l'actualité chimique

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

Mai 1980

Quelles disciplines scientifiques n'évoluent pas ?

Aucune, et la chimie n'échappe pas à la règle.

Chercheurs scientifiques et spécialistes de la documentation en chimie, cette information sélective vous la trouverez, chaque mois, dans les trois éditions du

JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH

- Les synopses pour le signalement.
- Les micro-impressions et micro-fiches pour la publication, *in extenso,* des mémoires.

SYNOPSES 1979 Issue 12 (December)

Pour la France et les Pays francophones conditions d'abonnement sur demande auprès de la

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE
250, rue Saint Jacques
75005 PARIS (Tél. 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)
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,
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

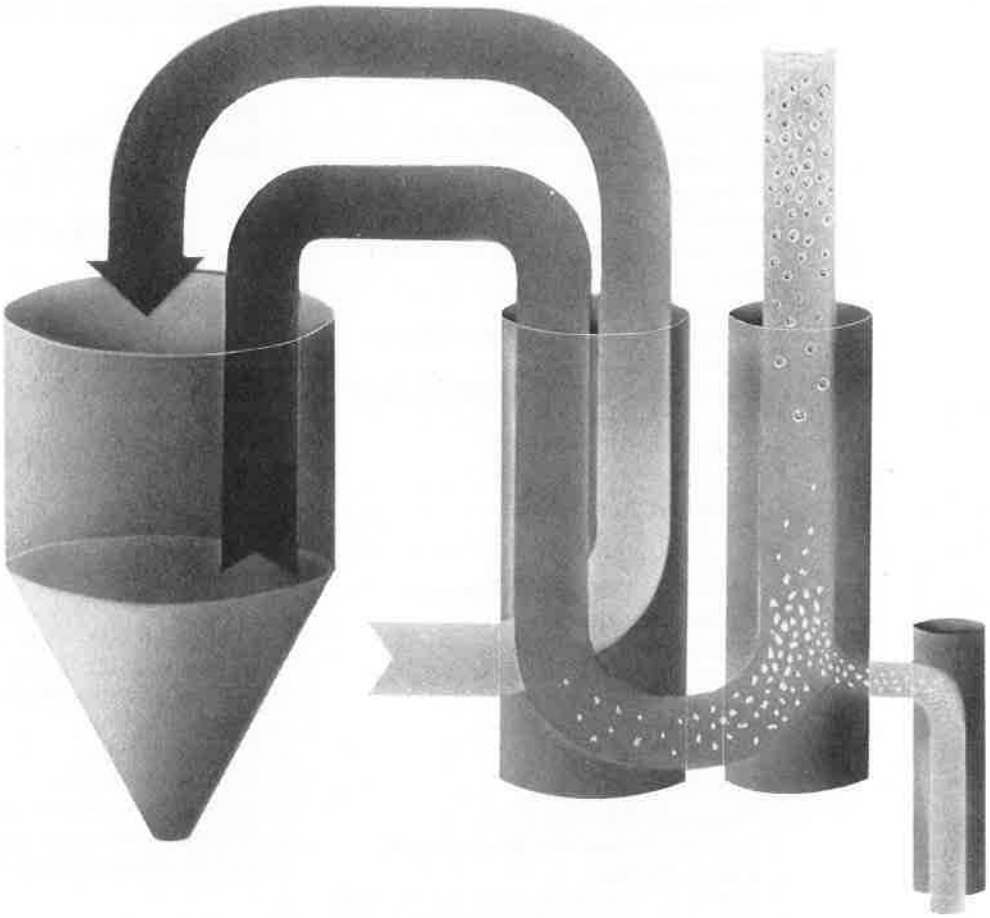
Changement d'adresse
Joindre la somme de 10 F.

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**

OJD DIFFUSION PUBLICITÉ 1978

Et si, pour vous, le pétrole baissait de 25% ?



25 % : c'est l'économie d'énergie que vous réaliserez
en installant un récupérateur de chaleur
à effet filtrant A.P.V./GRENIER
sur les gaz sortant de vos installations de séchage
avec, de surcroît, une possibilité
de récupération de 90 % des fines.

