans les conditions usuelles du couplage peptidique.

Le principal avantage du groupe VOC réside dans son extraction qui est facilitée par la réactivité de la double liaison C = C. Les méthodes utilisent les conditions douces et sont hautement sélectives. La bromation du groupe vinyle suivie par une alcoolation, souvent menée à température ambiante, permet d'excellents rendements dans le déblocage des peptides.

Cette procédure est si douce que le retrait du groupe VOC peut être accompli en présence de groupes tBOC. Ceci permet l'utilisation des groupes tBOC pour masquer les fonctions secondaires qui devraient être normalement masquées par des groupes benzyle, tosyle, etc., nécessitant des conditions relativement drastiques pour les déblocuer.

Renseignements : Mallet S.A., B.P. 10278, 95704 Roissy CDG Cedex. Tél. : 862-43-55 et 862-43-56.

● Une nouvelle gamme d'esters « Estols », qui peut remplacer l'huile de spermacéti dans pratiquement toutes ses applications, vient d'être mise au point par Unichema International.

Ces nouveaux produits permettent d'obtenir un meilleur prix de revient, une qualité toujours constante, ainsi qu'un approvisionnement régulier, évitant de ce fait une trop grande fluctuation des prix.

En utilisant ces substituts de l'huile de spermacéti les fabricants apporteront ainsi leur contribution à la préservation des espèces en danger, comme le cachalot, tout en diminuant leur prix de revient et en améliorant la régularité des qualités produites.

Mise au point après plusieurs années de recherches la nouvelle gamme d'estols comporte des produits destinés au traitement du cuir et à la formulation d'additifs pour lubrifiants.

Ces esters peuvent être sulfurisés, sulfonés, sulfatés ou incorporés dans des formulations. Ils permettent, d'autre part, une constance de qualité qui ne peut être obtenue avec l'huile de spermacéti.

Renseignements : Unichema International, P.O. Box 1280, D-4240 Emmerich.

## Nouveau chromatographe en phase liquide isocratique

Le chromatographe en phase liquide modèle 5010 de Varian est un appareil de base, fiable et économique pour l'utilisation en laboratoire de routine et de contrôle de qualité. L'appareil possède des caractéristiques remarquables de performance pour tous les cas d'application n'exigeant que des travaux isocratiques. Le débit, les pressions minimales et maximales, ainsi que la température de colonne (option), se règlent de manière précise et reproductible à l'aide de commutateurs numériques.

Avec le chromatographe en phase liquide 5010, l'utilisateur dispose d'un appareil H.P.L.C. compact. Les flacons de solvants sont placés près de la pompe. Au besoin, il est possible d'installer un four colonne. Ce chromatographe est équipé en série de deux détecteurs U.V. incorporés pour les longueurs d'onde les plus utilisées de 250 et 280 nm.

Renseignements : Varian S.A., Quartier de Courtabœuf, B. P. 12, 91401 Orsay. Tél. : 907.78.26.

## Chromatographe Kratos/Schoeffel pour H.P.L.C.

La division Instrument de Kratos/Schoeffel annonce la commercialisation d'un nouveau chromatographe liquide haute performance. Bâti à partir de la pompe LC 250/1 à 2 têtes et conçu dans un esprit modulaire, il occupe un espace réduit (30 cm seulement environ) y compris le détecteur.

La pompe LC 250/1 travaille à des pressions jusqu'à 6 000 psi et donne des débits constants et reproductibles entre 0,1 et 9,0 ml/min.

Cette pompe est utilisable pour les séparations analytiques hautes performances aussi

bien que pour les séparations semi-préparatives. Un rack à solvant est disponible pour placer la colonne et l'injecteur afin de minimiser la place utile.

Dans ce rack, le compartiment du dessus a été étudié afin de pouvoir placer le détecteur, ce qui permet d'avoir une connection de sortie de colonne-détecteur de très faible longueur.

Ce nouveau chromatographe se compose des éléments suivants :

- la pompe à volume constant LC 250/1,
- l'injecteur à boucle nouveau modèle 7125 (aucune perte d'échantillon),
- le nouveau détecteur d'absorbance SF 740 (avec lequel on peut travailler à n'importe quelles longueurs d'onde entre 200 et 300 nm),
- le rack à solvant.

Ce système est utilisable pour les applications les plus variées dans les laboratoires médicaux ou de recherches et, par addition d'une seconde pompe LC 250/1, on peut obtenir un système chromatographique à gradient d'éluion sans aucune modification.

Renseignements : Établissements Cunow, 28-30, rue Fernand-Pelloutier, B. P. 241, 92113 Clichy Cedex. Tél. : 737-32-30 +.

### Le SP 8700 de Spectra-Physics pour H.P.L.C.

Spectra-Physics introduit un nouveau système de chromatographie en phase liquide haute performance, le SP 8700.

Ce système se compose d'une pompe de conception nouvelle avec deux pistons en série et seulement deux clapets, et d'un module électronique.

Le module électronique à microprocesseur contrôle de façon précise le débit et le mélange des trois solvants (en isocratique ou en gradient); ceci aussi bien pour un débit de 0,1 ml/min que pour 10 ml/min et pour des compositions descendant jusqu'à 1 %. De plus un dispositif d'asservissement très rapide assure une absence complète de pulsations.

Ce module est très facile à utiliser grâce à ses touches « fonction » pour la rentrée ou la lecture de paramètres. On peut mémoriser jusqu'à 10 files de paramètres.

Le SP 8700 possède un programme d'auto-diagnostic très puissant lui permettant, par exemple, d'évaluer la performance des clapets.

Renseignements : Spectra-Physics France, 3, rue Léon-Blum, 91120 Palaiseau. Tél. : 920-25-00.

### Le réfractomètre différentiel IOTA d'Instruments S.A.

Utilisée depuis le début en chromatographie en phase liquide, la mesure de la variation de l'indice de réfraction de l'effluent constitue la seule technique de détection pratiquement universelle.

La variation de l'indice avec la température avait amené le développement d'appareils différentiels où le signal traduisait la différence d'indice de soluté par rapport au solvant. Néanmoins, la faible détectivité des systèmes jointe à une sensibilité extrême vis-à-vis de la température avaient jusqu'à présent obligé à thermoréguler soigneusement les appareils et limité, de ce fait, l'emploi de ces détecteurs.

L'Institut d'Optique Théorique Appliquée d'Orsay (IOTA) et la Division Jobin-Yvon d'Instruments S.A. se sont particulièrement attachés à résoudre ces deux problèmes : amélioration de la sensibilité et suppression de la susceptibilité thermique et proposent une solution en trois points :

- optique en ligne, éliminant l'influence des dilatations sur la mesure,
- bloc de laiton de grande inertie thermique,
- montage de la cellule en bloc échangeur, supprimant l'écart de température entre référence et mesure.



De ce fait, l'appareil fonctionne sans aucune thermorégulation, avec une cellule analytique, et les résultats obtenus sont spectaculaires (valeur exprimée en  $\Delta RI$ ) :

- sensibilité pleine échelle  $10^{-6}$ ,
- domaine de linéarité  $1.10^{-6}$  à  $5.10^{-3}$ ,
- bruit de fond inférieur à  $10^{-7}$ ,
- dérive horaire inférieure à  $2.10^{-7}$ .

La facilité d'emploi est remarquable : temps de stabilisation inférieur à 10 mn, dispositif de zéro automatique...

Renseignements : Instruments S.A., 16-18, rue du Canal, 91163 Longjumeau Cedex. Tél. : (6) 909-34-93.

### Système de traitement des données spectrales IR Beckman

La société Beckman Instruments a mis au point un système de traitement des données spectrales IR pour le laboratoire. Ce système combine le spectrophotomètre IR de la série 4200 Beckman avec l'ordinateur MINC-11 de la société Digital-Equipment et un logiciel complet, offrant ainsi de multiples possibilités d'acquisition et de manipulation des données spectrales IR.

Utilisée avec le MINC-11, la série 4200 offre un large éventail d'applications dans l'industrie, la biomédecine et l'enseigne-



ment. Le système de base se compose du spectrophotomètre IR, de l'ordinateur MINC-11, de deux disques mémoire, d'une interface, d'un clavier et d'un écran vidéo. La partie essentielle de ce système est constituée par le logiciel qui commande l'ordinateur MINC-11 et qui permet le balayage, la mémorisation et le ré-enregistrement des spectres. Une autre fonction du logiciel est la manipulation des spectres : par exemple, un spectre peut être soustrait automatiquement d'un autre pour éliminer des composants interférents dans des mélanges, et les spectres ainsi obtenus peuvent être mémorisés. Un spectre peut également être ajouté à un autre pour simuler des mélanges. Les spectres sont expansibles par un facteur quelconque, permettant ainsi de rehausser le détail spectral. L'aplanissement spectral permet de réduire le bruit de fond et d'analyser ainsi des spectres ayant des rapports signal/bruit peu élevés.

Différents programmes de routine servent à l'identification automatique de substances dans un mélange échantillon. Le programme d'identification permet d'imprimer le résultat ainsi que la totalité des informations contenues dans un fichier spectral pour comparaison avec l'échantillon.

Renseignements : Beckman Instruments France, 52-54, chemin des Bourdons, 93220 Gagny. Tél. : 388-96-96.

### Les dévésiculateurs Monsanto

C'est afin de résoudre les problèmes de brouillard dans ses propres usines que Monsanto entreprit, il y a 20 ans, l'étude et la production d'éliminateurs de brouillard. Ces systèmes sont constitués par un lit de fibre spéciale disposé verticalement. Ils sont le seul équipement dont le fonctionnement fasse appel au mouvement brownien, ce qui assure une efficacité de collecte inégalée. Ces éliminateurs de brouillard permettent, non seulement de résoudre les problèmes de pollution, mais aussi les problèmes de corrosion et l'amélioration du rendement des procédés, réduisant ainsi les arrêts d'installation et les frais d'entretien.

Monsanto a chargé la Société Amafilter France de la commercialisation des dévésiculateurs Monsanto Enviro-Chem. Plus de 2 000 unités d'éliminateurs de brouillard Monsanto ont été installées pour plus de 80 applications différentes (acides

sulfurique, phosphorique, nitrique, chlorhydrique, chlore, sulfonation, plastifiant, gaz comprimés, nitrate d'ammonium, ammoniac, engrais, urée, brouillard d'huile dans les gaz comprimés et applications nucléaires.

Renseignements : Amafilter France, 27, boulevard du Général-de-Gaulle, 95200 Sarcelles. Tél. : 990-60-49.

### Sources de lumière et électronique associée

Nouvellement représentée en France par Instrumat, la firme canadienne Photochemical Research Associates propose une

gamme très complète de sources de lumière et l'électronique associée.

De la source continue modulable à la source pulsée picoseconde, l'utilisateur dispose d'un choix très large :

- sources picosecondes laser Nitromite\*,
- sources nanosecondes série 510,
- sources microsecondes série 6100,
- sources millisecondes série P,
- source continue modulable série 300.

Associée aux sources de lumière, une gamme d'instrumentation électronique et électro-optique permet la mise en place de systèmes complets adaptés aux expériences de cinétique photochimique rapide avec : spectrofluorimètre pulsé, monochromateurs asservis, cellules de mesure, systèmes de comptage de photons.



Renseignements : Instrumat S.A.R.L., Avenue de l'Océanie, Z.A. de Courtabœuf, bâtiment Auvidulis, B.P. n° 86, 91403 Orsay Cedex. Tél. : 928-27-34.

## Les bioconversions en synthèse organique

Conférences et communications présentées au colloque organisé sur ce thème, les 17 et 18 mai 1979, à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc de Montpellier (*Bulletin de la Société Chimique de France*, janvier-février 1980, 2<sup>e</sup> partie).

### Sommaire

#### Conférences

*New examples of microbial transformations in pharmaceutical Chemistry* (K. KIESLICH). *Place des bioconversions dans l'accès industriel aux stéroïdes* (G. NOMINÉ). *Utilisation de modèles mathématiques pour l'optimisation en fermentation. Applications aux transformations par les micro-organismes.* (C. DESHAYES). *Les bioconversions par les tissus végétaux* (A.W. ALFERMAN). *Réacteurs enzymatiques bimoléculaires : perspectives et limitations* (M. SICSIĆ et F. LE GOFFIC et C. VINCENT). *Bioconversion dans le domaine des antibiotiques aminocyclitolglycosidiques* (A.M. SEPULCHRE, B. QUICLET et S.D. GÉRO). *Hydroxylations du patchouliol par voie biologique et microbiologique* (P. TEISSEIRE). *Dégradation microbienne de l'herbicide Pyramin<sup>R</sup>* (J. EBERSPACHER et F. LINGENS)

#### Communications

*Synthèse enzymatique d'esters d'acides aminés en milieu organique* (D. TARQUIS, P. MONSAN et G. DURAND). *Préparation de la Levo-*

*dopa par bioconversions* (L. NINET et J. RENAUT). *Production de L-tryptophane par des bactéries immobilisées* (R. AZERAD, R. CALDERON-SEGUIN et P. DECOTTIGNIES-LE MARECHAL). *Production d'acide  $\alpha$ -aminés stéréospécifiques par hydrolyse biologique d' $\alpha$ -aminonitriles racémiques* (A. ARNAUD, P. GAIZY et J.C. JALLAGEAS). *Obtention d'acides optiquement actifs à l'aide d'hydantoïnases* (M. GUIVARCH, C. GILLONIER et J.C. BRUNIE). *Réduction stéréospécifique de  $\Delta^4$ -cétio-3 stéroïdes par des Actinomycètes* (G. LEFEBVRE, P. GERMAIN et F. SCHNEIDER). *Utilisation des hydroxystéroïdes déshydrogénases en milieux non aqueux. Recyclage du cofacteur pyridinique* (Mme D. LEGOY et D. THOMAS). *Synthèse réductive de la L-carnitine par voie enzymatique avec régénération du NADH utilisé* (J.P. VANDECASTEELE et J. LEMAL). *Bioconversion d'acides gras et d'aldéhydes par des cellules de pommes cultivées in vitro* (C. AMBID et J. FALLOT). *Formation de composés volatils par action d'extraits végétaux sur des précurseurs : régénération enzymatique de l'arôme des fruits* (J. CROUZET, J. N'GALANI et A. SIGNORET).

<b>Prix : Membres de la S.C.F. (France, Europe, Afrique du Nord)</b>	<b>40 F 00</b>
<b>Membres de la S.C.F. (autres pays)</b>	<b>60 F 00</b>
<b>Non-Membres de la S.C.F. (France, Europe, Afrique du Nord)</b>	<b>100 F 00</b>
<b>Non-Membres de la S.C.F. (autres pays)</b>	<b>120 F 00</b>

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.

<b>Analyse; chimie analytique 2, 3, 8</b> <b>Analyse spectrale 11</b> <b>Biochimie, biologie 3 bis, 12</b> <b>Catalyse 1</b> <b>Chimie organique 3 bis, 4, 5, 7 bis, 12</b> <b>Documentation 9, 14</b> <b>Écologie, environnement 6, 13</b> <b>Électrochimie 4</b> <b>Énergie 1</b>	<b>Exposition 6</b> <b>Informatique 9</b> <b>Industrie 5, 9, 10, 13, 14, 15, 17</b> <b>Lipochimie 5</b> <b>Nomenclature 7</b> <b>Organométalliques, 7 bis</b> <b>Photochimie 1, 4</b> <b>Prix 12, 13</b> <b>Publication 14, 15, 16</b>
---	--

\* 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 l'École Normale Supérieure

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

Mardi 28 octobre 1980, Dr. H. Rivière (CNRS, Thiais) : *Activation de l'oxygène moléculaire par les sels de cuivre. Utilisation en catalyse.*

Mardi 4 novembre 1980 : Dr J.-P. Sauvage (CNRS, Strasbourg) : *La dissociation photochimique de l'eau comme stockage de l'énergie lumineuse.*

## 2. Séminaires Varian

La société Varian présentera ses nouveaux systèmes de chromatographie en phase gazeuse et phase liquide au cours de réunions intitulées séminaires VISTA, qui se tiendront, respectivement :

- le 28 octobre 1980, au Novotel de Lyon-Bron
- le 30 octobre 1980, à l'Hôtel Mercure de Marseille-Vitrolles.

Pour tous renseignements : Varian S.A., quartier de Courtabœuf, 91401 Orsay Cedex. Tél. : (6) 907.78.26.

## 3. Séminaire ARL France

La société ARL France organise un séminaire audio-visuel ayant pour thème la technique du plasma à couplage inductif, « ICP », méthode d'excitation pour l'analyse élémentaire des solutions.

Cette journée d'information se tiendra, le 14 novembre prochain, à l'adresse suivante : Novotel de Paris Bagnole, 1, avenue de la République, 93177 Bagnole.

ARL France fait partie du groupe Applied Research Laboratories, qui est lui-même une division de Bausch et Lomb. ARL est

fabricant d'instruments d'analyse élémentaire soit par émission optique, plasma à couplage inductif, fluorescence de rayons X ou par microsonde. Les principales usines du groupe ARL sont situées en France, en Grande-Bretagne, en Suisse et aux U.S.A.

Des cartes d'invitation seront envoyées sur simple demande adressée à ARL France, Promotion des ventes, BP n° 3, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis. Tél. (3) 461.88.70.

## 3 bis. Conférences du Groupe des laboratoires de Vitry-Thiais

Elles auront lieu, à 10 h 30, dans l'Auditorium du Groupe, 2, rue Henry-Dunant, à Thiais.

Mercredi 26 novembre 1980, E. Toromanoff (Roussel-Uclaf) :

*Analyse conformationnelle dynamique des réactions de cycles insaturés petits et moyens à l'aide de la notation des angles de torsion.*

Mercredi 3 décembre 1980, Prof. M. Hanack (Université de Tübingen) :

*Mecanistic and preparative aspects of vinyl cations chemistry.*

Mercredi 10 décembre 1980, Mme D. Cantacuzène (CERCOA, C.N.R.S. Thiais) :

*Synthèse et propriétés biologiques des fluoronorépinéphrines.*

Mercredi 7 janvier 1981, M. A. Guy (CNAM, Paris) :

*Contrôle de la régiosélectivité des substitutions sur les noyaux aromatiques.*

## 4. Oxydation en synthèse organique

Un colloque sur ce thème se tiendra, à Namur (Belgique), le 27 novembre 1980. Le programme est le suivant :

9 heures, Prof. L. Ebersson (Université de Lund, Suède) :

*Organic synthesis by anodic oxidation*



10 h 45, Prof. K. B. Sharpless (M.I.T., U.S.A.) :

*Asymmetric oxidation of olefins*

13 h 50, Prof. W. Adam (Université de Wurtzbourg, RFA) :

*Functionalization of oxygen via photosensitized singlet oxygenation*

15 h 10, Prof. Y. Mazur (Weizman Institute, Israël) :

*Oxidations with ground state oxygen atoms produced by microwave discharge*

17 heures, Sir Derek Barton (Institut des substances naturelles, Gif-sur-Yvette, France) :

*The invention of selective oxidants*

L'inscription est gratuite pour les participants s'inscrivant, avant le 10 novembre 1980, à l'adresse suivante : G. Kelner, Service des relations publiques, Faculté N.D. de la Paix, 53, rue de Bruxelles, B-5000, Namur (Belgique).