APV

Z.I. n° 2, 6 rue Jacquard B.P. 684 - 27006 EVREUX CEDEX - Tél. : (32) 39.16.12 +
Telex 770 880 F - Ad Télégr PARAFLO Evreux

47 herfi conseil

Sommaire

Mai 1980, n° 5

7	**Point de vue**	*Un palladium pour l'avenir* par E.R. Kane
11	**Faisons le point**	*Les complexes organométalliques en chimie fine* par Raymond P.A. Sneeden
21	**La chimie et la vie**	*A la recherche de nouveaux édulcorants* par le Dr. J.D. Higginbotham
25	**Industrie**	*La décomposition thermique des polymères* par N.H. Margossian
35	**Enseignement**	*Compte rendu du 2e colloque A.V.F.M.S. : Vidéoscopie et formation des Maîtres scientifiques* par D. Cros et M. Maurin ReCoDiC : Assemblée générale ReCoDiC 1980 PRO-EAO
39	**Pages d'histoire**	*Sir Humphry Davy (1778-1829)* par Terence McLaughlin
41	**Bibliographie**	
45	**Appareils et produits**	
49	**Communiqués**	
53	**Informations scientifiques et techniques**	Activité de l'industrie des matières plastiques en 1979
61	**La page du C.N.R.S.**	
63	**Fédération Française de Chimie**	
	63 **G.A.M.S.**	Cycles de perfectionnement pour techniciens : calendrier 1980
	63 **Société de Chimie Biologique**	Colloque «Translocations des cations dans les membranes», 26 et 27 septembre 1980, à Clermont-Ferrand
	64 **Société Chimique de France**	Assemblée générale de la S.C.F. Réunion : Division Chimie de coordination : Atelier sur la photochimie des complexes de coordination des 19 et 20 juin 1980, à Paris Communiqués : Division Chimie analytique : Journées d'étude en spectroscopies d'électrons (fin janvier 1981) Sections régionales : Section Champagne-Ardennes Nouveaux Membres Plis cachetés **Fiche d'inscription à l'Assemblée générale de la S.C.F. (limite reportée au 1er juin 1980).**
	71 **Société de Chimie Industrielle**	27e Symposium international sur les macromolécules de l'IUPAC, 6-9 juillet 1981, à Strasbourg Fédération Européenne de Génie Biologique : Congrès européen de génie biologique, 5-10 avril 1981, Eastbourne Sommaire de la revue Analusis
74	**Demandes et offres diverses**	
Couv. III	**Table des annonceurs**	

Publication analysée par Chemical Abstracts Service.

Chercheurs, ne cherchez plus.

Prolabo, premier fabricant français de réactifs et d'appareils de laboratoire vient de réaliser un nouveau spectrophotomètre : "JEAN et CONSTANT NR3". Doté d'un principe de mesure original (compensation optique par double faisceau et coin photométrique) ce spectrophotomètre est d'une précision et d'une fidélité remarquables.

Ses possibilités sont multiples (cuve de 2 à 100 mm de parcours optique, dispositif de remplissage et de vidange automatique, support à agitateur magnétique pour spectrotitrimétrie). D'une fiabilité et d'une robustesse à toute épreuve, monochromateur, optique, filtres automatiques sur châssis parfaitement rigide, faisceau optique modulé par secteur tournant, amplificateur à circuits intégrés, le "JEAN et CONSTANT NR 3" est également équipé d'un système de lecture numérique. (En absorbance 0 A 1,999 par 0,001 unité D.O. en expansion 0,00 A 1.999). Son large domaine de longueur d'onde (320-870 nm avec une bande passante constante de 4 nm) en fait l'appareil de base du laboratoire d'analyses.

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

Prolabo présent à PHIRAMA stand 6637-6639

Documentation JEAN et CONSTANT NR 3: PROLABO/Publicité B.P. 200 - 75526 PARIS CÉDEX 11 - Tél. 355.44.88

Un palladium pour l'avenir *

par E. R. Kane

(Président de E.I. Du Pont de Nemours and Company)

Je suis très honoré de recevoir la Médaille internationale de Palladium, décernée par la Section américaine de la Société de Chimie Industrielle. Le fait qu'elle me soit remise en présence des précédents récipiendaires venus des différents continents ajoute à mon émotion.

J'ai, comme la « Du Pont », une affinité particulière pour votre Société. E.I. Du Pont, notre fondateur, fut un élève de Lavoisier, dont l'effigie est représentée sur cette médaille.

Bien que depuis près de deux siècles Du Pont et la communauté française de chimie entretiennent des rapports étroits, je suis malheureusement obligé de reconnaître que certains français persistent à croire que le véritable Du Pont est un fabricant de briquets ou... le « café du coin ».

Il y a trois ans de cela, j'ai fait un discours lors d'une autre manifestation organisée par votre Société : son premier Congrès mondial tenu aux États-Unis. Cette réunion reflétait clairement le caractère international de l'industrie chimique. C'est aussi l'opinion d'un récent numéro de *Chemical and Engineering News* (que Pat McCurdy me pardonne de mentionner ici la concurrence), qui montrait les présidents des Sociétés chimiques de 36 pays à une réunion à Washington. Après 36 années passées dans l'industrie chimique, je suis toujours impressionné par un tel rassemblement international et par les relations mutuelles qu'il représente.

*
* *

Aucune partie du monde ne domine aujourd'hui l'industrie chimique. L'Europe Occidentale, l'Amérique du Nord et le bloc Union Soviétique-Europe de l'Est représentent chacun un peu plus d'un quart de la production mondiale, le Japon un dixième de cette production et le reste est réparti dans le monde entier. En dépit des différences d'ordres géographique, politique et social entre ces régions, les nouveaux marchés et les économies d'échelle poussent les sociétés à se concurrencer chaque jour davantage sur le plan mondial.

Les marchés internationaux offrent des possibilités au niveau mondial. Par exemple, la technologie de pointe dans les plastiques peut supprimer plusieurs kg dans une Peugeot et plusieurs livres dans une Pontiac. Ceci implique aussi que nos problèmes se situent au niveau international et la communauté d'intérêts dans l'industrie apparaît clairement, lorsque l'on considère les défis fondamentaux qu'elle doit relever dans le monde entier.

Bon nombre de ces défis exigent que nous leur consacrions régulièrement notre temps et notre attention. Les questions d'énergie, de transferts de technologie, d'accords commerciaux et de barrières tarifaires sont, entre autres, des « points chauds » de la conjoncture économique et politique actuelle. Mais, ce soir, je veux vous parler d'un des sujets les plus brûlants de notre époque : les risques potentiels d'une exposition faible et prolongée aux produits chimiques.

Ce problème ne se pose à nous, de façon pressante, que depuis peu de temps, mais il s'est généralisé rapidement, au point de devenir l'une des préoccupations essentielles du grand public.
Des chercheurs, spécialistes des sondages d'opinion, ont récemment demandé à un échantillonnage représentatif d'Américains de classer, par ordre d'importance, les problèmes de sécurité dans le travail : 77 % d'entre eux ont placé, en tête de liste, les

* *L'auteur donne au mot palladium son acceptation première de « sauvegarde ».*
Discours prononcé lors de la remise de la Médaille de Palladium de l'American Section de la Société de Chimie Industrielle, New-York, le 11 décembre 1979.

risques à long terme que présente, pour la santé, l'exposition aux pollutions industrielles. Les sondages effectués en Europe donnent des résultats semblables. On ne s'étonnera donc pas que ces résultats se soient traduits par des lois et des règlements, comme la loi sur le contrôle des substances toxiques adoptée aux États-Unis et les mesures similaires mises en vigueur, ou en cours d'adoption, dans de nombreux pays européens.

Parmi les effets nocifs potentiels de cette exposition, il ne fait aucun doute que le spectre du cancer est devenu le point de mire de l'opinion publique. De plus, certains alarmistes amènent le public à croire que nous connaissons une épidémie de cancer et que les causes principales de cette épidémie sont la production et l'utilisation généralisée de produits chimiques industriels.

A ce sujet, et compte tenu de l'impact de ce problème sur l'industrie et le public, je suggère la réponse suivante. Tout d'abord, il faut placer le problème dans son contexte et séparer les faits de la fiction. Ensuite, il faut évaluer les progrès de notre industrie dans le monde entier, ceux qu'elle a déjà fait et ceux qu'elle continue de faire, dans le développement d'informations sur le contrôle des expositions, Enfin, il faut comprendre que la situation actuelle exige un autre niveau de coopération et de communication, qui doit se situer au plan international.

Le contexte est certainement le point de départ. Le cancer est certes un problème extrêmement grave, mais l'affirmation selon laquelle il existe une épidémie de cancers peut être catégoriquement réfutée. Selon la Société Américaine du Cancer, le pourcentage de cancers, en fonction de l'âge, est resté plus ou moins constant aux Etats-Unis pendant les cinquante dernières années.

De la même manière, la compréhension des causes du cancer place les facteurs professionnels dans une perspective toute différente. Les autorités médicales compétentes en la matière attribuent la plupart des cancers aux habitudes alimentaires, à la boisson et au tabac. Le Docteur John Higginson, qui dirige l'Agence Internationale pour la Recherche sur le Cancer, à Lyon (France), estime le pourcentage de cancers provoqués par des facteurs professionnels entre 1 et 5. Qu'il s'agisse de 1 ou de 5 %, l'important est qu'il est possible de prévenir ces cancers et que la responsabilité de la prévention nous incombe.