## 5. Colloque sur la lipochimie industrielle Bordeaux 27-28 novembre 1980

Ce colloque de lipochimie industrielle, organisé par l'Institut des Corps Gras (ITERG), avec le concours de l'Institut Français du Pétrole et de personnalités de l'industrie chimique, pétrolière et des corps gras, aura lieu au grand Amphithéâtre de chimie de la Faculté des Sciences de Bordeaux-Talence, les 27 et 28 novembre 1980. Ce lieu a été choisi car le grand Sud-Ouest, qui a déjà une place importante pour l'industrie pétrolière et chimique française, devient une des régions-clé de la production française d'oléagineux et donc de corps gras.

Des renseignements, le programme définitif et les conditions de participation peuvent être demandés à l'ITERG 10/A, rue de la Paix, 75002 Paris. Tél. : 296.50.29.

## 6. Écologie du plancton

Le Centre de la mer et des eaux (Institut océanographique) organise sur ce thème, pendant le dernier trimestre 1980, une exposition accompagnée de présentations de films. (Ouvert tous les jours, sauf le lundi, de 10 heures à 17 h 30), 195, rue Saint-Jacques, 75005 Paris. Tél. : 633.08.61.

## 7. Symposium sur les nomenclatures chimiques

Organisé par le Laboratory of the Government Chemist (L.G.C.), établissement de recherche rattaché au Ministère britannique de l'industrie, ce colloque se tiendra, du mardi 24 au jeudi 26 mars 1981, à Londres (Church House, Great Smith Street, SW1).

Le thème de ce colloque est *L'utilisation des nomenclatures chimiques*.

Les conférences et débats couvriront à la fois l'usage actuellement approuvé de la nomenclature chimique et les tendances futures dans ce domaine. Les réunions réaliseront un rapprochement entre ceux qui utilisent et ceux qui fournissent l'information et leur permettront d'avoir des échanges de vues fructueux concernant leurs difficultés. Le symposium intéressera à la fois ceux qui utilisent de temps à autre les nomenclatures et ceux qui sont déjà activement concernés et qui ont besoin des informations de toute dernière minute concernant les développements les plus récents.

Tous les renseignements et le programme sont disponibles depuis septembre. On pourra se procurer des exemplaires de la brochure et du formulaire de participation en s'adressant à : The Symposium Organiser, Laboratory of the Government Chemist, Room 564 A, Cornwall House, Stamford Street, Londres SE1 9NO, England.

## 7 bis. Groupe d'études de Chimie Organométalliques (GECOM)

La huitième réunion du GECOM s'est déroulée, du 21 au 25 avril 1980, à Carry-le-Rouet près de Marseille. Au cours de ce colloque réunissant une cinquantaine de participants, huit conférences ont été présentées par : H. Brunner (Regensburg), J. E. Backvall (Stockholm), H. Rivière (Thiais), H. Mimoun (IFP, Rueil-Malmaison), J. Satgé (Toulouse), A. Krief (Namur), J. P. Sauvage (Strasbourg), M. L. H. Green (Oxford).

La prochaine réunion (GECOM IX) aura lieu à Vogüe, près d'Aubenas (Ardèche), dans la semaine du 21 au 25 avril 1981. Elle comportera neuf conférences et une quinzaine de communications. Toutes les tendances actuelles de la chimie organométallique y auront leur place.

Les candidatures pour le GECOM IX (reçues jusqu'au 15 janvier 1980) doivent être adressées dès maintenant à MM. Chastrette ou Amoureux, Laboratoire de chimie organique physique, Université Claude Bernard, Lyon I, 43, boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne. Tél. : (7) 889-81-24 (poste 3508).

La participation au GECOM implique l'engagement d'être présent pendant toute la durée de la réunion.

## 8. 5<sup>e</sup> Symposium international de chromatographie

Ce colloque, consacré à la chromatographie en colonne, se tiendra à Avignon, du 11 au 15 mai 1981.

Pour tous renseignements : s'adresser au Professeur Guiochon, Laboratoire de

chimie analytique physique, École Polytechnique, route de Saclay, 91128 Palaiseau Cedex.

## 9. 4<sup>e</sup> Congrès « Information, Documentation, Télématique »

Le 4<sup>e</sup> Congrès « Information, Documentation, Télématique », organisé conjointement par l'Association Française des Documentalistes et Bibliothécaires et par l'Association Nationale de la Recherche Technique se tiendra à Versailles les 13-14-15 mai 1981.

Les thèmes évoqués seront les suivants :

- Banques de données textuelles ou factuelles.
- Architecture des réseaux d'information.
- Impact des nouvelles méthodes d'édition sur la documentation.
- Nouveaux produits pour l'information et la documentation.
- Accès aux documents primaires.
- Éducation et formation des utilisateurs.
- Le marché de l'information.
- Les systèmes d'information du futur.

Les personnes désirant présenter une communication devront faire parvenir leurs propositions au Comité Scientifique IDT 81 (ANTR - 101, avenue Raymond Poincaré 75116 Paris) avant le 15 octobre 1980, accompagnées d'un résumé en français d'environ 500 mots.

Pendant tout le déroulement du congrès, une exposition aura lieu dans les salles du Palais des Congrès de Versailles.

Pour plus de renseignements, les exposants intéressés sont invités à s'adresser à : ACTUAL, 12, avenue Pierre 1<sup>er</sup> de Serbie, 75116 Paris. Tél. : 720.71.86.

## 10. « Novessais 82 »

Durant la semaine du 22 au 26 mars 1982, se tiendra à Paris, le 2<sup>e</sup> congrès « Novessais ».

Au cours de cette manifestation, organisée par l'Association Française des Qualiticiens, seront présentées les dernières innovations réalisées dans les domaines :

- de la mesure,
  - des techniques de contrôle et de vérification,
  - des techniques de laboratoire,
  - des essais,
- destinés à toutes les industries.

Renseignements : Comité d'organisation « Novessais », Association Française des Qualiticiens, 27, avenue Trudaine, 75009 Paris. Tél. : 878.18.46.

## 11. 9<sup>e</sup> Conférence internationale de spectrométrie de masse

Cette conférence, qui couvrira tous les aspects de la spectrométrie de masse et qui sera jumelée avec une exposition de matériel, se tiendra, du 30 août au

3 septembre 1982, à Vienne (Autriche). La première circulaire paraîtra à la fin de 1980.

Pour tous renseignements écrire au secrétariat de la conférence : Interconvention, B.P. 105, A-1014 Vienne, Autriche.

## 12. Prix Benjamin Delessert 1980 et 1981

Le jury du Prix de chimie des glucides 1980 (Prix Benjamin Delessert) s'est réuni le 3 juillet 1980.

Le prix a été attribué à M. Philippe Gay pour son ouvrage :

*Le métabolisme vectoriel des glucides et le catabolisme du fructose chez Bacillus Subtilis Marburg : étude génétique et biochimique.*

La Fondation Benjamin Delessert récompensera cette année une thèse de Doctorat soutenue en 1980 (Doctorat ès sciences, Doctorat ingénieur chimiste, Doctorat 3<sup>e</sup> cycle) ayant trait aux problèmes concernant : *la biochimie des glucides, leur métabolisme normal et pathologique, leur utilisation en technologie.*

Les ouvrages devront parvenir à la Fondation Benjamin Delessert avant le 15 avril 1981. Le montant du prix sera de 7 500 francs. Ce prix sera attribué par un jury exclusivement scientifique composé de quatre spécialistes.

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à : Fondation Benjamin Delessert, 30, rue de Lubeck, 75116 Paris. Tél. : 553.41.69 (de 10 heures à 17 heures).

## 13. Remise du Prix Chemviron 1980

M. Claude Fréjacques, Directeur de la D.G.R.S.T., représentant M. Pierre Aigrain, Secrétaire d'État auprès du Premier Ministre, a remis, lundi 1<sup>er</sup> septembre, le Prix Chemviron 1980 à MM. Joël Mallevalle, de la Lyonnaise des Eaux, et Gehrard Kreysa, de l'Institut Dechema de Francfort.

D'un montant de 10 000 dollars, le Prix Chemviron est décerné tous les deux ans à des chercheurs européens, travaillant individuellement ou en équipes, dans le domaine du traitement physico-chimique des eaux. Il a été institué par la société Chemviron dans le but de participer activement à l'action menée pour la protection de l'environnement. Un jury composé de scientifiques européens de haut niveau, sélectionne, parmi les travaux reçus, ceux qui lui paraissent présenter le meilleur intérêt pour le progrès de la science et la valeur pratique de leur application.

Chef de service au laboratoire de recherches de la Lyonnaise des Eaux, le Dr.

Mallevalle a révélé pour la première fois les interactions qui existent entre la cinétique d'adsorption lente et l'activité biologique sur des lits fixes à l'échelle industrielle pour la filtration de l'eau potable. Son étude permettra un dimensionnement optimal des filtres et des économies d'emploi importantes dans les stations de traitement.

Chef du Groupe de recherches « Électrochimie » à l'Institut Dechema de Francfort, le Dr. Kreysa a étudié la purification par électrolyse sur lit fixe de charbon actif d'eaux résiduelles contaminées avec des métaux. Il a obtenu une séparation parfaite de l'eau et des métaux avec la possibilité de recycler l'eau et de récupérer les métaux sous forme de sels métalliques. Cette recherche présente un grand intérêt pour la galvanoplastie.

M. Vladislav V. Dobrohotoff, Administrateur délégué de Chemviron, a annoncé que le prix Chemviron serait reconduit en 1982.

## 14. L'information spécialisée au Japon

« Il n'y a pas de politique d'information scientifique et technique au Japon, mais ce pays est sans doute, avec les États-Unis, celui où la part d'information circulant à travers des circuits organisés (presse, édition, systèmes d'information automatisés de toutes natures, télécommunications...) est la plus élevée dans le monde. »

Partant de cette constatation, le rapport « l'Information spécialisée au Japon », résultat d'une mission effectuée, à la fin de l'année 1979, par une délégation de spécialistes français de l'information scientifique et technique, traite de l'état actuel de l'information au Japon et des projets des Japonais, qui comptent renforcer considérablement leur effort en matière d'information spécialisée. Une description de chacun des organismes visités (23 en tout) donne une idée très précise de la situation actuelle de l'information au Japon.

Ce rapport de 108 pages est disponible auprès du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Département Documentation, B.P. 6009, 45060 Orléans Cedex, Tél. : (38) 63.80.01. Son prix de 100 F, correspond à la participation aux frais d'impression.

## 15. Guide régional de l'innovation 1980

Publiée par l'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT), avec le concours de la Délégation à l'innovation et la technologie du Ministère de l'Industrie, la nouvelle édition de ce guide entièrement

revu, inclut maintenant la Région parisienne, et donne ainsi, par région, une carte de France des principaux organismes soutiens scientifiques, techniques et administratifs de l'innovation, susceptibles de conseiller et d'aider les entreprises confrontées aux problèmes de recherche technique liés à la mise au point de nouveaux produits ou à l'amélioration de procédés industriels.

Les principales procédures d'aides publiques à la recherche et au développement sont également résumées en annexe dans ce document. Vous y trouverez, classés par région et par département, les noms et coordonnées des :

- services publics (DII, ANVAR, ARIST, ...),
- écoles d'ingénieurs,
- centres de recherche professionnels, publics, ou sous-contrat, UER universitaires,
- laboratoires du CNRS et de l'INRA,
- organismes d'information et de documentation, Chambres de commerce et d'industrie.

Le guide est en vente à l'ANRT, 101, avenue Raymond Poincaré, 75116 Paris au prix de 68 F TTC (franco de port).

## 16. Nouveau catalogue Jobin-Yvon

Jobin-Yvon annonce à tous les utilisateurs de réseaux la sortie d'un catalogue « Réseaux de diffraction » entièrement nouveau. Dans ce catalogue, vous trouverez la liste d'un choix considérable de réseaux disponibles avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix.

Parmi les nombreuses nouveautés, signa-

- lons :
- une gamme complète de réseaux holographiques blazés à haute efficacité jusqu'à 80 %,
  - une série de réseaux enregistrés sur surface torique pour meilleure correction de l'astigmatisme,
  - une série de réseaux très résistants, gravés directement dans le verre par usinage ionique,
  - de nouveaux réseaux à champ parfaitement plan,
  - une série de réseaux pour lasers optimisés pour l'incidence rasante.

Pour vous procurer ce catalogue, écrivez ou téléphonez à Madame Porcheron, Service du catalogue, ISA - Jobin-Yvon, 16-18, rue du Canal, 91160 Longjumeau, Tél. : 909.34.93.

## 17. Changement d'adresse

Badger France, S.A., a transféré ses bureaux à la Tour Manhattan, à Paris. Sa nouvelle adresse est la suivante : Badger France, S.A., Tour Manhattan, Cedex 21, 92087 Paris la Défense.

## Interchimie, Salon international du laboratoire...

8-13 décembre 1980, à Paris.

En décembre prochain, plus de 70 000 visiteurs sont attendus au Parc des Expositions de la Portes de Versailles à Paris. Pour l'industrie chimique française, ainsi que pour les industries pharmaceutique et agro-alimentaire, ce sera l'événement important qui marquera l'année 1980.

En effet, après concertations, trois salons intéressant les industries de la chimie, du laboratoire et de l'environnement se tiendront en un même lieu, dans des halls mitoyens et intercommunicants (ce qui représente plus de 1 925 exposants sur 80 000 m<sup>2</sup>), et aux mêmes dates (8-13 décembre 1980).

Fabricants, acheteurs et visiteurs se retrouveront à l'occasion de trois salons :

- Interchimie 80, l'exposition internationale des procédés et matériels du génie chimique,
- le Salon international du laboratoire,
- et la 4<sup>e</sup> Semaine internationale de l'environnement, le salon des techniques anti-pollution.

Pour la 1<sup>re</sup> fois, un système commun aux trois expositions a été adopté qui permettra d'identifier plus facilement les visiteurs et leur pôle d'intérêt, grâce à l'informatique.

### Interchimie 80

Le premier objectif des organisateurs d'Interchimie est de faciliter le choix des matériels de génie chimique pour les ateliers de production les plus divers. En 1980, un deuxième objectif a été retenu : fournir aux exposants et aux visiteurs les informations les plus récentes sans lesquelles sont vouées à l'échec les politiques industrielles. Un ensemble de circonstances techniques, scientifiques et économiques annonciatrices de mutations industrielles prochaines a conduit les organisateurs à concevoir de nouveaux types d'actions destinées à orienter et accélérer le progrès : d'une part, seront présentées au milieu de l'exposition les expériences caractéristiques des progrès potentiels (le C.N.R.S. prévoit déjà une série d'expériences intéressant des recherches d'avenir et la politique de demain),

d'autre part, des experts seront chargés de préparer des notes de synthèse sur ces sujets nouveaux, notes qui seront distribuées aux exposants. Ces experts seront d'ailleurs à leur disposition pendant plusieurs jours pour discuter des orientations nouvelles qu'il serait opportun de donner à leurs fabrications.

Deux thèmes d'actualité ont déjà été retenus :

- les matériaux nouveaux et leur emploi dans l'appareillage industriel,
- l'évolution des techniques physiques et chimiques liées au développement de l'utilisation de la biomasse.

Deux font encore l'objet d'études : la photochimie avec comme corollaire le rôle possible de l'énergie solaire, et l'introduction des progrès de la thermodynamique dans la conception des matériels.

Nombre d'exposants : 530 (directs : 309, indirects : 221), nombre de pays participants : 18, surface : 24 000 m<sup>2</sup>.

### Le Salon international du laboratoire

Ce très important salon spécialisé réunira les techniques, équipements, appareillage et produits destinés à la recherche, l'analyse, la mesure, le contrôle... et permettra aux visiteurs d'examiner les nouveaux moyens mis à leur disposition par l'évolution des techniques et de la technologie,

La révolution des microprocesseurs est accomplie, ils sont maintenant partout présents.

Parmi les nombreuses nouveautés présentées, on remarquera particulièrement des innovations dans l'outillage de laboratoire (pompes, appareillages de thermie et de distribution des liquides pour volumes répétitifs...), dans l'instrumentation elle-même (en chromatographie, particulièrement en HPLC, dans le domaine de l'analyse thermique), dans l'appareillage de mesure (avec les microprocesseurs), dans l'appareillage biologique et dans celui de l'analyse thermométrique.

(Nombre d'exposants : 870 (directs : 310, indirects : 560), nombre de pays participants : 27, surface : 24 866 m<sup>2</sup>).

### Manifestations associées

A l'occasion d'Interchimie, nous rappelons que la Société de Chimie Industrielle organise, du 8 au 12 décembre, la 12<sup>e</sup> Conférence internationale des Arts Chimiques qui regroupe quatre manifestations :

- I. le Colloque sur le génie chimique et le stockage de l'énergie,
- II. le Colloque sur le génie biologique dans les industries alimentaires,

III. la Journée des aciers spéciaux et eaux industrielles,  
IV. le Colloque sur la formation continue des ingénieurs pour les industries chimiques et parachimiques.

En association avec le Salon international du laboratoire, plusieurs manifestations sont prévues.

En premier, rappelons le 2<sup>e</sup> Congrès de chimie analytique-34<sup>e</sup> Congrès du GAMS.

Il est organisé par le GAMS, avec la collaboration active de la Fédération Française de Chimie, de la Division Chimie

analytique de la Société Chimique de France, du Groupe de Chimie analytique de la Société de Chimie Industrielle, de la Société de Chimie Biologique, de la Société de Chimie Thérapeutique, de la Société de Chimie Physique, du Comité Interprofessionnel des Fournisseurs du Laboratoire et avec le concours de l'Association pour le Salon du Laboratoire.