Prévenir les maladies chroniques liées à l'exposition prolongée, de faible intensité, aux produits chimiques industriels est une tâche complexe mais qui ne me semble pas impossible. Un engagement responsable de tous les secteurs de l'industrie chimique est essentiel ; tous nos efforts et notre discernement doivent être axés sur les véritables problèmes, à propos desquels nous pouvons faire quelque chose. On a déjà fait beaucoup, certes, mais nous devons établir une coopération et une communication encore plus étroites au sein de l'industrie, au niveau international. Nous devons aider le grand public à mieux comprendre nos efforts.

Nous devons continuer à approfondir notre base de connaissances, en accélérer le développement si cela est possible et accroître le nombre de mesures énergiques destinées à contrôler les problèmes. La science de la toxicologie est la voie qui mène à la connaissance des effets chroniques des produits chimiques, qu'il s'agisse de composés nouveaux ou de produits plus anciens et mieux connus. Pour cette raison, la nécessité d'une meilleure capacité de contrôle des produits chimiques est amplement admise par tous.

Des sociétés, aux États-Unis et dans le monde entier, font de gros efforts dans tous les domaines de la toxicologie. Dans les deux ou trois prochaines années, le nombre de laboratoires de toxicologie de l'industrie chimique doublera et certains laboratoires, déjà en fonctionnement, annoncent des programmes d'expansion. A ce sujet, on peut signaler que Du Pont va agrandir son laboratoire central de toxicologie (le laboratoire de Haskell) de 30 %, en plus des 70 % de développement déjà en service.

La toxicologie est une science complexe. Les essais à long terme suivent des procédures infiniment détaillées, qui durent souvent trois ou quatre ans. Un seul essai peut occuper 50 scientifiques et techniciens, des centaines de cobayes et entraîner des frais de l'ordre de 750 000 dollars. La qualité des travaux de toxicologie s'améliore. On met au point des méthodes d'essai plus satisfaisantes et des normes plus strictes. Le choix des produits chimiques, pour les essais à long terme, est amélioré par la mise au point d'essais sélectifs rapides. Nous avons besoin de vérifications encore plus rapides, encore plus fiables, deux exigences apparemment contradictoires.

Un jugement scientifique des plus scrupuleux doit être le mot d'ordre dans tous ces essais. J'insiste sur ce qui a déjà été dit par les experts : n'utilisez pas nos essais pour apprendre seulement à donner un environnement non cancérigène à des rats vulnérables à cette maladie. L'utilisation des résultats des essais effectués sur des animaux pour prédire les résultats sur l'homme est encore en pleine évolution. Et même lorsque nous disposons de données solides et d'un jugement rigoureux, nous avons parfois besoin du petit coup de pouce de la chance.

Une anecdote peu connue, à propos de l'une des plus remarquables découvertes médicales de tous les temps, illustre parfaitement ce point. L'introduction de la pénicilline est peut-être due à une pénurie de cochons d'Inde pendant la deuxième guerre mondiale. Par suite de cette pénurie, on a dû faire l'impasse sur la phase d'essai sur les cochons d'Inde. D'autres essais ayant cependant eu des résultats favorables, le médicament a été utilisé et il est devenu l'un des plus grands bienfaits qu'ait jamais reçu l'humanité.

Après la guerre, alors que les cochons d'Inde étaient de nouveau disponibles, les savants ont découvert que la pénicilline était un poison spécifique pour ces animaux par suite d'une réaction allergique inattendue. Dans des circonstances normales, cette constatation aurait pu interrompre, ou du moins ralentir considérablement, la mise au point de la pénicilline. Heureusement, le médicament miracle était déjà utilisé avec succès.

Cette histoire, à propos de la pénicilline, n'est pas très connue, mais elle n'est pas rare car les professionnels ont eu la preuve, en d'innombrables occasions, qu'il est indispensable d'évaluer soigneusement toutes les données avant de décider de l'acceptation d'un produit. Les résultats des expériences réalisées sur les animaux sont indispensables, mais un résultat négatif ne peut constituer le facteur déterminant. Ce que nous devons nous efforcer de faire, ce que je vous demande de faire, dans vos activités quotidiennes, comme dans vos communications, c'est d'agir avec discernement.