Se tiendront également :

● les 14<sup>e</sup> Journées de biologie praticienne organisées par les *Feuillets de biologie*, les 11 et 12 décembre, sur les thèmes des

actualités en biologie praticienne et de la chromatographie liquide haute performance-évolution de la méthode et intérêt de son utilisation en biologie.  
(Renseignements : Association de Biologie Praticienne, 47, rue de Sèvres, 75006 Paris).

● la 1<sup>re</sup> Journée de l'Internat en pharmacie de Paris, le 13 décembre, sur les thèmes des maladies cardiovasculaires et athérome et des aspects pharmaceutiques et biologiques.  
(Renseignements : Laboratoire central de biochimie, Hôpital Saint-Louis, 2, place du Dr A. Fournier, 75475 Paris Cedex 10).

## Du Pont de Nemours en Europe, Moyen-Orient et Afrique

Le chiffre d'affaires de Du Pont en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique a dépassé, pour la première fois en 1979, deux milliards de dollars; l'ensemble des départements industriels et les filiales de dix pays différents ont réussi à accroître leurs ventes pour obtenir cette performance. Le bénéfice net a atteint le record de 234 millions de dollars. Les augmentations rapides des coûts, notamment en ce qui concerne les matières premières à base de pétrole et l'argent utilisé dans la fabrication des produits photographiques, ont cependant comprimé les marges bénéficiaires.

Au total, l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique ont représenté 16% du chiffre d'affaires mondial de la société et 25% du bénéfice net total. Leur apport se place au second rang, directement après les résultats obtenus par la société aux États-Unis. Ce sont les produits chimiques, les matières plastiques et les spécialités (produits CPS) qui ont largement contribué à l'amélioration des résultats financiers en atteignant 67% du chiffre d'affaires total. Le tiers restant a été fourni par les fibres textiles dont la reprise s'est maintenue en dépit d'une vive concurrence dans le domaine des fibres d'usage courant et de l'augmentation sensible du coût des ingrédients.

En Europe, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni, la France et l'Italie ont été des marchés principaux pour les produits Du Pont. Le chiffre d'affaires vers les États socialistes et les pays du Moyen-Orient et d'Afrique a augmenté de manière considérable.

Le taux des investissements, à la fin de l'année 1979, a atteint 1,75 milliards de dollars, une augmentation de 22% par rapport à l'année précédente. A Maydown, en Irlande du Nord, les travaux d'expansion des installations de production de la fibre élasthanne « Lycra » se sont poursuivis et le passage à une méthode de production plus efficace du caoutchouc synthétique néoprène a été achevé. Les travaux d'accroissement de la capacité de production de la résine acétal « Delrin » ont été menés à terme à Dordrecht, Pays-Bas. En France, une nouvelle usine de production du fongicide « Curzate » est

entrée en service à Cernay, et un terrain a été acquis à Besançon pour la construction d'une nouvelle usine de production des connecteurs Berg pour l'électronique.

## Résultats de l'exercice 1979 d'EMC

Pour la seconde année consécutive, le Groupe EMC a poursuivi le redressement de ses résultats financiers.

En 1979, le chiffre d'affaires du Groupe atteint 6,8 milliards de francs, soit une augmentation de 11,8% par rapport à 1978.

Cette progression résulte en particulier du développement des ventes de potasse et de sulfate de potasse, des plastiques (MVC et PVC), de produits dérivés de l'électrolyse et de produits pour l'alimentation animale. Elle prend en compte également les activités de la nouvelle filiale espagnole Union Alimentaria Sanders.

En revanche, ce taux enregistre la régression de la branche « Services » (- 65,1%) en particulier de l'ingénierie qui, en 1978, avait exceptionnellement accusé en résultats dans ses comptes une série d'importantes unités industrielles « clé en mains » dont la réalisation s'était déroulée au cours des années antérieures.

L'augmentation du chiffre d'affaires industriel (hors « services ») a été de 26%, dont 15% sont dus aux tonnages et 11% aux prix.

Sur ces 6,8 milliards de francs, 53,7% ont été réalisés en France et 46,3% à l'étranger dont 29,65% pour les exploitations à l'étranger et 16,44% pour les exportations de France.

Par branche et en pourcentage, la répartition du chiffre d'affaires a évolué, d'une année à l'autre, de la manière suivante (entre parenthèses, résultats pour 1978) : potasse : 40,3 (37,9), chimie et alimentation animale : 52,9 (44,8), services et autres prestations : 6,8 (17,3).

Les comptes consolidés du Groupe se caractérisent également par les données suivantes :

● les résultats de l'exercice, qui étaient négatifs de 659,9 MF en 1977, positifs de 15,1 MF en 1978, s'établissent à 104,3 MF en 1979 ;  
● à la perte d'exploitation de 95,3 MF en

1978 (dont 23,6 MF imputables aux amortissements complémentaires consécutifs à la réévaluation des immobilisations) succède un bénéfice de 100,8 MF, après 19,6 MF d'amortissements complémentaires et 24 MF de provisions pour dépréciation ; la marge brute d'exploitation progresse de 196,7 MF en 1978 à 416,5 MF en 1979 ; la situation nette du Groupe progresse de 207,9 MF par rapport à l'an passé pour s'établir à 2 002,2 MF ;

● la structure financière s'améliore : le fonds de roulement redevient positif et le degré de dépendance vis-à-vis des tiers diminue légèrement. Il n'en reste pas moins que le niveau de l'endettement global demeure encore excessif.

Signalons qu'en France, les ventes de potasse ont retrouvé leur niveau d'avant la crise de 1975 sur le marché des engrais et que la branche Chimie a réalisé, au total, un chiffre d'affaires en progression de 35% et contribué pour 42,5% à la marge brute de Groupe.

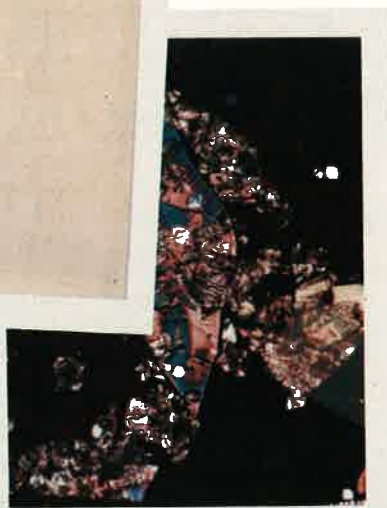
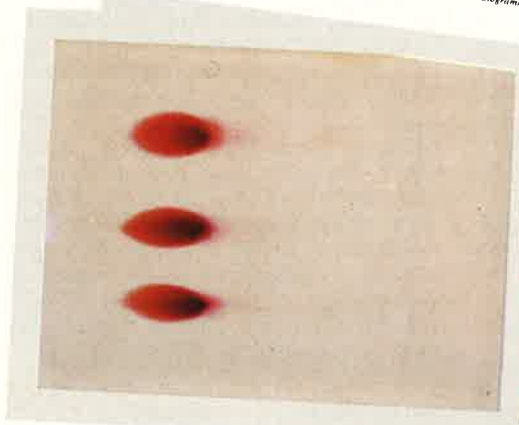
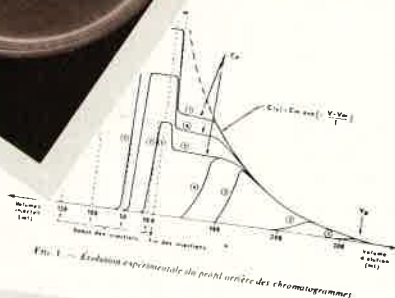
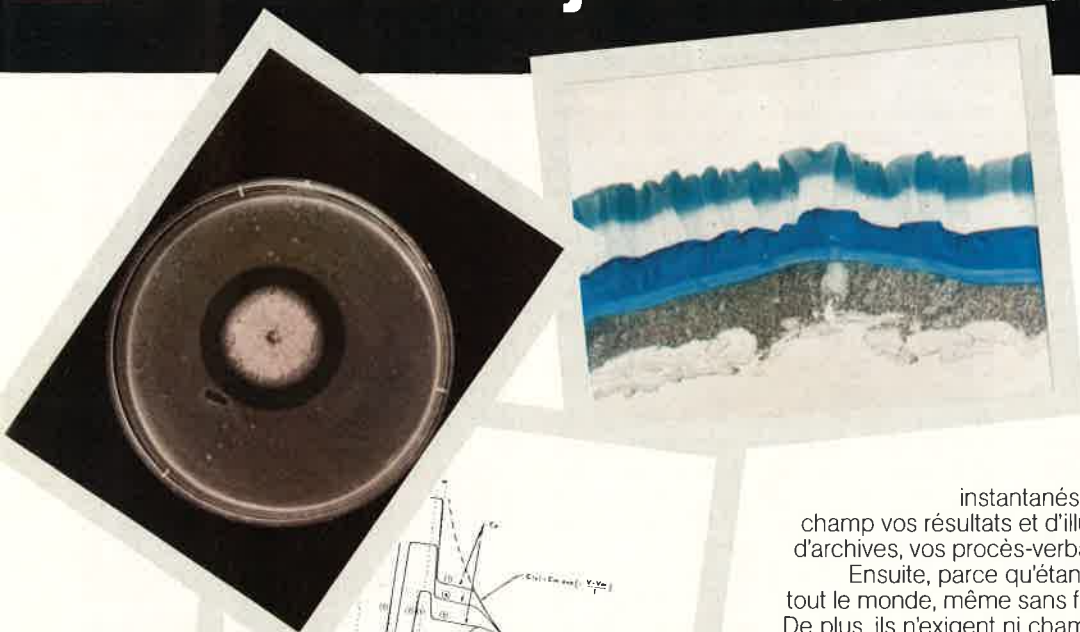
## Esso Chimie en 1979

Le chiffre d'affaires total, hors taxe, pour l'exercice 1979 s'est élevé à 3 352 millions de francs, en progression de 46% sur celui de 1978, principalement en raison de la hausse des prix consécutive à la hausse du coût des matières premières pétrolières. L'augmentation du tonnage des ventes a été de 6%. La marge brute d'autofinancement s'est élevée à 216 millions de francs contre 103 millions en 1978, et le profit net à 144 millions contre 52 en 1978.

## Solvay en 1979

1979 a été une bonne année pour l'industrie chimique et notamment pour le groupe Solvay. Le chiffre d'affaires consolidé est passé de 95 milliards à près de 121 milliards de FB, soit une progression de 27%. Le résultat net consolidé se monte à 4,7 milliards de francs. Il a donc progressé de 44% en raison de la bonne utilisation des capacités de production et grâce au fait que le Groupe a pu, dans presque tous les pays, compenser l'augmentation du coût de l'énergie par des hausses de prix correspondantes.

# 20 films instantanés Polaroid. Car tous les sujets ne se ressemblent pas.



Quel que soit le domaine de vos activités, les 20 films à développement instantané Polaroid peuvent vous apporter beaucoup.

D'abord, parce qu'étant instantanés, ils vous permettent de contrôler sur le champ vos résultats et d'illustrer immédiatement vos documents d'archives, vos procès-verbaux d'essais ou vos communications.

Ensuite, parce qu'étant simples, ils peuvent être utilisés par tout le monde, même sans formation photographique particulière. De plus, ils n'exigent ni chambre noire ni matériel de laboratoire, ce qui les rend particulièrement économiques en temps et en argent.

C'est pour répondre à tous vos besoins photographiques que Polaroid produit 20 types de films différents.

Il y a donc un film Polaroid (ou plusieurs) qui correspond exactement à ce que vous voulez faire. En couleurs, en noir et blanc (avec ou sans négatif), dans des sensibilités différentes et dans 5 formats différents du 8,5 x 10,5 cm au 20 x 25 cm.

Donc, qu'il s'agisse de photographier des machines-outils, des pièces défectueuses, des éprouvettes de laboratoire, ou encore des spécimens microscopiques, des plaques de chromatographie ou des écrans vidéo, il y a un ou plusieurs films professionnels Polaroid à développement instantané pour répondre au problème. Et sachez-le bien : les photos Polaroid noir et blanc ne "passent" pas. Les photos couleurs non plus d'ailleurs, car nos colorants sont les plus stables de tous ceux utilisés dans l'industrie photographique.

Alors, résultats immédiats, simplicité, possibilités quasi illimitées, économie, voilà de bonnes raisons pour consulter les techniciens Polaroid. Ils vous conseilleront sur le choix des appareils, des dos adaptables et des films Polaroid à utiliser dans votre cas particulier.

Polaroid. Centre d'Information et de Démonstration  
141-143, av. de Wagram 75017 Paris.

Polaroid 1980 tous droits réservés. "Polaroid" est la marque déposée de Polaroid Corporation, Cambridge, Mass., U.S.A.

## COUPON INFORMATIONS

A retourner à Polaroid France, Centre d'Information et de Démonstration,  
141-143, avenue de Wagram, 75017 PARIS

Je désire être documenté(e) sur :

les 20 films instantanés Polaroid professionnels  les dos Polaroid   
les appareils de prises de vues Polaroid professionnels

Nom \_\_\_\_\_ Fonction \_\_\_\_\_

Société ou organisme \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_



Pour la deuxième fois en 10 ans, des achats spéculatifs liés à la crise du pétrole ont fortement influencé le volume des ventes. En 1973/1974 déjà, les clients de Solvay s'étaient constitué des réserves inhabituelles en prévision des hausses du fuel, et les résultats 1974 avaient été excellents.

La crise de 1978/1979 a provoqué des réactions similaires; les affaires ont donc bénéficié du climat général de surstockage, mais qui devrait être suivi par le même type de récession que celle observée en 1975. Cependant, pour lutter contre les hausses successives qui ont aussi alourdi considérablement les coûts Solvay a entrepris d'alléger la dépendance de l'énergie.

Après 4 années consécutives de pertes totalisant 2 milliards de FB, le bilan de Solvay pour les affaires belges est légèrement positif; c'est une conséquence de la reprise certes, mais aussi des mesures de rationalisation prises il y a quelques temps. Cette amélioration n'empêche malheureusement pas que la valeur ajoutée continue de se détériorer par rapport à celle des autres pays, à cause surtout du niveau des salaires belges plus élevé que partout ailleurs.

## Résultats de IMC pour l'exercice 1979-1980

Le bénéfice net d'International Minerals and Chemical Corporation (IMC) pour l'ensemble de son exercice 1979-80, clos le 30 juin 1980, s'élève à 145,9 millions de dollars, soit une progression de 20 % par rapport à l'exercice précédent (120,8 millions de dollars).

Les ventes réalisées pendant ces douze mois totalisent 1 789,6 millions de dollars contre 1 474,7 millions un an plus tôt (+ 21 %). Les produits destinés à l'alimentation et à la santé animales représentent toujours pour IMC un secteur de croissance sur le plan mondial. En outre, la récession qui se fait sentir aux États-Unis n'a pas encore eu de conséquences sérieuses sur les activités non agricoles d'IMC.

## Nouvelles de Rhône-Poulenc

### La stratégie de Rhône-Poulenc aux U.S.A.

Rhône-Poulenc va investir en moyenne 50 millions de dollars par an aux U.S.A. à partir de 1980. C'est un tournant de la stratégie du Groupe dans le pays. Les États-Unis représentent le premier marché mondial dans le domaine de la chimie, de la pharmacie, des produits pour l'agriculture, de l'information-communication, et ce marché est en croissance rapide.

C'est surtout en 1980 et 1981 que Rhône-Poulenc effectuera les premiers investissements industriels importants dans ce pays, notamment dans les deux domaines où le Groupe veut développer sa position dominante à l'échelle mondiale : celui des terres rares et celui des silicones.

C'est dans l'unité industrielle de Freeport (Texas) que la filiale Rhône-Poulenc Inc. va faire reposer la stratégie du Groupe aux U.S.A. Le programme d'investissement de 100 millions de dollars réparti sur 5 ans permettra de doubler le chiffre d'affaires d'ici trois ou quatre ans. L'unité de Freeport verra le lancement d'une unité de séparation de 4 000 t/an de terres rares. Le marché de ce produit aux U.S.A. s'accroît de 10 % par an. Le Groupe a une position de « leader » dans ce marché qui couvre les industries de l'électronique, du polissage du verre et des catalyseurs.

Simultanément, Rhône-Poulenc, quatrième producteur mondial de silicones, va développer ses installations de silicones vulcanisables à froid, à New-Brunswick (New-Jersey), pour en porter la production à 2 500 t/an dès 1981. Ces produits sont appelés à un grand développement dans le domaine du bâtiment, du bricolage, de l'automobile, du verre industriel et de l'industrie en général. L'usine de New-Brunswick devra également satisfaire les besoins croissants du marché américain en résines silicones pour papier.

L'année 1980 sera également l'année des choix commerciaux décisifs dans la gamme des produits agrochimiques et d'alimentation animale sur lesquels le Groupe veut asseoir son développement commercial aux U.S.A. pour les années à venir. Le domaine agricole représente 40 % du chiffre d'affaires de Rhône-Poulenc Inc. et cette année démarraient à Saint-Joseph (Missouri) les fabrications du fongicide Rovral et des herbicides Ronstar et Zolone. En outre, quatre stations d'expérimentation seront créées au New-Jersey, dans la basse vallée du Mississippi et en Californie pour servir de base à une action commerciale auprès des agriculteurs américains.

Le chiffre d'affaires net total de Rhône-Poulenc aux U.S.A., en 1979, s'est élevé à 1 500 MF.

### Les atouts de Rhône-Poulenc au Japon

Avec un chiffre d'affaires supérieur à 400 millions de francs, réalisé par Rhône-Poulenc Japan à Tokyo, le Groupe joue la carte des industries de pointe pour conforter ses positions au Japon.

La présence de Rhône-Poulenc au Japon s'est réalisée par trois actions différentes :

- d'une part, au moyen de cessions de technologies dont les plus récentes sont les accords pour la fabrication du PVC micro-suspension par Toyo Soda, pour la distribution et la fabrication des résines thermostables par Mitsui Petrochemicals, et pour la fabrication de polystyrène expansible par le procédé Rhône-Poulenc chez Dai Nippon Ink en 1980 (au total, Rhône-Poulenc Japan a vendu plus de 50 procédés à l'industrie japonaise),

- d'autre part, au moyen d'accords commerciaux et enfin par des implantations industrielles.

En juin 1980, la société Crismatec (filiale paritaire de Rhône-Poulenc et du Commissariat à l'Énergie Atomique) s'est établie à Tokyo et, dès l'automne, assurera la commercialisation des grenats de gallium-

gadolinium sous forme de monocristaux de 3 pouces de diamètre. Les grenats sont les éléments de base des mémoires à bulles. Rhône-Poulenc est le plus grand importateur de produits chimiques français au Japon. Son activité s'effectue à travers une société commerciale et trois filiales :

- la société commerciale Rhône-Poulenc Japan qui réalise les ventes de produits intermédiaires pour la chimie, de matières actives pharmaceutiques, de polymères, etc. Elle s'occupe en outre des homologations de produits nouveaux. Dans le domaine pharmaceutique, elle importe les spécialités du Groupe vendues par les laboratoires japonais.

Rhône-Poulenc Japan abrite le bureau de l'Institut Français du Pétrole au Japon qui assure la distribution des catalyseurs et alumines spéciales. Ainsi, l'industrie automobile japonaise équipe ses véhicules de pots catalytiques « trois voies » (éliminant les trois types de polluants : oxydes de carbone et d'azote, hydrocarbures résiduels).

- Showa Rhodia (Tokyo) est filiale paritaire de Rhône-Poulenc et Showa Denko (5<sup>e</sup> société chimique japonaise). Son chiffre d'affaires a été de 55 MF en 1979. Elle possède une unité de fabrication d'oxadiazon (matière active du Ronstar, herbicide sélectif du riz).

- Rhodia Yakuhin (Tokyo) est filiale de Rhône-Poulenc (51 %), de Showa Denko (24,5 %) et de Chugai Seiyaku (24,5 %), 12<sup>e</sup> société pharmaceutique japonaise. Elle va entreprendre la construction d'une unité de conditionnement de produits pharmaceutiques du Groupe à Ibaraki, au nord de Tokyo.

- Lautier Aromatiques (Tokyo), filiale à 100 % Rhône-Poulenc, possède un atelier de formulation à Ohmihachiman (préfecture de Shiga). Son chiffre d'affaires, en 1979, s'est élevé à 20 MF et résulte de la vente d'arômes alimentaires et de bases pour cosmétiques et parfums. C'est la seule entreprise française, dans ce secteur d'activité, qui fabrique au Japon.

### Au Pakistan

L'évolution vers la privatisation de l'achat et de la commercialisation des produits pour l'agriculture, va permettre à Rhône-Poulenc de mieux se placer au Pakistan. Bien que la France soit très peu présente, le groupe Rhône-Poulenc couvre néanmoins 9 % des exportations françaises vers ce pays.

Rappelons que le chiffre d'affaires consolidé du Groupe en 1979, était de 58 millions de francs, dont les ventes de la Générale des Engrais représentent 30 MF et les ventes assurées par May and Baker Ltd, 23 MF. La structure du Groupe dans ce pays est la suivante : d'une part May and Baker Ltd dont le siège est à Karachi, avec une antenne à Lahore, vend à la commission les produits Rhône-Poulenc et May and Baker (pharmacie). D'autre part, May and Baker Pakistan, possédant une usine à Wah, fabrique et vend des spécialités pharmaceutiques. Cette société couvre 2,5 % de ce marché.



## En Espagne

R.-P. annonce l'augmentation de la capacité de polymérisation en suspension de PVC de la filiale Rio Rodano, à Hernani (Guipuzcoa), en Espagne (coût pour Rhône-Poulenc : 13 MF). Rio Rodano dispose à Miranda de Ebro (Espagne) d'une autre usine produisant 120 000 t/an de PVC par le procédé de polymérisation en masse.

## Nouveaux produits Rhône-Poulenc

● La division Polymère de Rhône-Poulenc vient de mettre sur le marché une nouvelle génération de polyamide 6.6. à comportement au feu amélioré : les Technyl A 20 et A 20 V 25 renforcé fibre de verre. C'est dans le domaine électro-technique que l'on trouve la majorité des applications, mais l'industrie automobile est également concernée par ce type de polyamide.

● Les ingénieurs de l'usine Rhône-Poulenc Films de St-Maurice-de-Beynost (Ain) viennent de mettre au point un nouveau film polyester extrêmement fin, d'une épaisseur de 3 microns. Cette nouvelle référence de la gamme Terphane, qui sera commercialisée dans le courant du deuxième semestre 1980, est destinée principalement à l'industrie électronique comme diélectrique de condensateur.

Cette application utilise déjà des films Terphane, mais d'épaisseurs plus importantes (3,5 µm à 23 µm ; or plusieurs facteurs (recherche de la miniaturisation, procédés de mise en œuvre tels que insertion automatique) conduisent le marché à rechercher des films de plus en plus minces à qualité d'isolation égale.

Après avoir été constitués par le bobinage simultané de deux rubans d'aluminium séparés par deux rubans de film diélectrique, les condensateurs sont maintenant essentiellement constitués par le bobinage de deux rubans de film métallisé par évaporation sous vide d'aluminium. Cette technologie permet de réduire le volume du bobinage et confère des propriétés d'auto-cicatrisation. C'est la technique utilisée avec le nouveau film de Rhône-Poulenc.

● Rhodiagri, Département de Rhône-Poulenc Agrochimie, lancera dès l'automne 1980 un nouveau produit de traitement de la vigne contre le mildiou. Ce nouveau produit appelé Rhodax présente la particularité d'associer deux matières actives : un fongicide de contact, le mancozèbe et un fongicide systémique, le phosethyl AL découvert dans les centres de Recherches de Rhône-Poulenc. Grâce à cette composition binaire, Rhodax permet de lutter avec succès contre le mildiou, mais aussi contre d'autres maladies telles que l'excorticose, le black rot, le breunner (rougeot parasitaire). La sélectivité de Rhodax, sur la vigne, est remarquable. Il peut s'utiliser dès les premiers risques de contamination et jusqu'avant la véraison (changement de couleurs des baies). Il permet notamment d'appliquer une stratégie de lutte conduisant à alléger et à mieux organiser le

programme de traitements. Ce produit présente, outre son excellente efficacité, une totale innocuité vis-à-vis de l'homme, des animaux, de la faune sauvage. Il n'apporte aucune modification des qualités organoleptiques des vins et des alcools.

Rappelons que Rhodiagri occupe le 6<sup>e</sup> rang des ventes agrochimiques françaises. Sa nouvelle structure complètement remodelée s'appuie à la fois sur l'expérience et le potentiel de recherche du groupe Rhône-Poulenc et sur un réseau de vente jeune et dynamique, considérablement renforcé en 1979.

D'ores et déjà, Rhodiagri a doublé son chiffre d'affaires en trois ans et affirme une nette volonté de croissance sur le marché français.

● La société Rexor lance un nouveau matériau, la plaque métallisée « or » pour réfléchir la chaleur des radiateurs domestiques. En effet, on évalue à environ 15 % la part de chaleur du radiateur qui s'enfuit par rayonnement dans les murs ; c'est-à-dire en grande partie vers l'extérieur de la construction. A titre indicatif, un mur de briques situé derrière un radiateur, absorbe environ 19 kg/calories par heure et par m<sup>2</sup> de surface de chauffe à une température extérieure de 0 °C.

Il existe déjà sur le marché plusieurs types de revêtements métallisés souples ou rigides, tous « blanc aluminium ». Le Rexor est un panneau de 2 mm d'épaisseur en polystyrène expansé sur lequel est contre-collé un film polyester métallisé sous vide et recouvert d'un vernis « or ». De tels films métallisés sont déjà utilisés en technique spatiale où associés à des tissus spéciaux, il assurent l'isolation par réfléchissement, des vêtements des cosmonautes.

● Rhône-Poulenc met sur le marché des shampoings une nouvelle base de détergent naturel. Comprenant 36 % de matières sèches, celle-ci répond à la demande d'une clientèle qui se lave les cheveux de plus en plus fréquemment. Mise au point par le Centre de recherches de la Croix de Berny (Hauts-de-Seine), cette base fait appel à des acides aminés issus de protéines animales comme le collagène (l'un des constituants de la peau) ou la kératine (principal constituant du cheveu). Ces acides aminés, liés à des acides gras, forment des détergents doux connus sous le nom de Lipoprotéol, qui sont fabriqués par Rhône-Poulenc dans son usine de St-Fons (Rhône). C'est le mélange des détergents classiques (plus agressifs) avec des Lipoprotéol qui a donné naissance à ce nouveau type de shampoings permettant les lavages fréquents de la chevelure.

## La gazéification souterraine à Bruay-en-Artois

Le Groupe d'Étude de la Gazéification Souterraine (G.E.G.S.) poursuit ses recherches sur le premier pilote français de gazéification de charbon profond à Bruay-en-Artois.

La réussite d'une liaison par fracturation hydraulique entre deux sondages distants de 65 m recoupant une veine située à 1 170 m de profondeur avait déjà été annoncée en juin dernier. La qualité de cette liaison a été mise en évidence par une circulation d'azote.

La phase suivante de l'expérimentation qui consistait en l'allumage d'une combustion du charbon en place a été réussie grâce à un dispositif mis au point par le G.E.G.S. La propagation de cette combustion nécessaire pour passer aux phases ultérieures est actuellement en cours.

## Accord entre Exxon et M.I.T. pour des recherches sur la combustion

Exxon Research and Engineering Company et The Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) viennent de conclure un accord, d'une durée de 10 ans, pour effectuer des recherches conjointes sur la combustion, notamment, du charbon sulfureux et d'huile de schiste, lors de leur utilisation par d'importantes sociétés industrielles ou par des centrales.

Le but principal de ce projet est de rechercher les possibilités de combustion directe de ces produits, sans passer par l'étape délicate et coûteuse du raffinage, et dans des conditions préservant l'environnement. Dans le cadre de cet accord, Exxon mettra à la disposition du M.I.T. une somme de 7 à 8 millions de dollars pendant cette période de 10 ans.

Les travaux seront coordonnés par un comité de direction composé de deux personnalités du groupe Exxon et de deux représentants du M.I.T. Les contacts préliminaires à la conclusion de cet important accord avaient été pris entre les intéressés au début de l'année 1978.

## Sulfate de cuivre à partir du SO<sub>2</sub> des fumées industrielles

Les fumées des usines de cuivre contiennent une forte proportion d'anhydride sulfureux qui constitue une grave menace pour l'environnement. Les chercheurs de l'Université polytechnique de Szczecin ont conçu un nouveau procédé d'épuration de ces fumées et d'utilisation de l'anhydride récupéré pour l'élaboration de sulfate de cuivre qui trouve de larges applications dans l'industrie des engrais chimiques, l'agriculture, la galvanoplastie, le traitement du bois, etc.

La désulfuration des fumées consiste à absorber l'anhydride sulfureux SO<sub>2</sub> et l'oxygène O<sub>2</sub> dans une solution de sulfate de cuivre contenant du cuivre pulvérisé en suspension. L'expérience a démontré que le taux d'absorption du SO<sub>2</sub> est satisfaisant lorsque sa teneur dans la fumée est pour le moins cinq fois inférieure à la teneur en oxygène. Le taux d'absorption augmente avec la diminution de la teneur d'anhydride

sulfureux. La température optimale du processus est comprise entre 80 et 90 °C. Le taux maximal d'absorption obtenu pendant les essais a été de 0,986, ceci dans les conditions suivantes : concentration de SO<sub>2</sub> dans la fumée : 1 %; rapport O<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> : 5/1; température : 90 °C; teneur du cuivre pulvérisé dans la solution au début du processus : 100 g/dm<sup>3</sup>.

Le procédé a été éprouvé dans la pratique industrielle par l'usine de cuivre Legnica, dans la ville du même nom.

### Rationalisation des installations pour le polystyrène de BP Chemicals

La capacité de production annuelle de l'usine de BP Chemicals, située à Wingles (Pas-de-Calais), s'élèvera grâce, à un investissement de 12,6 millions de francs, à 115 000 tonnes en automne 1981.

La capacité annuelle de l'usine, rachetée par BP Chemicals à Monsanto au début de 1979, est à l'heure actuelle de 105 000 tonnes de polystyrène choc et standard.

Ces mesures visant à supprimer le goulot d'étranglement consistent principalement à apporter des améliorations à la production en masse continue de polymère et à l'équipement de granulation. Des silos supplémentaires pour les produits finis seront aménagés et prêts vers la fin de cette année.

Monsanto mettra fin, au mois de novembre de cette année, à ses livraisons de polystyrène à BP Chemicals en provenance de son usine de Newport (Galles du Sud, Grande-Bretagne), conformément aux termes de l'accord par lequel Monsanto a vendu toutes ses affaires européennes concernant le polystyrène à BP Chemicals. L'unité de Newport, qui cessera ses activités, a une capacité annuelle de 22 000 tonnes.

A la suite de ce remaniement, la production de polystyrène de BP Chemicals sera concentrée à Wingles en France et à Stroud, Gloucestershire, en Grande-Bretagne.

### Nouveaux accords chez Arco et Halcon

Atlantic Richfield Company a annoncé l'acquisition des participations précédemment détenues par Halcon International dans le groupe Oxirane, pour un montant net d'environ 270 millions de dollars contant, avec reprise de certaines obligations.

Oxirane a été fondée en 1966 en tant qu'entreprise commune de Arco et Halcon sur une base de 50-50. Oxirane produit de l'oxyde de propylène et autres produits chimiques dans ses usines des États-Unis, des Pays-Bas et de quelques autres pays.

Par ailleurs, Halcon Research and Development Corporation a conclu récemment un accord avec Eastman Kodak Company pour combiner les technologies mises au

point par les deux entreprises dans la production d'anhydride acétique à partir d'oxyde de carbone et d'alcool méthylique. Halcon Research a obtenu l'exclusivité mondiale de l'application de cette technologie combinée.

Halcon Research a, d'autre part, obtenu récemment un brevet pour son procédé de fabrication d'aniline à partir de phénol. Ce procédé sera appliqué tout d'abord à une usine de U.S. Steel Corporation dont la capacité de production atteint 90 000 tonnes d'aniline par an.

Pour l'instant, les nouveaux catalyseurs de Halcon Research seront exploités sur une base commerciale pour la fabrication d'éthylène à partir d'éthanol et d'anhydride maléique à partir de butane.

L'entreprise a été chargée très récemment de la construction d'une usine de monoéthylène glycol utilisant un procédé breveté, à Ras Lanuf, en Lybie. Il s'agit de la première usine d'éthylène glycol du monde arabe.

### Esso Chemical va construire un vapocraqueur

Esso Chemical Limited, Grande-Bretagne, a annoncé sa décision de construire un vapocraqueur d'éthane sur le site de Mossmorran, près d'Édimbourg en Écosse. Cette usine, qui aura une capacité annuelle d'éthylène de 500 000 tonnes, doit être mise en service en 1985. Le coût total de l'investissement dépassera 300 millions de livres sterling.

Ce vapocraqueur mettra en œuvre de l'éthane qui sera extrait du gaz de la Mer du Nord dans une usine de fractionnement contiguë que construisent Esso Petroleum Company Ltd. et Shell U.K. Ltd.

L'autorisation de construire ce complexe, demandée au début de 1977, a été accordée en août 1979 après une enquête publique. Depuis cette date, Esso Chemical a terminé les études qui lui ont permis de confirmer sa décision de construire ce vapocraqueur.

Outre le vapocraqueur d'Écosse, Esso Chemical étudie également l'accroissement de sa capacité de polyéthylène en Europe, notamment sur le site de Mossmorran. Cependant, les études sur ce point ne seront pas terminées avant le début de l'année prochaine.

### Construction d'une usine d'aniline aux États-Unis

Scientific Design Company annonce la réception d'une commande de U.S. Steel Corporation portant sur la conception et la construction d'une usine devant produire, à Haverhill (États-Unis), plus de 90 000 tonnes d'aniline par an. La technologie appliquée pour la réalisation de cette usine est couverte par une licence de Halcon Research and Development Corporation. Scientific Design a réalisé la mise au point du procédé. La construction de l'usine a

démarré le 1<sup>er</sup> août 1980, la fin des travaux est prévu pour le 31 décembre 1981.

Le procédé d'Halcon Research and Development Corporation pour la production d'aniline est basé sur la réaction du phénol avec l'ammoniac, en phase gazeuse. L'usine de Haverhill comptera parmi les plus grandes usines d'aniline des États-Unis. L'aniline est utilisée, entre autres, pour la fabrication de mousse de polyuréthane, de produits chimiques pour l'industrie du caoutchouc, de colorants synthétiques et produits intermédiaires, de produits pharmaceutiques et produits chimiques pour la photographie.

Scientific Design Company et Halcon Research and Development Corporation sont des filiales à 100 % de Halcon International Inc., de New York.

### Hoechst implante une unité en Tunisie.

La décision de construire (en association avec des partenaires tunisiens) une unité de production de silicates de soude sur la zone industrielle d'Hamam-Lif, à proximité de Tunis, vient d'être prise.

Cet investissement aura pour cadre une nouvelle structure juridique, la Compagnie Tunisienne de Chimie Industrielle (C.T.C.I.), dont les capitaux sont à majorité tunisienne (40 % Hoechst - 60 % actionnaires tunisiens).

La construction a été mise en route cet été, et le démarrage de la production est prévu pour le premier semestre 1981. Dans un premier temps, l'installation produira 3 000 tonnes/an, couvrant ainsi la totalité des besoins du marché tunisien. La capacité de l'installation pourra aisément être portée à 6 000 tonnes/an. La Société Française Hoechst a la responsabilité de l'ingénierie du projet.

Les utilisations des silicates de soude dans l'industrie sont extrêmement variées. On peut citer notamment : la détergence, la papeterie, la cartonnerie, le collage, la consolidation des sols, etc.

En créant cette unité, Hoechst, qui était jusqu'à ce jour présent en Tunisie par sa filiale commerciale Hoechst Tunisie, confirme sa volonté de poursuivre, par la diversification de ses implantations, sa participation à l'essor industriel de la Tunisie.

### Nouvelles de Badger

• Texaco Inc., Raytheon Company et sa filiale, The Badger Company Inc., travaillent actuellement à la mise au point d'un procédé pour la récupération de pétrole de schistes bitumineux.

La technique consiste à se servir de champs électriques à haute fréquence pour chauffer des dépôts contenant des hydrocarbures lourds immobiles qui se transforment en hydrocarbures liquides et gazeux, sans opérations minières, sans distillation et sans déchets. Des essais sont effectués actuelle-

ment sur des terrains contenant du schiste bitumineux appartenant à Texaco dans le comté de Uintah, Utah. La principale caractéristique de ce procédé est la possibilité d'appliquer de la chaleur à de grandes quantités de schiste bitumineux alors que ce dernier est normalement très mauvais conducteur de chaleur. En effet, dans le nouveau procédé, qui met en œuvre l'application contrôlée de champs électriques à haute fréquence, ce n'est pas le schiste qui fait fonction de conducteur thermique.