Philip Handler, Président de l'Académie Nationale des Sciences, a également insisté sur ce point. Dans un discours prononcé au printemps dernier, à l'inauguration du Centre de cancérologie de l'Université Northwestern, il a fait état de la découverte d'un groupe de chercheurs de l'Université d'État de l'Oregon, d'après laquelle « l'oxygène gazeux est un mutagène puissant dans le test courant Ames Salmonella de mutagénèse » et il a ajouté « il ne manquerait plus que l'E.P.A. envisage d'interdire l'oxygène ! ». Manifestement, il est impossible d'interdire l'oxygène, en dépit de l'indication fournie par le test d'Ames, mais on peut faire preuve de discernement scientifique en utilisant ce renseignement et les données afférentes, pour en apprendre davantage sur le rôle que joue réellement l'oxygène dans le processus.

La toxicologie a fait des progrès impressionnants ; le renforcement des moyens de l'industrie, de l'université et du gouvernement se poursuit, mais nous devons tous faire face à des limitations sérieuses, au niveau de notre aptitude à répondre encore plus rapidement aux besoins, au fur et à mesure que les tâches de vérification s'accroissent. La demande, de scientifiques qualifiés, d'animaux pour expériences et de laboratoires, excède l'offre dans une large mesure.

Le plus important de ces facteurs contraignants est celui qui touche le personnel qualifié car la faculté de discernement joue un rôle crucial. Le bulletin du Forum pour le Progrès de la Toxicologie *(Newsletter of the Forum for the Advancement of Toxicology)* soulignait, il y a quelque temps, la « pénurie critique de toxicologues ». De son côté, le journal de l'Association Médicale Américaine *(Journal of the American Medical Association)* indiquait au début de l'année que le nombre d'épidémiologues terminant leur doctorat ne suffirait pas à satisfaire 10 % de la demande actuelle des États-Unis dans ce domaine. Et le manque de pathologistes est encore plus critique.

Cette grave pénurie de spécialistes qualifiés est ressentie non seulement aux États-Unis, mais dans d'autres pays. De toute évidence, dans le monde entier, les sociétés devraient (beaucoup le font) encourager davantage d'étudiants à se lancer dans les disciplines de la médecine du travail et de l'environnement. Du Pont, par exemple, a élargi ses programmes d'aide à l'éducation dans ces domaines au cours des dernières années. Mais pour former davantage de spécialistes il faut du temps. L'ancien directeur du Département de Pharmacologie de la Food and Drug Administration aurait dit, en plaisantant, « Vous aussi, vous pouvez devenir toxicologues en deux leçons... de 10 ans chacune ! ».

Tout ceci prouve que la pénurie n'a pas de solution à court terme. La situation exige que nous établissions avec soin nos priorités et que nous utilisions les ressources dont nous disposons le plus efficacement possible, en faisant de notre mieux pour éviter le gaspillage et le double emploi. En dépit de la concurrence quotidienne que nous nous faisons, nous devons rester conscients de ces domaines où l'on a grand besoin de coopération.

Un des meilleurs exemples d'une telle coopération nous est donné par l'Institut de Toxicologie de l'Industrie Chimique (Chemical Industry Institute of Toxicology). Fondé par 34 sociétés ayant des activités aux États-Unis (dont deux filiales de multinationales basées en Europe et au Canada), le CIIT fait des recherches sur les matériaux de base utilisés par notre industrie dans son laboratoire tout récemment créé, installé à Research Triangle Park, en Caroline du Nord. L'installation de ce laboratoire représente un investissement de 14 millions de dollars.

Le CIIT est maintenant en mesure de mener ses proprés expériences à long terme sur des animaux, et utilise des chambres d'inhalation d'avant-garde. De plus, il s'efforce d'améliorer les techniques de la profession. Un de ses principaux objectifs est de mettre au point de nouveaux tests et de nouvelles façons de comprendre comment les résultats des expériences peuvent être utilisés pour évaluer le risque que constituent les produits chimiques pour l'homme.

De nombreux autres domaines de coopération apparaissent peu à peu. Je ne mentionnerai ici que quelques-uns des efforts déployés pour diffuser les plans d'expériences toxicologiques :

- la publication mensuelle de la National Library of Medicine, intitulée *Tox-Tips*, aide à faire connaître les plans des sociétés en matière d'expérimentation en toxicologie ;
- cette bibliothèque possède aussi une base de données informatiques sur les recherches en cours sur le cancer et les études épidémiologiques afférentes. Du Pont l'utilise largement et nous constatons que d'autres compagnies ont aussi recours à elle de plus en plus fréquemment ;
- l'Agence Internationale pour la Recherche sur le Cancer (qui fait partie de l'Organisation Mondiale de la Santé) publie régulièrement un bulletin très utile sur les produits chimiques soumis à des tests de carcinogénicité. En envoyant des listes, Du Pont et d'autres sociétés américaines suivent la trace des fabricants européens de produits chimiques qui ont jusqu'à présent contribué à la majorité des listings industriels.