Les brevets américains couvrant ce procédé ont été pris et d'autres demandes de brevets ont été déposées.

- Dans le cadre d'un contrat confié à P.C.U.K. par la Société du Chlorure de Vinyle de Fos, dont les actionnaires sont P.C.U.K. et Shell Chimie, Badger France, filiale de The Badger Company, Inc., poursuit activement la construction d'une unité de chlorure de vinyle monomère (CVM).

Prévue pour démarrer dans le courant de 1980, cette unité a une capacité initiale de 200 000 t/an extensible à 300 000 t/an.

Badger France a réalisé les études d'engineering des unités de fabrication qui mettent en œuvre le procédé BFGoodrich, fourni les services d'approvisionnement, et assuré actuellement la supervision de la construction des unités correspondantes dans le cadre de cet important projet.

- L'usine d'acrylonitrile, conçue et construite par Badger Limited pour Monsanto Limited, à Seal Sands, Cleveland (Grande-Bretagne) a été mise en route et est maintenant en exploitation commerciale.

- Esso Chemie B.V., La Haye, a octroyé à Badger B.V., La Haye, un contrat pour deux projets concernant le complexe d'engrais d'Esso, qui est situé aux Pays-Bas. Le premier projet prévoit l'installation d'un compresseur pour recycler des gaz récupérés qui seront ensuite utilisés dans l'usine d'ammoniac.

Le second est destiné à renforcer les installations existantes pour la désulfuration.

- Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., La Haye, a choisi Badger B.V. et Chiyoda Engineering and Construction Co., Ltd., Yokohama (Japon), pour l'assister dans la préparation du projet de spécification pour l'extension de la raffinerie de Wangarei, à Pointe Marsden, Whangarei (Nouvelle-Zélande).

La raffinerie, qui est du type distillation-platforming, doit être transformée et modernisée. Elle sera dotée d'un hydrocraqueur.

Les travaux terminés, la capacité de traitement des installations atteindra alors 3,7 millions de tonnes de bruts par an.

- Badger America a reçu du groupe chimique de BFGoodrich Company (BFG) un contrat pour la réalisation des études techniques de la nouvelle unité de chlorure de vinyle monomère qui sera située à

Convent, en Louisiane. Ces installations seront les plus importantes de ce type, avec une capacité de 1,6 million de livres par an. Ce projet prévoit également la construction d'unités de production de chlore, de soude caustique, de dichloréthane et de chlorure de polyvinyle.

- La construction d'une unité de production d'acide phosphorique est en cours à Caraïba, au Brésil. L'unité destinée à Caraïba Matais, sera basée sur le procédé à réacteur isotherme sous licence Gulf Design, une division de The Badger Company, Inc.

La capacité de l'installation s'élèvera à 500 t/jour de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

- Fertimex (Fertilizantes Mexicanos, S.A.), à Michoacan (Mexique), a signé deux contrats avec Gulf Design, Tampa (Floride), pour la construction d'une deuxième usine d'acide phosphorique et d'une deuxième unité d'engrais granulés DAP/NPK/GTSP.

Le site choisi est le complexe géant de la société à environ, 50 km au nord d'Acapulco. La capacité journalière atteindra 600 t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

La construction de la première usine d'acide phosphorique est actuellement en cours.

---

### Hercules accroît sa production de Natrosol

Hercules annonce une importante extension de ses installations de production de Natrosol (hydroxyéthylcellulose), à Zwijndrecht, aux Pays-Bas. La mise en route est prévue pour le début de 1982.

La demande pour ce polymère continue à croître pour la fabrication de peintures à l'eau et pour la polymérisation en émulsion. Outre l'unité néerlandaise, la société produit du Natrosol aux U.S.A., à Hopewell en Virginie et à Parlin ou New-Jersey.

---

### Belgian Shell va produire des catalyseurs à Gand

La s.a. Belgian Shell va fabriquer à Gand des catalyseurs d'hydrogénation, d'hydrodésulfuration et de type connexe. Dans une première phase, elle produira, à partir de 1981, 4 000 tonnes de catalyseurs finis. Dans une phase ultérieure, d'autres unités produiront des supports de catalyseur.

De tels catalyseurs sont de plus en plus utilisés dans un certain nombre de procédés de conversion pétrolière et chimique, où ils répondent aux normes plus sévères en matière d'environnement et d'économie d'énergie, de même que dans les procédés catalytiques appliqués de plus en plus pour la transformation des pétroles lourds en fractions plus légères.

La nouvelle usine de Gand est la première grande unité de production de catalyseurs de la Shell en Europe.

### Speichim fournit une usine de méthionine à l'U.R.S.S.

La société Speichim et VO Techmashimport Moscou ont signé récemment un contrat de 875 millions de francs pour la fourniture d'une usine de méthionine, produit largement utilisé dans l'agriculture pour augmenter l'efficacité des aliments pour bétail. Cette signature s'inscrit dans le programme à long terme de développement de la coopération économique entre la France et l'U.R.S.S., et en exécution de l'accord de coopération existant entre la société Rhône-Poulenc et les organismes soviétiques du commerce extérieur.

Cette usine mettra notamment en œuvre les procédés des sociétés Rhône-Poulenc, A.E.C. et P.C.U.K. Elle produira 21 000 tonnes par an de méthionine.

Ce contrat est le 31<sup>e</sup> signé par la société Speichim avec les organismes soviétiques du commerce extérieur.

---

### Fourniture d'une usine de mélamine à la Chine

Un important contrat pour la réalisation d'une usine de mélamine en République de Chine a été signé à Pékin entre, d'une part, la Centrale d'achats China National Technical Import Corporation (CNTIC) et, d'autre part, un consortium constitué par les sociétés SA Coppee-Rust NV et Klöckner Industrie-Anlagen GmbH, cette dernière agissant par l'intermédiaire de Klöckner Belge SA.

La responsabilité de Coppee-Rust couvre l'ensemble des services d'étude, la fourniture de l'équipement, une assistance technique pour la construction et le démarrage, ainsi que la formation du personnel. Klöckner Belge prend en charge la partie commerciale du contrat.

L'usine sera localisée à Chengdu, dans la province de Szechuan, et comportera notamment une usine de fabrication de mélamine, d'une capacité de 12 000 tonnes par an, intégrée à une unité de fabrication d'urée.

Les deux unités seront basées sur les procédés de Stamicarbon, une filiale de DSM (Pays-Bas). L'unité de mélamine fournira les sous-produits de sa fabrication : l'ammoniac gazeux et le dioxyde de carbone, à l'unité d'urée. Le gaz sera converti dans celle-ci en urée fondue pour être réintroduite dans l'unité de mélamine. De l'urée provenant de source extérieure sera également utilisée dans la fabrication de la mélamine.

Ce complexe intégré de mélamine-urée sera le troisième construit dans le monde suivant le procédé Stamicarbon.

La mélamine conduit à la fabrication de résines très dures et d'une grande résistance aux hautes températures et à l'humidité. Les résines de mélamine sont utilisées notamment dans les secteurs des produits laminés et des peintures synthétiques, ainsi qu'en poudre pour le moulage sous pression.

Le financement est assuré par la Société Générale de Banque, à Bruxelles, en étroite collaboration avec les partenaires du consortium, dans le contexte du protocole de financement qu'elle a négocié avec la Banque de Chine, le 23 novembre 1979.

### Foxboro équipera un complexe d'engrais en Jordanie.

Une société en Jordanie, à Aqaba, a commandé pour 2 millions et demi de francs d'appareils de régulation pneumatiques Foxboro, destinés à un complexe d'engrais.

La valeur de l'ensemble du projet est estimée à 1 milliard 300 millions de francs. Il comprend une unité phosphorique de 1 250 tonnes/jour, deux unités d'acide sulfurique de 1 800 tonnes/jour, et deux unités de granulation de 1 200 tonnes/jour.

Outre la fourniture des instruments commandés à Foxboro France S.A. par la société d'engineering française Spie Bati-gnolles, Foxboro assurera également la maintenance, les cours de formation et le support local par l'intermédiaire de son bureau d'Amman, Jordanie.

### Avebe double sa production de protéine de pomme de terre

Avebe a doublé sa production de protéine de pomme de terre en construisant une deuxième unité de production à Foxhol, aux Pays-Bas.

La protéine de pomme de terre est un isolat protéique de haute qualité, utilisé dans l'alimentation animale. Le produit a été lancé par Avebe sous la marque Protamyl PF. Une variante, le Protamyl MF, est en vente pour utilisation spécifique dans des succédanés de lait pour les veaux.

Une propriété importante du Protamyl est sa haute valeur biologique par suite de sa composition en amino-acides qui est très favorable et très bien équilibrée. Sa valeur alimentaire est manifestement supérieure à celle d'autres sources de protéines végétales et se situe au niveau des protéines animales. Avebe est le producteur de fécule, de dérivés de fécule et de sous-produits de pomme de terre mondialement le plus important.

### Nouveau procédé de synthèse de la vitamine E

Récemment, un groupe de cinq chercheurs travaillant pour le compte d'une grande entreprise chimique bâloise ont réussi une nouvelle synthèse de la vitamine E. Selon le compte rendu publié par *Helvetica chimica acta*, ces scientifiques sont parvenus à produire une vitamine E naturelle d'un grand degré de pureté. La difficulté généralement rencontrée jusqu'à présent dans les tentatives de synthèse consiste dans le fait

que le tocophérol-alpha (la vitamine E) peut se présenter au total sous huit formes stéréo-isomères. Dans tous les procédés de fabrication, on trouve un mélange de plusieurs formes de vitamines E. Les séparer est alors fort difficile et irréalisable pour des raisons économiques.

Afin de pouvoir isoler exclusivement la forme naturelle de la vitamine E lors de nouvelles synthèses, on a utilisé des micro-organismes, notamment des levures, ou le champignon *geotrichum candidum* pour interférer avec les matières de base appropriées. Ainsi, les produits de transformation désirés ont-ils été obtenus de manière uniforme. Enfin, le traitement final par voie chimique a permis d'extraire une vitamine E naturelle d'un grand degré de pureté.

### Accord européen dans le domaine de l'information automatisée

Télé systèmes, spécialiste français de la Télématique et, Pergamon Press important éditeur britannique (plus de 360 périodiques dans le monde) viennent de conclure un accord d'association afin de constituer la première force européenne pour la création, la mise en place et la diffusion de bases de données dans les domaines de la science, la technologie, la médecine, les sciences sociales et l'économie.

Cet accord prévoit :

1. L'association, pour en tirer le meilleur parti, des compétences variées et complémentaires des deux sociétés. Pergamon occupe, en effet, une position privilégiée pour la création de bases de données nouvelles (en particulier après son récent accord avec le Patent Office américain) et Télé systèmes apporte sa maîtrise de l'informatique, des télécommunications et des logiciels d'interrogation de bases de données.

2. La collaboration technique et commerciale entre les deux services électroniques d'information professionnelle : Questel, lancé par Télé systèmes en 1978, et Infoline dont Pergamon a récemment pris le contrôle.

Les clients de ces services pourront disposer ainsi d'un éventail large et cohérent de bases de données dont la distribution (contrats, formation assistance technique) sera améliorée en France, au Royaume Uni et dans les autres pays européens.

3. La prise de participation de 35 % par Télé systèmes dans le capital de Pergamon Infoline.

4. La création, à parts égales entre Télé systèmes et Pergamon Press, d'une société filiale qui sera l'expression de la volonté commune des deux sociétés, en particulier pour :

- l'acquisition de bases de données et de logiciels,
- l'achat ou la création de filiales de distribution dans les pays hors de la CEE.

Si ces accords illustrent la volonté marquée par Télé systèmes et Pergamon Press de gagner une part significative du marché mondial de l'information électronique, ils

restent ouverts à d'autres partenaires majeurs, permettant de renforcer, encore, ce qui paraît être, aujourd'hui, une première tentative de création d'une industrie européenne dans ce domaine.

### Dow Corning à Lyon

Le marché des silicones est en pleine expansion en France et dans le monde. Les ventes de Dow Corning en France progressent régulièrement de 15 % par an et le volume des ventes double environ tous les 5 ans.

Pour faire face à cette expansion, Dow Corning réorganise sa structure administrative et choisit la France comme quartier général d'une région couvrant tous les pays du bassin méditerranéen, les filiales se trouvant à Barcelone, Milan et Athènes. Lyon s'est imposé comme centre complémentaire de l'actuel siège parisien. Ce bureau apportera un meilleur support technique et commercial au secteur méridional de la région. Le nouveau bureau a été officiellement ouvert le 16 juin 1980.

### Programme d'essais commun pour Du Pont et Olin

Les sociétés Du Pont de Nemours et Olin Corporation ont signé un accord selon lequel Olin fournira à Du Pont les études entreprises sur un électrolyseur commercial équipé de membranes perfluorées « Nafion » hautement performantes. Celles-ci ont été mises au point par Du Pont pour la fabrication du chlore et de la soude caustique.

Aux termes de cet accord, Du Pont de Nemours communiquera à l'industrie du chlore (et des bases minérales) des rapports d'information périodiques concernant l'exploitation des membranes. Chacune des sociétés sera libre, en outre, de travailler avec d'autres entreprises dans le même secteur d'activité et ceci sans restriction. Le but de l'accord est d'apporter un soutien au développement d'une nouvelle technologie des membranes.

Olin effectuera des essais sur les membranes Du Pont dans ses installations de Charleston, Tennessee, sur une période d'au moins deux ans.

### Omnichem s'intéresse à l'industrie pharmaceutique

Dans le but de répondre mieux encore aux besoins de l'industrie pharmaceutique, le groupe PRB a réuni les activités complémentaires de son secteur chimie fine, à Wetteren, et de sa filiale Omnium Chimique, à Louvain-la-Neuve, en une seule entité : la s.a. Omnichem (Belgique).

Dans des conditions de fiabilité extrêmes tant sur le plan scientifique que technologique et commercial, Omnichem offre : des molécules originales à exploiter, la production suivant des techniques originales de matières actives,

sa compétence en matière de synthèse et d'extraction de produits naturels. Omnichem poursuivra par ailleurs la production d'extraits de produits naturels ainsi que celle de dérivés de synthèse pour les industries alimentaire, de la photographie, de la teinture et de l'imprimerie.

## Sartorius-France a 10 ans

Il y a dix ans, en 1970, Sartorius-France Sarl fut la première filiale créée par la firme allemande Sartorius, mondialement connue pour ses balances de précision et ses techniques de filtration.

La maison-mère, à Göttingen (R.F.A.), dépassa en 1979, pour la première fois, un chiffre d'affaires de 100 millions de DM, pour atteindre 112 millions de DM. Le remarquable bond du chiffre d'affaires réalisé par rapport à 1978 (85 millions DM) est essentiellement dû au succès mondial des balances électroniques. La nouvelle conception de ces produits de pointe a permis d'intéresser de nouveaux secteurs industriels. Une forte progression est à noter également pour le département filtration industrielle qui a su faire adopter ses nouvelles cartouches Sartobran par les industries pharmaceutiques et agro-alimentaires.

## Traitement anti-affiche

Bayer a mis au point un traitement des murs contre l'affichage sauvage ; le produit s'applique à la brosse ou au rouleau sur les façades ou vitrines (sur bois, béton, verre, peinture, etc). Les affiches sont d'abord maintenues en place par la colle humide, mais elles se détachent aisément ou tombent d'elles-mêmes dès que la colle a séché.

Un traitement des murs au moyen de l'anti-affiche permet d'éviter des frais considérables pour le nettoyage des façades. Un litre de produit suffit environ pour 25 m<sup>2</sup>.

## Distinctions scientifiques

● Le professeur Sir Derek Barton F.R.S., Prix Nobel de chimie 1969, Directeur de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles du C.N.R.S., à Gif-sur-Yvette, s'est vu attribuer, cette année, le prix le plus important décerné par la Royal Society (for the Improvement of Natural Knowledge) de Londres : la Copley Medal.

Cette haute distinction scientifique a été accordée au Professeur Barton pour l'œuvre scientifique qu'il a accomplie depuis sa mémorable contribution à l'analyse conformationnelle qui, à elle seule, lui valut déjà le Prix Nobel.

Il s'agissait, cette fois-ci, de couronner les nombreuses recherches effectuées, depuis lors, dans le domaine de l'analyse structurale, de la synthèse, de la biosynthèse de molécules naturelles complexes, mais aussi de la découverte de nouvelles réactions et

de nouveaux réactifs utiles à la chimie et l'étude de mécanismes de réactions chimiques insolites.

● Créé voici trois ans en vue de récompenser des contributions remarquables faites dans le domaine de l'analyse thermique, le Prix ICTA (International Confederation for Thermal Analysis) de Du Pont de Nemours a été décerné à un géologue italien, le professeur Gianni Lombardi, pour les études qu'il a effectuées sur le comportement thermique des minerais du groupe alunite. L'octroi de ce prix coïncide avec l'accession du professeur Lombardi à la présidence de la International Scientific Society dont il assumait depuis 1977 la vice-présidence.

Le premier récipiendaire était un scientifique américain, le Dr Paul S. Garn, Professeur de chimie à l'Université de Akron.

● Le Prix Chemviron a été décerné à M. J. Mallevalle, chef de service au laboratoire de recherches de la Lyonnaise des Eaux, et au Dr G. Kreysa, chef du groupe de recherche Electrochimie à la Dechema de Francfort.

M. Mallevalle a effectué des recherches sur la relation entre une lente cinétique d'adsorption et d'activité biologique dans des filtres industriels à charbon actif, et a mis au point un nouveau modèle prévisionnel. Les recherches du Dr Kreysa ont porté sur l'épuration et le recyclage d'eaux résiduaires métallifères par électrolyse en lit fixe. Un jury international leur a décerné le prix Chemviron, dont ils se partageront le montant de 10 000 dollars.

## Dans les sociétés

● Lors de la séance du Conseil de surveillance d'A.P.C., Azote et Produits Chimiques (Groupe CdF. Chimie), le 25 juin 1980, M. Michel Therme a remis sa démission de Président et de membre du Directoire d'A.P.C., compte tenu de sa nomination le 1<sup>er</sup> mai 1980, comme Président du Directoire de CdF Chimie S.A. Le Conseil de surveillance, dont le Président sortant, Jean Echarde, n'a pas demandé le renouvellement de son mandat, a appelé Michel Therme à siéger au sein du Conseil, et lui en a confié la Présidence.