La Section Produits chimiques de l'O.C.D.E. est un autre groupe international qui fait des travaux utiles dans le domaine de la toxicologie. Cet organisme recherche des méthodes permettant d'estimer les risques potentiels que font courir les produits chimiques commerciaux. Un Comité d'experts sur l'alimentation a été créé par la F.A.O. et l'O.M.S. Ce Comité publie des monographies traitant de l'analyse toxicologique des additifs introduits dans les produits alimentaires. Des organisations émanant de l'industrie privée s'intéressent également à ces questions. Nous avons appris, la semaine dernière, la création d'un Groupe chargé des Questions internationales, commandité conjointement par l'Association des Fabricants de Produits Chimiques et l'Association des Fabricants de Produits Chimiques Synthétiques Organiques. L'objectif du Groupe est de coordonner les activités visant à identifier et à réduire les risques occasionnés par les substances chimiques dans le monde entier et d'uniformiser les réglementations en matière de contrôle.

L'industrie et d'autres organisations privées ont la compétence requise et un rôle à jouer dans les efforts déployés en vue d'harmoniser les différentes lois et réglementations nationales. Je pense que nous sommes tous d'accord sur le fait que cette responsabilité est la nôtre, tout autant que celle des gouvernements. La diffusion des informations et la communication ne doivent pas non plus être laissées exclusivement aux parties directement engagées dans cette tâche. Il est également important que nous tenions le public informé de ce que nous faisons et de ce que nous apprenons.

Ce problème a plusieurs dimensions. Premièrement, au fur et à mesure que notre base de connaissances s'élargit, la divulgation opportune de ce que nous apprenons doit devenir une partie intégrante du processus. Des décisions difficiles devront peut-être être prises ; les employés, les clients et le gouvernement devront être informés des bonnes comme des mauvaises nouvelles.

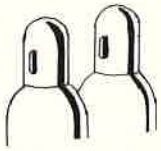
Deuxièmement, l'industrie devra s'engager plus avant dans un type de communication susceptible d'être comprise par l'homme de la rue. Un homme, qui se trouve parmi nous ce soir, Phil Wingate, que vous connaissez tous, nous a fourni, à de multiples reprises, un modèle de communication plein de bon sens avec le public. Si vous avez lu les nombreux articles de Phil dans le *Wall Street Journal* et dans d'autres publications, vous savez qu'il délivre des messages d'une importance vitale, d'une façon parfaitement compréhensible et lisible. Par exemple, il a notamment mis en évidence que les produits chimiques sont partout et généralement inoffensifs en indiquant que les fraises (dont nous nous sommes régalés ce soir) contiennent, entre autres produits chimiques, de l'alcool de bois, un poison mortel, et du crotonaldéhyde, l'ingrédient actif de bon nombre de Mickey Finn !

Lorsqu'on replace dans son contexte le problème des risques que présente, pour la santé, le produit chimique, on constate que ce problème est grave mais, à mon avis, il est possible de le résoudre et de le contrôler. Cette tâche requiert davantage de connaissances et une application judicieuse de ces connaissances, une plus grande coopération internationale, une meilleure communication et, par dessus tout, un dévouement inébranlable de notre part à tous. Au bout du compte, notre prestation sera déterminante pour que le personnel, le gouvernement et le public aient confiance dans l'industrie chimique et dans la façon dont nous la gérons.

Je vous remercie de cette médaille. Comme l'indique le titre de mon discours (Un palladium pour l'avenir), cette médaille porte un nom particulièrement approprié aux sujets que nous avons traités ce soir. Avant que palladium ne devienne le nom d'un élément, c'était une statue de la déesse Pallas, conservée à Troie comme un symbole du serment fait par Zeus de protéger la cité. Notre palladium peut, et doit être, l'engagement de l'industrie chimique de veiller attentivement à la sécurité de ses activités et de ses produits, dans tous leurs aspects, dans le monde entier.