En remplacement de M. Michel Therme, le Conseil de surveillance a nommé M. Jacques Dumas, Président du Directoire d'A.P.C. Outre M. Jacques Dumas, le Directoire d'A.P.C. comprend MM. Henry Béranger, Gérard Carnaille, Jean Guy et Jean-Pierre Landon.

● M. Richard Piani a été nommé Président du Conseil de surveillance de Rhône-Poulenc GmbH (Francfort) et M. Guinet, membre de ce Conseil.

● M. Pierre Gaultier a été nommé Directeur général de Badger France S.A.

● M. Robert Horton a été nommé Deputy Managing Director de BP Chemicals

International Limited et de BP Chemicals Limited, ainsi que Membre du Conseil d'Administration des deux sociétés.

● Le Syndicat Français des Colles et Adhésifs a procédé au renouvellement de son Conseil. M. Guy Callou en est le président et M. Guy Collinet le vice-président.

## Nouvelles des Communautés européennes

### La Communauté européenne et le recyclage des déchets

Au seuil des années 80, on estime que les neuf pays de la Communauté européenne « produisent » près de 1 800 millions de tonnes de déchets par an (soit environ 5 millions de tonnes par jour). Ces déchets sont la rançon du développement économique, mais leur accumulation fait peser des menaces graves sur notre environnement et elle est l'indice d'un gaspillage regrettable : les ressources de la planète ne sont pas illimitées, l'Europe doit importer une bonne part de ses matières premières.

Parmi ces déchets, on trouve : environ 1 000 millions de tonnes de déchets agricoles, en tenant compte des effluents d'élevage ; environ 300 millions de tonnes de boues d'épuration des eaux résiduaires ; plus de 200 millions de tonnes de déchets de consommation, dont 50 % d'ordures ménagères, le reste étant constitué de ferrailles, de pneus, d'huiles usagées, etc. ; 200 millions de tonnes de déchets miniers et de cendres de combustibles ; quelques 150 millions de tonnes de déchets industriels, dont 40 millions de déchets chimiques souvent toxiques et dangereux. Cette énorme masse de déchets, dont la croissance annuelle est de l'ordre de 2 à 3 %, pose un double problème : une menace permanente de pollution et un immense gaspillage.

D'une part, l'élimination des déchets exige des investissements technologiques souvent coûteux et consomme des ressources énergétiques non négligeables. D'autre part, cette énorme masse mise au rebut comprend encore d'importantes quantités de matières premières qui pourraient être réutilisées : métaux ferreux et non ferreux, papier, verre, matières plastiques, caoutchouc, textiles, hydrocarbures, etc. Certains déchets peuvent également constituer des sources nouvelles d'énergie, par incinération ou, pour les déchets agricoles, après fermentation.

A l'heure actuelle il existe déjà toute une technologie, en pleine évolution, pour le recyclage de ces « matières premières secondaires ». Et le marché pour leur écoulement tend à s'organiser chaque jour davantage. Mais si ce processus de récupération est réellement engagé, notamment dans le traitement des déchets industriels, d'immenses possibilités sont encore à exploiter : on estime que 70 à 80 % des déchets produits dans la Communauté continuent à être jetés sans faire l'objet d'un recyclage.



Ce gaspillage est d'autant plus regrettable que nos pays sont particulièrement pauvres en matières premières. Pour les métaux les plus largement consommés (le fer, l'étain, le zinc), la dépendance de la Communauté à l'égard de l'extérieur est de 80 à 90 %. C'est dire que la récupération, au moins partielle, des 10 à 20 millions de tonnes de métaux ferreux et du million de tonnes de métaux non ferreux, que contiennent chaque année les déchets de consommation de l'Europe des Neuf, permettrait une économie non négligeable. De même pour le papier et la pâte à papier, pour lesquels le degré de dépendance communautaire est de l'ordre de 50 % : on estime à 20 millions de tonnes la quantité de papiers et de cartons qui passent chaque année au rebut sans être recyclés alors que la Communauté doit en importer 15 millions.

Selon les experts, la valeur potentielle globale des matières récupérables qui sont abandonnées chaque année dans la Communauté est probablement supérieure à 10 milliards d'unités de compte européennes (ou 58 milliards de francs). Le recyclage permettrait de réaliser des économies à l'importation comprises entre 5 et 7 milliards d'UCE (29 à 40,6 milliards de francs). C'est en 1973, en se dotant de son premier programme d'action en matière d'environnement, que la Communauté européenne a jeté les bases de sa politique commune dans le domaine des déchets.

L'action de la Communauté dans le domaine des déchets s'est développée progressivement au cours des dernières années. Une orientation générale a été tout d'abord définie. Ensuite, dans plusieurs secteurs, des directives européennes ont été adoptées ou sont en préparation ; ces directives fixent aux Neuf des objectifs communs auxquels ils doivent adapter leurs législations nationales. Enfin, un important effort de recherche est mené à l'échelle européenne. Le tout avec l'aide d'un comité en matière de gestion des déchets, créé en avril 1976. Composé d'experts de tous les pays membres, ce comité assiste la Commission européenne en lui donnant des avis sur les mesures à prendre et sur l'application de celles qui ont déjà été décidées.

Deux textes de base orientent l'action de la Communauté dans le domaine des déchets :

Le 15 juillet 1975, le Conseil des ministres des Neuf a adopté, sur proposition de la Commission européenne, une directive-cadre visant à rapprocher des dispositions nationales souvent fort divergentes. La directive européenne oblige les États membres à :

- réglementer de façon cohérente et efficace l'élimination des déchets, en interdisant tout abandon ou tout rejet incontrôlé qui

menacerait la qualité de l'air, de l'eau ou des sols.

- mettre en place des procédures d'autorisation et de contrôle applicables aux entreprises privées ou publiques qui éliminent leurs propres déchets ou qui ramassent ceux d'autrui, les transportent, les stockent ou les traitent. Tout ceci en appliquant le principe général selon lequel, en matière de lutte contre la pollution, « le pollueur doit être le payeur ».

- établir des plans visant à organiser l'élimination des déchets, informer la Commission européenne des nouveaux projets nationaux de réglementation et dresser des bilans périodiques des activités poursuivies dans ces domaines.

- lutter contre le gaspillage en promouvant, par la récupération, le recyclage et la transformation des déchets et résidus, l'obtention de matières premières et éventuellement d'énergie.

Dans son deuxième programme d'action en matière d'environnement, la Communauté a défini les principaux objectifs de son action pour la période 1977-1981 :

- réunir les données économiques et technologiques qui doivent permettre d'évaluer et d'améliorer les techniques et l'organisation de la récupération.

- assurer une meilleure stabilité du marché des matières de récupération, qui est sujet à des variations cycliques liées à la disponibilité des matières premières et à leur prix. Ces fluctuations rendent les prévisions difficiles et gênent fort le développement de la récupération.

- accroître les débouchés des produits de récupération, notamment par des commandes des administrations publiques.

- lutter contre l'indifférence et l'inertie de certains acteurs, que ce soit au niveau de la conception des produits ou à celui des habitudes de consommation des particuliers.

Dès 1978, la Commission européenne a mis l'accent sur une stratégie de développement des « technologies propres », qui permettent une utilisation optimale des matières premières et de l'énergie, une durabilité accrue des produits, un recyclage après utilisation. Le Conseil des Neuf a invité la Commission à mener des enquêtes à ce sujet, en coopération avec les autorités nationales et les milieux industriels. Un étiquetage destiné à informer les consommateurs sur ces propriétés des produits pourrait être également envisagé.

Les bases de son action étant ainsi assurées, la Communauté a entamé un travail beaucoup plus précis, par secteur ou par type de produit. Dans certains cas, des directives

spécifiques ont déjà pu être promulguées ; dans d'autres, des priorités ont été définies et des groupes de travail préparent de nouvelles dispositions.

Les directives européennes, qui sont entrées en vigueur jusqu'ici, ont surtout un caractère curatif. Elles sont relatives à :

- l'élimination des déchets toxiques et dangereux : cette directive renforce les principes posés par la directive-cadre sur les déchets, en prévoyant les interdictions et les mesures de contrôle et de surveillance spécifiques que requiert la nocivité de produits comme le mercure, le cadmium, le goudron, l'amiante, etc. Les pays de la Communauté doivent établir des plans contraignants visant à éliminer ces déchets ; ils sont également invités à en prévenir la formation ou à les recycler.

- l'élimination de certains composés chimiques à base de chlore (PCB, etc.) : cette directive harmonise les conditions de collecte, de régénération ou de destruction de ces substances toxiques et persistantes utilisées notamment dans les condensateurs et dans certaines installations calorifiques.

- l'élimination des déchets de l'industrie du dioxyde de titane : cette directive prévoit des mesures préventives et un plan de réduction de la pollution qui doit être ramenée, d'ici 1985, à moins de 5 % de sa valeur initiale. Des mesures plus sévères de surveillance et de contrôle sont à l'étude.

- le déversement des déchets dans le milieu aquatique : une série de directives ont été adoptées dans ce domaine.

- l'élimination des huiles usagées.

S'agissant de la récupération et du recyclage, la Communauté concentre surtout sa stratégie sur le secteur, trop souvent délaissé, des déchets dits de consommation : les huiles usagées, les vieux papiers et les pneumatiques.

Le recyclage des déchets soulève un certain nombre de problèmes technologiques souvent difficile à résoudre. La Communauté a donc lancé plusieurs programmes pluriannuels de recherche et développement :

- traitement et stockage des déchets nucléaires,

- traitement et utilisation des boues d'épuration,

- recyclage des papiers et cartons,

- recyclage des déchets municipaux et industriels : la récupération de matières et d'énergie à partir des ordures ménagères et notamment les problèmes posés par le tri (à la source ou en vrac) ; la récupération par traitement thermique, la valorisation des caoutchoucs usagés (notamment le rechapage, la pyrolyse et les moyens de régénérer le caoutchouc) et la fermentation de l'hydrolyse des déchets.



## I. Résultats des élections au Comité national du C.N.R.S., pour les Sections de chimie

### Section 4 : Mécanique. Énergétique

#### Collège A

2<sup>e</sup> tour :  
Bories Serge, Maître de recherche,  
Comte-Bellot Geneviève, Professeur d'Université,  
Dumas Régis, Directeur de recherche,  
Huetz Magdeleine, Directeur de recherche,  
Paulmier Daniel, Professeur d'Université,  
Peube Jean-Laurent, Professeur d'Université.  
Pierrard Jean-Marie, Professeur d'Université,

#### Collège B

1<sup>er</sup> tour :  
Caressa J.-Paul, Chargé de recherche,  
Doan Kim Son, Chargé de recherche,  
Gatignol Philippe, Maître assistant,  
Jean Claude, Maître assistant,  
Sanchez Victor, Chargé de recherche,  
Scrivener Olivier, Chargé de recherche,

#### Collège C

2<sup>e</sup> tour :  
Leandre Jean, Ingénieur,  
Rebillat J, Ingénieur.

### Section 9 : Structure et dynamique moléculaire. Chimie de coordination

#### Collège A

1<sup>er</sup> tour :  
Lascombe Jean, Professeur d'Université.

2<sup>e</sup> tour :  
Allavena Marcel, Maître de recherche,  
Delpuech Jean-Jacques, Professeur d'Université,  
Kossanyi Jean, Maître de recherche,  
Poilblanc René, Professeur d'Université,  
Potier Jacqueline, Maître de recherche,  
Rassat André, Directeur de recherche.

#### Collège B

2<sup>e</sup> tour :  
Chopard Claude, Attaché de recherche,  
Constanciel Raymond, Maître-assistant,  
Dworkin Ary, Chargé de recherche,  
Fillaux François, Chargé de recherche,  
Pellegatti Alain, Chargé de recherche,  
Tinland Bernard, Maître assistant,

#### Collège C

2<sup>e</sup> tour :  
Fouassier M., Ingénieur,  
Magna Huguette, Ingénieur.

### Section 10 : Physico-chimie des interactions et des interfaces

#### Collège A

2<sup>e</sup> tour :  
Badiali J.-P., Maître de recherche,  
Che Michel, Professeur d'Université,  
Colson Jean-Claude, Professeur d'Université,  
Costa Max, Maître de recherche,  
Figueras Franco, Maître de recherche,  
Simonoff Gabriele, Professeur d'Université,  
Trémillon Bernard, Professeur d'Université.

#### Collège B

1<sup>er</sup> tour :  
Collin Jean-Paul, Chargé de recherche,  
Formenti Marc, Maître-assistant,  
Grillet Yves, Chargé de recherche,  
Jupille Jacques, Chargé de recherche,  
Pointud Yvon, Chargé de recherche,  
Privat Mireille, Maître-assistant.

#### Collège C

2<sup>e</sup> tour :  
Demay Jean, Ingénieur,  
Piquard Gérard, Ingénieur.

### Section 11 : Chimie et physico- chimie des matériaux solides

#### Collège A

1<sup>er</sup> tour :  
Rouxel Jean, Professeur d'Université.

2<sup>e</sup> tour :  
Beck Gérard, Maître de recherche,  
Blanzat B., Maître de recherche,  
Desre Pierre, Professeur d'Université,  
Fayard Pierre, Professeur d'Université,  
Maurin Maurice, Professeur d'Université,  
Naslain Roger, Professeur d'Université.

#### Collège B

1<sup>er</sup> tour :  
Bley Françoise, Chargé de recherche,  
Danot Michel, Maître-assistant,  
Roubin Marc, Maître-assistant.

2<sup>e</sup> tour :  
Ganteaume Max, Chargé de recherche,  
Grenier Jean-Claude, Chargé de recherche,  
Moreaux François, Chargé de recherche.

#### Collège C

2<sup>e</sup> tour :  
Davy Loïc, Ingénieur,  
Morineau Roger, Ingénieur.

### Section 17 : Synthèse organique et réactivité

#### Collège A

1<sup>er</sup> tour :  
Carrié Robert, Professeur d'Université,  
Normant Jean, Professeur d'Université.

2<sup>e</sup> tour :  
Bertrand Marcel, Professeur d'Université,  
Cristau Henri, Maître de recherche,  
Saige Jacques, Professeur d'Université,  
Seyden Jacqueline, Directeur de recherche,  
Villieras Jean, Maître de recherche.

#### Collège B

1<sup>er</sup> tour :  
Gorrichon Liliane, Chargé de recherche,  
Gruselle Michel, Chargé de recherche.

2<sup>e</sup> tour :  
Biran Claude, Maître-assistant,  
Germain Alain, Chargé de recherche,  
Pradère Jean-Paul, Attaché de recherche,  
Stephan Elie, Maître-assistant.

#### Collège C

1<sup>er</sup> tour :  
Heintz Monique, Ingénieur,  
Saint Roch Bruno, Ingénieur.

### Section 18 : Chimie organique-biologique et chimie thérapeutique

#### Collège A

1<sup>er</sup> tour :  
Miocque Marcel, Professeur d'Université.

2<sup>e</sup> tour :  
Demerseman Pierre, Maître de recherche,

## II. Stages Pascaline-Chimie

(ESA/IRS ou TÉLÉSYSTÈMES/QUESTEL)

Ces stages ont pour objectif le perfectionnement dans l'interrogation et la connaissance du fichier PASCAL-CHIMIE en conversationnel. Ils sont destinés à toute personne ayant déjà une expérience d'interrogation en ligne et possédant une bonne maîtrise des logiciels MISTRAL (TÉLÉSYSTÈMES/QUESTEL) ou QUEST (ESA/IRS). (Des stages de formation à ces logiciels sont également prévus. Ils portent sur l'ensemble du fichier PASCAL). Ces stages ont lieu au Centre de docu-

Girard J.-P., Maître de recherche,  
Husson Henri, Maître de recherche,  
Jung Louis, Professeur d'Université,  
Poisson Jacques, Professeur d'Université,  
Tronche Pierre, Professeur d'Université.

#### Collège B

2<sup>e</sup> tour :  
Anker Daniel, Chargé de recherche,  
Brienne M.-J., Chargé de recherche,  
Cherest M., Chargé de recherche,  
Courseille Christian, Maître-assistant,  
Picot André, Chargé de recherche,  
Sicsic S., Chargé de recherche.

#### Collège C

1<sup>er</sup> tour :  
Varech Daniel, Ingénieur.

2<sup>e</sup> tour :  
Flad Geneviève.

### Section 19 : Physico-chimie des polymères et des molécules biologiques

#### Collège A

1<sup>er</sup> tour :  
Benoit Henri, Professeur d'Université,  
Quivoron Claude, Professeur d'Université.

2<sup>e</sup> tour :  
Bothorel Pierre, Professeur d'Université,  
Guyot Alain, Directeur de recherche,  
Loucheux Claude, Professeur d'Université,  
Ptak Marius, Professeur d'Université,  
Pullman A., Directeur de recherche.

#### Collège B

1<sup>er</sup> tour :  
Brack André, Maître de recherche,  
Coulon Claude, Attaché de recherche,  
Duval Michel, Attaché de recherche,  
Monjol Pierre, Maître-assistant,  
Pascault Jean-Pierre, Maître-assistant,  
Vert Michel, Chargé de recherche.

#### Collège C

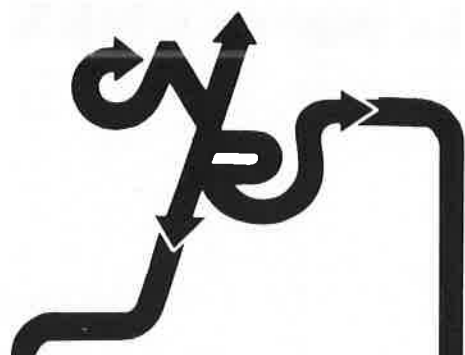
2<sup>e</sup> tour :  
Millequant Michèle, Ingénieur,  
Rouillon Jean-Claude, Ingénieur.

mentation du C.N.R.S., 26, rue Boyer,  
75971 Paris Cedex 20.

#### Premières dates prévues :

- 22 octobre 1980 : PASCALINE ESA/IRS
- 26 novembre 1980 : PASCALINE TÉLÉSYSTÈMES/QUESTEL.

Inscriptions : CDST, Mme A. Trani, 26, rue Boyer 75971 Paris Cedex 20, Tél. : 358.35.59, poste 343.



### LE THÉÂTRE ARTISTIQUE DE MOSCOU (1898-1917)

par Cl. Amiard - Chevrel

- analyse de l'une des plus importantes expériences théâtrales au tournant du XX<sup>e</sup> siècle
- racines sociales et nationales
- liens avec la vie culturelle de l'époque
- l'évolution artistique
- les fondateurs (Stanislavski) et les comédiens.

21 x 27 ; 364 p. ; relié  
60 pl. photo. h.t.  
ISBN 2-222-02334-3

### DÉVELOPPEMENTS RÉCENTS DE LA COMPTABILITÉ

Théorie et pratique  
par F. Rey

- l'objet de ce livre est de présenter un cadre théorique pour apprécier les diverses pratiques comptables et pour mesurer la portée des développements récents ou des propositions actuellement à l'étude ainsi que de faire apparaître clairement le rôle de la comptabilité : fournir des informations sur une entrée économique à des parties de plus en plus nombreuses, associés, salaires, fournisseurs, clients, Etat.

16 x 24 ; 360 p. ; broché  
9 fig. ; 81 tabl.  
(en co-édition avec l'Entreprise moderne d'édition)  
ISBN : 2-222-02513-3

Documentation gratuite sur demande

**Editions du CNRS**  
15 quai Anatole France 75700 Paris

## Deuxième congrès de chimie analytique

### 34<sup>e</sup> Congrès du G.A.M.S.

Ce Congrès aura lieu, du 8 au 12 décembre 1980, au SOFITEL (Porte de Sèvres). Il est organisé par le G.A.M.S. avec la collaboration active de la Fédération Française de Chimie, de la Division Chimie analytique de la Société Chimique de France, du Groupe de chimie analytique de la Société

de Chimie Industrielle, de la Société de Chimie Biologique, de la Société de Chimie Thérapeutique, de la Société de Chimie Physique, du Comité Interprofessionnel des Fournisseurs du Laboratoire et avec le concours de l'Association pour le Salon du Laboratoire.

### Programme scientifique

Le Congrès comprendra quinze conférences de mise au point données par des personnalités françaises et étrangères de renommée internationale, et environ 150 communications orales ou affichées, qui traiteront des principaux problèmes qu'affrontent aujourd'hui l'analyse chimique et les analystes.

Les conférences de mise au point seront les suivantes :

• Prof. J. Badoz (École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de Paris) : *Spectroscopie photoacoustique et photothermique : principes et exemples.*

• Prof. M. Bailly (Hôpital Necker-Enfants Malades, Laboratoire de biochimie A) : *L'analyse médicale. Contrôle de qualité et comparaison des techniques.*

• Prof. Basselier (Université Paris VI) : *Quelques applications de la RMN par impulsions et Transformée de Fourier en carbone 13.*

• M. G. Bouvy (C.N.E.T., Lannion) : *L'analyse, une discipline scientifique au service des sciences et des industries.*

• Prof. R. Castaing (Lab. de physique des solides, Université Paris-Sud, Orsay) : *Analyse quantitative des couches superficielles d'un solide.*

• M. D. Coutagne (Lab. central de recherche, Rhône-Poulenc Industries, Décines) :

*Les contraintes rencontrées dans la réalisation, l'installation et l'exploitation des analyseurs industriels en ligne.*

• Prof. P. J. Cozzone (Lab. de biologie physicochimique, Université de Provence, Marseille) :

*Récents applications aux systèmes biologiques de la RMN à haute résolution.*

• Prof. M. J. E. Golay : *Transformations hexagonales et la reconnaissance des formes.*

• M. K. Govindaraju (Centre de Recherches Pérographiques et Géochimiques, C.N.R.S., Vandœuvre-Les-Nancy) :

*Innovation dans l'analyse des roches : vers un schéma de dosage de 60 éléments majeurs,*

*mineurs, traces, infra-traces, par spectrométrie d'émission-plasma.*

• Prof. J. F. K. Huber (Institut für Analytische Chemie der Universität, Wien) :

*Analyse des produits dopants utilisés chez l'homme et l'animal. Méthodes et conséquences.*

• M. P. J. Laude (Directeur des Recherches, Instruments SA, Division Jobin-Yvon, Longjumeau) : *Progrès dans l'instrumentation en spectrométrie atomique.*

• M. M. Legrand (Chef du Département physique-recherche, Roussel-Uclaf, Romainville) :

*Analyse spectrographique et détermination des structures chimiques dans l'industrie pharmaceutique.*

• M. Pham V. Huong (Lab. de spectroscopie IR et Raman, Université de Bordeaux) : *Les possibilités analytiques de la spectroscopie Raman de résonance.*

• Prof. W. Simon (Lab. für Organische Chemie, E.T.H., Zurich) : *Recent developments in the field of ion-selective electrodes.*

• Prof. J. Tousset (Université Claude Bernard, Lyon I, Institut de Physique Nucléaire) :

*Rôle et évolution actuelle des méthodes nucléaires d'analyse.*

Les communications auront trait à la fois aux grands problèmes analytiques actuels (biochimie, analyses cliniques et biomédicales, métabolites des médicaments, pollution de l'air, de l'eau et des éléments...), aux principales méthodes de la chimie analytique (spectrométries IR, visible, UV, Raman, spectrométrie de masse, résonance magnétique nucléaire, absorption atomique, spectrométrie de fluorescence X, chromatographies, méthodes d'analyse des surfaces par ESCA, effet Auger..., méthodes thermiques d'analyse, électrochimie...) et à l'instrumentation utilisée pour les mettre en œuvre.

## Informations générales

**Lieu du congrès :** Le Congrès se tiendra au SOFITEL-Paris (Porte de Versailles-Porte de Sèvres), 8 à 12, rue Louis-Armand, tout proche du Parc des expositions où aura lieu le Salon du Laboratoire.

**Programme :** Le programme définitif sera disponible au G.A.M.S. vers la mi-octobre. La durée prévue pour les conférences est de 40 minutes. En ce qui concerne les communications, le temps qui leur est accordé est de 15 ou de 20 minutes, discussion comprise. Les horaires indiqués seront strictement respectés.

**Inscriptions :** Pour être inscrit au Congrès il est nécessaire d'avoir retourné le formulaire d'inscription ci-joint, au Secrétariat du G.A.M.S. et d'avoir réglé les droits d'inscription. Les participants régulièrement inscrits recevront à l'accueil un badge qui leur donnera accès aux salles de conférences et au Salon du Laboratoire.

**Frais d'inscription et règlements :** Les droits d'inscription (donnant droit à la remise des pré-tirages des résumés des conférences et

des communications) sont fixés à 225 F pour les Membres de l'une des Sociétés organisatrices, à 350 F pour les non-membres.

Les règlements des sommes dues doivent être effectués par chèque bancaire ou chèque postal à l'ordre du G.A.M.S. (CCP N° 7114-41 L Paris).

**Accueil :** Le bureau du Secrétariat sera ouvert au Salon Aubusson A du SOFITEL le lundi 8 décembre à 8 h 30 pour la remise des documents.

Il sera ouvert en permanence pendant la durée du Congrès de 8 h 30 à 17 h. Le numéro de téléphone du Congrès est le 554.95.00, poste 52-21.

**Cocktail :** Tous les participants régulièrement inscrits sont invités au cocktail qui aura lieu le jeudi 11 décembre à 18 heures, au Restaurant des Nations situé dans le bâtiment N° 1 du Parc des expositions dans l'enceinte du Salon du Laboratoire.

**Déjeuners :** Les congressistes auront la possibilité de déjeuner sur place au

SOFITEL, Salon Meudon, pour le prix de 80 F (TTC) à la condition d'en effectuer le règlement au moment de leur inscription. Des tickets-repas leur seront remis, mais ceux-ci ne seront pas remboursés en cas de non utilisation.

Deux autres possibilités de restauration aux frais des participants sont également proposées dans le cadre du Salon du Laboratoire : Restaurant des Nations, Parc des expositions, bâtiment N° 1 ; Self-service, Parc des Expositions, bâtiment N° 2.

**Transport :** Une réduction de 20 % sera consentie par la SNCF (un minimum de 30 congressistes est exigé) sur le réseau national seulement. Ces billets peuvent être délivrés aux conjoints et enfants mineurs accompagnant les congressistes. Validité : du 5<sup>e</sup> jour précédent la date d'ouverture du Congrès au 5<sup>e</sup> jour suivant sa clôture.

**Renseignements et inscriptions :** G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, F 75008 Paris. Tél. 563.93.04.

## G.A.M.S.

### Cycles de perfectionnement pour techniciens. Dernier trimestre 1980

● **Spectrophotométrie d'absorption atomique :**

Stage « Perfectionnement » (niveau 2) : 1 semaine de cours et de travaux pratiques, 17-21 novembre 1980.

● **Spectrométrie infrarouge et autres techniques moléculaires :**

deux semaines de cours et de travaux

pratiques, 24 novembre au 5 décembre 1980.

● **Spectrométrie de masse :** 1 semaine de cours et de travaux pratiques, 24-28 novembre 1980.

● **Spectrofluorimétrie :** 1 semaine de cours et de travaux pratiques, 1<sup>er</sup> au 5 décembre 1980.

Le calendrier des stages pour 1981 sera disponible au GAMS fin octobre.

**Renseignements et inscriptions :** G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Téléphone : 563.93.04.

### Journée sur l'analyse d'éléments-traces par diverses méthodes

Une journée est organisée sur ce thème par le G.A.M.S. (Section Sud-est) en collaboration avec le C.N.R.S. et la S.C.F., le **mardi 4 novembre 1980**, au Service Central d'analyses du C.N.R.S. à Solaize.

Le programme est le suivant :

9 heures, Accueil.

9 h 15, Prof. Dr. Günther Tölg (Institut des Sciences des Matériaux, Max-Planck-Institut, Schwäbisch Gmünd) :

*Strategies in the determination of elements in extreme low concentrations.*

10 h 15, Dr. J. M. Mermet (Laboratoire de physicochimie industrielle, INSA de Lyon) Dr. J. L. Imbert (Service Central d'Analyse) et B. Capelle (ISA, Jobin-Yvon) :

*Spectroscopie d'émission utilisant des sources de plasma : situation actuelle.*

11 h 15, Dr. K. Govindaraju (Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques de Nancy) :

*Impact de la spectrométrie d'émission plasma en géoanalyse.*

12 heures, Dr. A. Lamotte (Directeur du Service central d'analyse) :

Présentation du Service central d'analyse. 12 h 15, Visite du Service central d'analyse par petits groupes.

13 heures, Déjeuner sur place.

14 heures, Prof. M. Leroy (ENSC Strasbourg) :

*Possibilités et difficultés des déterminations de traces dans l'atmosphère.*

14 h 45, Dr. O. Vittori (Laboratoire de chimie analytique III, Université Claude Bernard).

*Polarographie impulsionnelle et redissolution anodique.*

15 h 30, Discussion générale. Table ronde. Vers 17 h-17 h30, Clôture de la Journée.

La participation à cette réunion étant limitée à soixante personnes, s'inscrire le plus rapidement possible auprès de M. Robin, INSA, Bât. 401, 20, avenue Albert Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex.

# Deuxième congrès de chimie analytique 34<sup>e</sup> Congrès du G.A.M.S.

Paris 8-12 décembre 1980

## Formulaire d'inscription

(à retourner au Secrétariat du G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris)

• **NOM** (M., Mme, Mlle\* en capitales) .....

Prénoms .....

Laboratoire, Société ou Organisme représenté .....

Adresse complète (à faire figurer sur la liste des participants) .....

• **Droits d'inscription** (donnant droit aux prêtirages des résumés des conférences et des communications) :

Membres de la Société Chimique de France .....	225 FF	FF
Membres de la Société de Chimie Industrielle .....	225 FF	FF
Membres de la Société de Chimie Biologique .....	225 FF	FF
Membres de la Société de Chimie Physique .....	225 FF	FF
Membres de la Société de Chimie Thérapeutique .....	225 FF	FF
Membres du G.A.M.S. ....	225 FF	FF
Autres participants .....	350 FF	FF

• **Déjeuner au Salon Meudon du SOFITEL (80 FF TTC) :**

L	M	M	J	V

Nbre :

Cochez les jours dans les cases ci-contre :

(les tickets-repas ne seront pas remboursés)

..... Total ..... FF

**Total** FF

• **Je paie cette somme de : ..... FF (TOTAL) par :**

chèque bancaire à l'ordre du G.A.M.S.

Virement postal à l'ordre du G.A.M.S. (CCP N° 7114-41 L PARIS)

(Veuillez indiquer 34<sup>e</sup> Congrès du GAMS et le nom du ou des participants sur le chèque).

• J'assisterai \* }  
• Je n'assisterai pas \* } au cocktail du jeudi 11 décembre à 18 H (Invitation).

• Désirez-vous un fichet de Congrès SNCF (réduction 20%) ? OUI\*    NON \*

• **Date :**

**Signature :**

\* Rayer les mentions inutiles.





## Division Chimie organique

### Séminaire du jeudi 20 novembre 1980

Ce séminaire aura lieu, à 14 h 30, dans l'amphithéâtre A de l'E.N.S.C.P., 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, Paris (5<sup>e</sup>). Les deux conférences suivantes seront présentées :

- *Assistance de l'ordinateur en synthèse organique. Une approche mécanistique simple*, par le Prof. Jacques Metzger. (Laboratoire de chimie moléculaire et pétrochimie, Université d'Aix-Marseille III.)
- *The deductive solution of chemical problems; concepts models in algorithms*, par I. Ugi. (Organisch-Chemisches Institut, Technische Universität München, RFA.)

---

## Communiqués

### Division Enseignement de la chimie

#### Compte rendu de la Rencontre du 23 avril 1980. « Chimie et formation professionnelle »

Plusieurs enseignants de Sciences physiques dans les L.E.P. ont participé à cette rencontre. En premier lieu, M. Faurie a présenté à l'auditoire l'« Union des Physiciens », dont il est le responsable pour l'Académie d'Orléans-Tours, en souhaitant que de nombreux collègues des L.E.P. s'intéressent à ses activités. M. Belin, responsable de la Section locale de la Division Enseignement de la Société Chimique de France, a rappelé l'effort, accompli depuis 10 ans sur le plan pédagogique, pour promouvoir un enseignement de chimie ouvert sur le monde moderne. Prenant référence de l'article récent du Professeur Bénard, paru dans *L'actualité chimique* sur « La formation des non-chimistes », M. Belin pose le problème de l'intégration d'enseignement de chimie dans la formation professionnelle. De la discussion qui s'est engagée ensuite, nous avons retenu les points essentiels suivants :

1. il n'existe pas d'ouvrage de base qui permettrait aux enseignants de préparer un cours adapté au niveau de leurs élèves;
2. l'absence de matériel et d'équipement rend impossible l'organisation d'un enseignement pratique de chimie, pourtant souhaitable;
3. les applications de la chimie varient d'une profession à l'autre.

A la fin de cette rencontre les participants ont souhaité qu'une nouvelle réunion ait lieu à l'automne prochain avec les objectifs suivants :

1. Définir le niveau d'un enseignement de chimie en L.E.P.
2. Définir le contenu d'un « tronc commun » regroupant les bases essentielles de chimie enseignées dans toutes les sections de formation professionnelle.
3. Dans chacune de ces sections, dégager ensuite les applications de la chimie en collaboration avec les responsables d'Atelier.

Enfin, des participants ont souhaité que des collègues de la Société Chimique de France et de l'Union des Physiciens, les aident à la rédaction de documents pédagogiques pouvant servir à la préparation des enseignements de chimie dans les L.E.P.

#### Compte rendu du Congrès international sur l'enseignement de la chimie (Dublin, août 1979).

Du 27 au 31 août 1979, s'est tenue à Dublin (République d'Irlande) la troisième Conférence internationale sur l'enseignement de la

chimie (Chemical education), organisée par l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée et la Fédération des Sociétés Chimiques Européennes. Le sujet de cette conférence était : *L'enseignement (teaching) de la chimie, interaction entre les niveaux secondaire et supérieur*. L'unique langue officielle était l'anglais. Deux enseignants représentaient la SCF. De nombreux enseignants des deux niveaux, appartenant à 57 pays, y ont participé.

#### Organisation d'une journée de travail.

##### le matin

- une session plénière comportant deux conférences sur un thème donné. Un des conférenciers représentait plus spécialement l'enseignement secondaire, l'autre l'enseignement supérieur,
- des discussions en petits groupes sur le même thème; les responsables de groupes s'étaient mis d'accord, au préalable, sur un petit nombre de questions à traiter,

##### l'après-midi :

- une présentation de communications par affiches \*
- une réunion plénière avec les rapports des douze groupes de discussion, les remarques des deux conférenciers du matin et une discussion générale,
- en plus, le mardi et le mercredi, en début d'après-midi, se sont tenues des réunions de groupes « régionaux »; l'un de ces groupes a rassemblé des représentants francophones de pays européens (Autriche, Espagne, Belgique, Italie, Suisse et France).

#### Thèmes des réunions plénières.

- Quelle chimie est nécessaire pour les chimistes et pour les citoyens ?

\* Par exemple, deux enseignants français du supérieur, Mme Cros (Montpellier) et M. Chastrette (Lyon) ont présenté une communication sur : *Un test sur la compréhension du concept de mole et son évolution au cours des trois dernières années de l'enseignement secondaire et de la première année d'Université.*

- Quel équilibre devons-nous rechercher entre les faits et la théorie dans nos programmes d'enseignement ?

Les deux conférences ont montré l'ambiguïté de ce titre puisque l'une a traité de l'enseignement des faits chimiques et de la théorie alors que l'autre a considéré la dualité théorie-pratique du laboratoire.

- Comment devons-nous former les professeurs de chimie ? Une des conférences plénières sur ce sujet a été prononcée par M. Gomel, professeur à l'Université de Poitiers. Dans son exposé, volontairement provocant, il a émis l'idée que la chimie « pourrait être... les mathématiques de demain ».
- Une journée a été consacrée à deux sujets touchant au contenu d'un enseignement de chimie, « Équilibre chimique et énergétique », d'une part et « Structure et liaison », d'autre part.

#### Quelques remarques sur les réunions en groupes

- Les groupes sur les thèmes précédents avaient été formés à l'avance par les organisateurs et comprenaient en général une quinzaine de personnes de pays différents et des deux ordres d'enseignement (certains avec autant de professeurs du secondaire que de membres de l'enseignement supérieur).
- Parmi les participants français, aucun professeur du second degré n'avait été envoyé officiellement à cette conférence, ce qui est regrettable, étant donné le sujet.
- La durée réduite des groupes régionaux n'a pas permis d'étudier en profondeur les questions qui leur avaient été proposées; l'une d'elles portait sur l'interaction entre le second degré et la première année d'Université : à propos de ce thème, plusieurs collègues ont souhaité une communication plus fréquente entre les différents pays.