Des atouts pour optimaliser votre CPG

Gaz vecteurs
Matheson

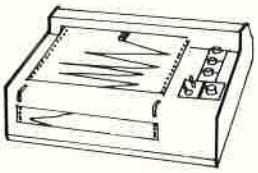


La pureté des gaz vecteurs est critique pour l'optimalisation de vos analyses en chromatographie en phase gazeuse. Matheson livre de l'hélium avec des puretés allant de 99,995% à 99,9999%; ainsi que de l'argon, de l'hydrogène et de l'azote à différentes puretés.

Manodétendeurs
Matheson

Un manodétendeur approprié évite la diffusion ... et les résultats erronnés. Le manodétendeur à haute pureté Matheson comporte deux étages et un diaphragme en acier inox. Les deux étages permettent d'obtenir une pression de sortie constante quelle que soit la pression dans la bouteille. Le diaphragme en acier inox empêche la diffusion d'air ou d'humidité provenant de l'atmosphère.

Gaz et mélanges d'étalonnage
Matheson



La surveillance de la concentration de vapeurs toxiques exige une grande précision de l'étalonnage. Les gaz et mélanges calibrés de Matheson permettent d'optimaliser cet étalonnage. Pour pratiquement chaque gaz ou vapeur, Matheson est en mesure de vous fournir un mélange. Ces mélanges peuvent contenir du benzène, du chlorure de vinyle, de l'acrylonitrile, du monoxyde de carbone, etc.

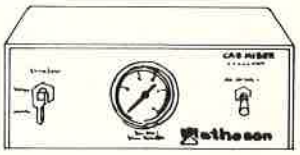
Gaz de «zéro»
Matheson

Pour optimaliser la détection par ionisation ou par photométrie de flamme en CPG, Matheson offre des gaz «zéro» dont la concentration totale en hydrocarbures est inférieure à 0,5 ppm : Ar, He, H_2, N_2, 40% H_2/60% N_2, 40% H_2/60% He. Il existe également de l'air «zéro» avec une concentration en hydrocarbures $<$ 2,0 ppm.

Détecteur de fuites
Matheson

Les résultats de vos analyses peuvent être entièrement remis en question par une micro fuite au niveau du chromatographe, surtout en analyse de traces. Le détecteur de fuites Matheson a la sensibilité et la simplicité d'emploi voulues, est capable de tester l'ensemble du système chromatographique et devrait faire partie de l'équipement standard de chaque laboratoire.

Economiseur «GAS MISER™»
Matheson



Ce dispositif, conçu spécialement pour les laboratoires du CPG, apporte une économie de temps et de gaz. Un simple interrupteur ramène le flux gazeux en débit d'attente ou permet de repasser au débit préréglé sans changer l'équilibre de votre appareil. Le coût d'un «GAS MISER ™» se récupère en moins d'un an.

Méthodes
Matheson

Pour optimaliser vos résultats, Matheson vous enverra gratuitement sur simple demande une affiche regroupant de manière claire les méthodes applicables aux détecteurs classiques ou moins classiques. Le catalogue des gaz et des équipements spéciaux Matheson collaborera lui-aussi à optimaliser vos analyses de CPG.

Matheson®

Sidercom, 65, rue Rennequin, 75017 Paris, Tel: (01) - 755.86.80
Matheson, 2431 Oevel, Belgium, Nijverheidstraat 23 B, Tel: (014) 580955

Les complexes organométalliques en chimie fine *

par Raymond P. A. Sneeden

(Institut de Recherches sur la Catalyse, 2, avenue A. Einstein, 69626 Villeurbanne)

La catalyse joue un rôle primordial dans les procédés chimiques industriels et, si la chimie inorganique a donné naissance à cette catalyse, la chimie organométallique a permis son épanouissement.

Le succès économique d'un procédé chimique industriel dépend entre autres des quatre facteurs résumés dans le schéma général suivant :

Matières premières → **Réactions procédés** → **Séparation** → **Produit**

L'évolution des procédés utilisés par la chimie industrielle s'est donc orientée durant ces dernières années vers :
- l'exploitation de matières premières moins onéreuses,
- l'emploi de réactions sélectives (stéréosélectives) qui s'effectuent dans des conditions douces,
- l'utilisation de méthodes de séparation et de recyclage de catalyseurs plus efficaces.

C'est précisément dans ces domaines que la chimie organométallique a pu et peut apporter des contributions importantes. Cette conférence traitera donc de l'évolution de nos connaissances dans le domaine de la réactivité des composés organométalliques et de l'impact de cette évolution sur la synthèse catalytique de divers produits intéressant le secteur de la « chimie fine ».