Cette conférence s'est tenue à Trinity College, havre de calme et de verdure en plein centre de Dublin. L'accueil des organisateurs irlandais a été sympathique et très efficace.

Josette Carretto (maître-assistant de chimie, E.N.S. Fontenay-aux-Roses).

## Nouveaux Membres

Sont nommés Membres de la Société Chimique de France :

M. Abraham Francis, docteur es sciences.  
Mme Arbus Andrée, maître-assistant.  
Mlle Arbegy Bernadette, assistant.  
MM. Audier Henri, maître de recherche CNRS.  
Axiotis Georges, assistant.  
Baffier Noël, docteur es sciences.  
Barrau Bernard, étudiant.  
Belmas Robert, ingénieur.  
Braconnier Jean-Jacques, stagiaire CNRS.  
Brethous Jean-Claude, étudiant.  
Capdepuy Bernard, ingénieur.  
Capitaine Jacques, étudiant.  
Mlle Castaing Marie.  
MM. Castellan Yves, maître-assistant.  
Chaminade Jean-Pierre, ingénieur CNRS.  
Chartier Christophe, étudiant.  
Clavier Jean, professeur.  
Mlle Cloutour Catherine, attachée de recherches.  
MM. Dahl Stefan, chimiste.  
Dance Jean-Michel, chargé de recherche CNRS.  
Darnaudery Jean-Pierre, étudiant.  
Darriet Bernard, maître-assistant.  
Mme Debaig-Valade Caroline, étudiante.  
MM. Delmas Claude, chargé de recherches.  
Devalette Michel, maître-assistant.  
Mme Dexpert Jeannette, chercheur CNRS.  
MM. Doumerc Jean-Pierre, chargé de recherche CNRS.  
Driguez Hugues, chercheur CNRS.

Elaatmani Mohamed, étudiant.  
Fayet J. C., professeur.  
Mlle Fidanza Joëlle, maître-assistant.  
MM. Fouassier Claude, maître de recherche CNRS.  
Fournes Léopold, maître-assistant.  
Fourtignon Michel, étudiant.  
Garcia Alain, chercheur CNRS.  
Goodenough John, professeur.  
Mme Gouteron Jacqueline, maître--assistant.  
M. Grenier Jean-Claude, chargé de recherche CNRS.  
Mme Grignon Micheline, attachée de recherche CNRS.  
MM. Guittet Eric, docteur es sciences.  
Hmamouchi Mohamed, étudiant.  
Mme Housty Jeanne, ingénieur CNRS.  
MM. de Jeso Bernard, assistant.  
Jousseau Bernard, attaché de recherches.  
Mlle Kerkouri Najia, étudiante.  
MM. Kone Ali, chercheur.  
Kowalski Witold.  
Krausz Pierre, docteur es sciences.  
Laguerre Michel, attaché de recherches CNRS.  
Le Bras Michel, ingénieur CNRS.  
Le Drian Claude, attaché agrégé CNRS.  
Lejay Pascal, étudiant.  
Mlle Lejus Anne-Marie, maître de recherche CNRS.  
MM. Legendre Jean-Jacques, maître-assistant.  
Lohmann Jean-Jacques, ingénieur de recherches.  
Mlle Lorient Maryvonne, étudiante.  
MM. Martelli Jacques, maître-assistant.  
Matar Samir, étudiant.

Matzen Guy, étudiant.  
Mme Mauhourat Marie-Blanche, élève professeur.  
MM. Ménil Francis.  
Mercadier Daniel.  
Mercey Bernard, assistant.  
Michel Daniel, ingénieur.  
Mmes Milliet Arielle, chargée de recherche CNRS.  
Nguyen Thi Ninh, attachée de recherche CNRS.  
MM. Olazcuaga Roger, maître-assistant.  
Osterstock Frédéric, attaché de recherche.  
Mlle Paylan Joëlle, étudiante.  
M. Pedersen Christian, professeur.  
Mme Perez Y Jorba Monique, maître de recherches.  
MM. Pezat Michel, maître-assistant.  
Potel Michel.  
Poussin Didier, étudiant.  
Rahm Alain, docteur es sciences.

Ravez Jean, maître de recherche CNRS.  
Rigal Luc, chercheur ingénieur.  
Ripoll Denis, directeur technique.  
Sadel Abderrahim, chercheur.  
Scuotto François, étudiant.  
Senegas Jean, maître-assistant.  
Mme Simon Annie, ingénieur CNRS.  
MM. Steinbrunn Alexis, assistant.  
Strobel Pierre, attaché de recherches.  
Thoret Jean, chargé de recherches CNRS.  
Mlle Thoumazeau Élisabeth, étudiante.  
M. Troin Yves, assistant.  
Mme Vallée Danielle, ingénieur CNRS.  
M. Videau Jean-Jacques, ingénieur CNRS.  
Mlle Villepastour Anne-Marie, chercheur, étudiante.  
M. Vlasse Marcus, docteur es sciences.  
M. Von der Mühl Régnauld, chargé de recherches CNRS.

## Édition française des règles de nomenclature pour la chimie inorganique

Un numéro spécial de 64 pages du « Bulletin », édité par la Société Chimique de France, présentant les règles formulées, en 1970, par la Commission de nomenclature en chimie inorganique de l'I.U.P.A.C.

Prix : 50 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.

Il ne sera pas délivré de facture.

**67 XII<sup>e</sup> Conférence internationale des Arts Chimiques, 8-12 décembre 1980, Paris.**

Colloque sur le génie biologique dans les industries alimentaires (programme).

**67 Colloque « Bois, matière première pour l'industrie chimique », 3-5 juin 1981, Grenoble.**

**68 Livres reçus.**

**68 Sommaire de la revue Analisis.**

- Recueil des conférences (vol. 1 : sections 1, 2, 3 (disponible à nouveau); vol. 2 : sections 4 et 5) :

**5<sup>e</sup> Conférence européenne des plastiques et des caoutchoucs,**

12-15 juin 1978, Paris.

Prix de chaque volume : 150 F.

- Recueil des communications:

**Colloque « Apport de l'informatique à l'analyse industrielle pour le contrôle et la conduite des procédés,**

18-19 septembre 1979, Villeurbanne.

Prix du recueil : 200 F.

- Recueil des communications :

**Journées sur la technologie des lits fluidisés et dispersés, applications industrielles,**

22-23 octobre 1979, Compiègne.

Prix du recueil : 250 F.

- Recueil des communications et des conférences plénières : 2 vol. (en anglais) :

**ISCRE 6 – 6<sup>e</sup> Symposium international sur le génie de la réaction chimique,**

25-27 mars 1980, Nice.

Prix du recueil : 200 F.

S'adresser à la Société de Chimie Industrielle,  
28, rue Saint-Dominique,  
75007 Paris.

Tél. : 555.69.46.

# Conférence internationale des Arts Chimiques

8-12 décembre 1980, Paris

## I. Colloque sur le génie chimique et le stockage de l'énergie

8-9 décembre 1980

Le programme du colloque est paru dans le numéro de septembre, p. 85; il sera publié à nouveau dans le numéro de novembre.

Renseignements : Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

## II. Colloque sur le génie biologique dans les industries alimentaires

10 décembre 1980

Dans le cadre du salon Interchimie et de la Conférence internationale des Arts Chimiques, se tiendra, à l'Auditorium de la Tour Olivier de Serres (78, rue Olivier de Serres, 75015 Paris), un colloque sur le génie biologique dans les industries alimentaires. Ce colloque est organisé par la Société de Chimie Industrielle et placé sous le patronage de la Fédération Européenne du Génie Biologique.

12 h 15 : Les bactéries lactiques au service de l'homme, par J.-B. Bonavita (Laboratoires Miles, Épernon).

13 h : Déjeuner.

15 h :

L'enzymologie, par D. Thomas (U.T.C., Compiègne).

Les 12 créneaux possibles pour la France en biotechnologie, par M<sup>me</sup> K. Sipek (IREP, Nanterre).

Conclusions du colloque.

Mercredi 10 décembre 1980

9 h : Allocution d'ouverture et présentation, par L. Bobichon (Rhône-Poulenc, Paris).

9 h 30 : Transformation de la biomasse en produits chimiques, par R. C. Righelatto (Tate and Lyle, Reading, G.-B.).

10 h 30 : Pause.

10 h 45 : Enrichissement des produits amylacés en protéines, par J.-M. Le Beault (U.T.C. Compiègne).

11 h 30 : Énergie à partir de biomasse, par G. Goma (INSA, Toulouse).

### Renseignements et inscriptions

Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

Le montant des frais d'inscription s'élève à 250 F. Il donne droit : à l'entrée aux conférences, au déjeuner sur place, aux textes des exposés et à la carte permanente d'accès aux expositions de la Porte de Versailles.

## III. Journée des aciers spéciaux et eaux industrielles

12 décembre 1980

Le programme est paru dans le numéro de septembre, p. 86; il sera publié à nouveau dans le numéro de novembre.

Renseignements : Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

## IV. Colloque sur la formation continue des ingénieurs pour les industries chimiques et parachimiques

12 décembre 1980

Le programme est paru dans le numéro de septembre, p. 86; il sera publié à nouveau dans le numéro de novembre.

Renseignements : Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

---

## Colloque « Bois, matière première pour l'industrie chimique »

3-5 juin 1981, Grenoble

La Section Centre-Est de la Société de Chimie Industrielle, avec la collaboration du C.T.P. (Centre Technique du Papier, Carton et Cellulose), de l'E.F.P. (École Française de Papeterie) et du CERMAV (Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales), organise un colloque à Grenoble, du 3 au 5 juin 1981, sur le bois, matière première pour l'industrie chimique. Quatre thèmes ont été retenus :

ressources et aspects économiques,  
nature, composition et morphologie du bois,  
les grandes filières technologiques,

traitement d'extraction.

Une table ronde sur les « perspectives nouvelles et conclusions » est également au programme.

Les organisateurs ont prévu la visite du complexe grenoblois du CERMAV-C.T.P.-E.F.P.

Renseignements : Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

## Livres reçus

Desulphurisation techniques (rapport d'une réunion de travail de la Fédération Européenne du Génie Chimique), Society of Chemical Industry, Londres, 1980.

Advanced waste treatment of liquid effluents (rapport d'une réunion de travail de la Fédération Européenne du Génie Chimique), Society of Chemical Industry, Londres, 1979.

Les radioéléments et leurs utilisations (collection du Commissariat à l'Énergie Atomique), sous la direction de Ch. Fisher, Eyrolles, 1980.

Technology of powders. Recent developments (Chemical technology review, n° 153), sous la direction de L. H. Yaverbaum, Noyes Data Corporation, 1980.

Fragrances and flavors. Recent developments (Chemical technology review, n° 156), sous la direction de S. Torrey, Noyes Data Corporation, 1980.

Functional fluids for industry, transportation and aerospace (Chemical technology review, n° 155), sous la direction de M. W. Ranney, Noyes Data Corporation, 1980.

Catalogue : English translations of german standards 1980, Beuth Verlag GmbH, 1980.

Applications du froid aux produits périssables en Afrique (Séminaire international, Ouagadougou, Haute-Volta, 4-14 juillet 1979, Institut International du Froid, 1980.

Les équilibres en chimie (collection Que sais-je ?), par G. Elkaïm, Presses Universitaires de France, 1980.

Nous signalons également la sortie d'un livre sur les débuts de l'industrie chimique lourde, chez Oxford University Press, paru sous le titre The origins and early development of the heavy chemical industry in France, par John Graham Smith, Lecturer in history and science, Loughborough University.

---

## Sommaire de la revue *Analisis*

### Vol. 8, n° 6, juin-juillet

*Choix des conditions opératoires optimales en chromatographie en phase liquide par la micro-informatique*, par R. Rosset, M. Caude, J. Desbarres, E. Schmidt.

La connaissance de l'équation donnant la hauteur de plateau réduite en fonction de la vitesse réduite fournit les abaques d'un emploi très simple reliant entre elles les grandeurs fondamentales que sont : la durée de l'analyse, la longueur de la colonne, le nombre de plateaux théoriques, la perte de charge pour des phases de granulométrie fixée.

*Protocole d'analyse par chromatographie en phase liquide et spectrofluorimétrie U.V. de traces d'hydrocarbures aromatiques polynucléaires dans les huiles blanches*, par J. M. Colin, G. Vion. Cette méthode met en œuvre quatre séparations successives : une élution frontale sur Silicagel, une chromatographie d'adsorption sur alumine, une chromatographie de partage sur Séphadex LH 20 imprégné de diméthylformamide et d'eau, une chromatographie en phase liquide à haute résolution sur silice greffée octyle.

*Détection polarographique des terres rares et de l'yttrium en chromatographie en phase liquide*, par J. F. Boissonneau, M. J. Repellin, A. Eglem.

L'influence de différents paramètres sur la détection a été étudiée (pH, composition,...).

*Dosage de la cyclohexadione-1,4 dans l'hydroquinone par chromatographie en phase liquide*, par B. Ville, C. Picard, M. Caude, R. Rosset.

La cyclohexanedione-1,4 peut être décelée, avec une détectabilité de 0,002 % environ (20 ppm) à la condition de la faire réagir au préalable avec la DNS-hydrazine.

*Chromatographie par appariement d'ions sur couches minces de silice greffée. Application à l'analyse des colorants alimentaires hydrophyles et possibilité de transposition en colonne de résultats obtenus sur couches minces*, par C. Gonnet, M. Marichy, A. Naghizadeh.

*Synthèse et étude structurale de phtalates, isophtalates et téréphtalates par RMN <sup>13</sup>C, chromatographies gaz-liquide et liquide haute performance*, par M.-F. Grenier-Loustalot, Ph. Grenier.

La comparaison des méthodes permet d'établir des relations entre la structure et les déplacements chimiques, les volumes de rétention et les indices de Kovats.

*A simple theory of temperature programming in chromatography*, par A. S. Saïd.

Un traitement simple de la programmation de température, intermédiaire entre le traitement élémentaire de Giddings et les traitements rigoureux, est présenté.

*Séparation de produits pharmaceutiques par chromatographie en phase liquide : un exemple d'optimisation de séparation*, par J.-P. Thomas, A. Brun, J.-P. Bounine.

Présentation d'une nouvelle méthode d'optimisation de la phase mobile en chromatographie d'adsorption, basée sur l'utilisation de solvants isohydriques.

*A convenient method of separation and identification of functional isomers in the 9-acridone derivatives*, par A.-M. Galy, J.-P. Galy, J. Barbe.

On obtient un mélange d'isomères fonctionnels si on réalise la substitution de l'acridone-9 à l'aide de la catalyse par transfert de phase. On peut séparer ce mélange par chromatographie sur couches minces.



# Demandes et offres diverses

**A vendre :** 1 microscope électronique JEOL 100U (100 KV), équipé d'une platine haute résolution (3,5 A), d'une platine goniométrique ( $\pm 30^\circ$ ) et d'une platine refroidissante (25 °C-190 °C). Écrire au Laboratoire de chimie minérale appliquée, CO 140, 54037 Nancy Cedex; ou téléphoner à M. R. Vangelisti (8) 328.93.93 (poste 2184).

**Recherche :** Interfaces 11202A et 11205A pour calculatrices Hewlett-Packard 9810, 9820 ou 9830. S'adresser à M. Fédoroff, Centre d'Études de Chimie Métallurgique, 15, rue Georges Urbain, 94400 Vitry-sur-Seine. Tél. : (1) 687.35.93.

**Recherchons :**  
N° isolés J. Chem. Educ. Vol. 52, N° 2 (1975) — Conn. Tiss. Res. Vol. 5, N° 2 (1977) — s'adr. M. Paris 869.96.00 P 3301.

Société pharmaceutique internationale recherche jeune Doc. es Sci. spécialisé en chimie organique de synthèse pour effectuer un stage postdoctoral (12 à 18 mois) dans son centre de recherche.  
Le candidat sera intégré dans une équipe de

haut niveau spécialisée dans la recherche de nouveaux antibiotiques.  
Écrire à Soc. Chim., n° 272.

**A vendre :** chromatographe CPG Girdel série 30, 1 colonne, détecteur ionisation flamme, état neuf. Centre Études Pharmaceutiques, Châtenay-Malabry, tél. : 661-33-25, p. 587.

**Recherche :** appareils RMN  $^{13}\text{C}$ ,  $^1\text{H}$ , occasion, du type CFT 20 ou analogue.  
Écrire à Soc. Chim., n° 273.

Docteur ès-sciences, chimiste organicien, chargé de recherche au C.N.R.S., en retraite (4 langues étrangères), souhaiterait trouver laboratoire d'accueil pour continuer à faire de la recherche.  
Écrire à Soc. Chim., n° 274.

Physiciens et physico-chimistes recherchent la collaboration d'un organicien pour des synthèses fines de dérivés azotés à caractère aromatique. Publications communes, contrat commun, etc.  
Écrire à Soc. Chim., n° 275.

Physico-chimiste, 33 ans, Docteur ès-sciences (catalyse, chimie analytique), expérience recherche (5 ans), formation et encadrement à l'étranger (5 ans), connaissances anglais, informatique (Fortran IV) et brevets, cherche poste dans les domaines recherche, développement, contrôle, documentation ou formation.  
Écrire à Soc. Chim., n° 276.

J.F., 23 ans, ingénieur chimiste ESCOM, anglais et espagnol courants, cherche emploi dans industries chimiques ou pharmaceutiques, région parisienne ou province.  
Écrire à : Sophie Espinosa, 156, rue Le Nain de Tillemont, Montreuil-sous-Bois, 93100. Tél. : 857-10-75.

J.F., 28 ans, Ing. ch. (sp. ch. org.), dipl. américains et colombiens, cherche emploi dans lab. de chim. org.  
Écrire à Amira Martin-Onraet, 20, rue Saint-Joseph, 75002 Paris. Tél. : 233-19-29.

J.H., 27 ans, D.E.A. (prépare thèse 3<sup>e</sup> cycle en physiologie de la reproduction) cherche emploi temporaire dans lab. ou indus.  
Écrire à M. Tahri, 4, rue de Citeaux, 75012 Paris.

## Table des annonceurs

J.C.R. . . . . .	Couv. II	BORDEAUX VIGNOBLES . . . . .	18
PROLABO . . . . .	4	VERLAG CHEMIE . . . . .	14-25
G.T.A. . . . . .	6	PERKIN ELMER . . . . .	27-28
S.C.F. . . . . .	8-26-43-65	POLAROÏD . . . . .	49
MAC 80. . . . .	13	C.N.R.S. . . . . .	58
INOVA . . . . .	14		