* *Conférence présentée devant la Division Chimie de coordination à l'Assemblée générale annuelle de la Société Chimique de France, à Nice, le 2 octobre 1979.*

I. Composés organiques industriels

Les composés organiques industriels peuvent être groupés suivant trois catégories :

a) **Vecteurs d'énergie**
Méthane ;
Carburants (essence, mazout, kérosène, fuel diesel).

b) **Composés de base**
Alcènes (éthylène, propylène...) ;
Aromatiques (benzène, toluène, xylène) ;
Gaz de synthèse (CO/H_2) ;
Méthanol.

c) **Produits de transformation**
Acides, alcools, aldéhydes ;
Amines (linéaires) ;
Solvants (cétones, esters, amides) ;
Polymères (amides, esters, polyéthylène) ;
Parfums (vanilline, acide citrique) ;
Conservateurs (acides lactique, sorbique) ;
Pharmaceutiques (alcaloïdes, stéroïdes...).

Les deux premières catégories représentent des produits de gros et de moyen tonnages et sont constitués de molécules relativement simples. La troisième catégorie concerne tous les produits de transformation y compris les produits, tels que l'aldéhyde butyrique, qui servent comme intermédiaires secondaires. Ce sont des produits de tonnages variables.

Une analyse des procédés de synthèse de ces trois catégories de produits révèle que plusieurs d'entre eux sont préparés par des réactions catalytiques employant soit des catalyseurs dérivés des métaux supportés, soit dérivés de composés organométalliques.

Ainsi la plupart des produits des deux premières catégories sont préparés par la catalyse hétérogène moyennant les réactions illustrées dans la figure 1.

Les masses de contact utilisées dans ces réactions sont entre autres des métaux supportés et des oxydes métalliques. Ces réactions s'effectuent en continu, et nécessitent des températures élevées.

Par contre plusieurs membres de la troisième catégorie sont préparés avec l'aide de composés organométalliques. Les quelques exemples rassemblés dans la figure 2 indiquent que les catalyseurs sont du genre ML_n (où L est PR_3, CO, halogène ou autre ligand).

Ces réactions se déroulent sous des conditions relativement douces (température et pression basses) permettant ainsi d'effectuer des synthèses délicates et spécifiques. Cette spécificité des réactions, tant régio- que stéréospécificité, peut être accrue en modifiant les conditions opérationnelles et surtout en modifiant le ligand associé avec le centre métallique. C'est ainsi que, dans les réactions d'hydroformylation et d'hydrocyanation, le rapport des produits linéaires aux produits branchés obtenus peut être changé en modifiant les conditions réactionnelles et la nature des phosphines employés comme ligands (2). De plus, l'emploi de phosphines chirales permet l'obtention de produits chiraux dans les réactions d'hydroformylation, d'hydrocarboxylation et d'hydrogénation (3, 4).

Les synthèses rassemblées dans la figure 2 témoignent de l'impact de la chimie organométallique sur la chimie fine. En effet la plupart de ces nouveaux procédés catalytiques résultent d'une étude fondamentale de la synthèse et de la réactivité de composés organométalliques. Elles correspondent souvent à une transposition d'une réaction stoechiométrique en une réaction catalytique.

Réaction	Exemple	Catalyseur
Hydrogénation	$CO \rightarrow CH_4$	Ni
	$CO \rightarrow CH_3OH$	CuO/ZnO, Cr_2O_3/ZnO
	$NC(CH_2)_4CN \rightarrow H_2N(CH_2)_6NH_2$	Co, Ni
Craquage	Naphta → ⫽ + ⟋⟍ etc	Pd/silice, alumine Tamis moléculaire Silice, alumine
Réformage	Naphta → Essence	Pt/Al_2O_3, Pt, Re/Al_2O_3
Dismutation	⟋⟍ → ⫽ + ⟋⟍	Oxydes de Mo ou W
Oxydation	⟋⟍ → ⟋⟍CHO	CuO/Al_2O_3, phosphomolybdate de bismuth
Ammonoxydation	⟋⟍ → ⟋⟍CN	Molybdate de bismuth Molybdate d'uranyle

Figure 1. Réactions catalytiques-1 : catalyseurs hétérogènes.

Réaction	Exemple	Catalyseur
Hydroformylation	⟋⟍ ⟶ ⟋⟍CHO	$HCo(CO)_4$: $HRhCOL_3$
Hydroxyméthylation	⟋⟍ ⟶ ⟋⟍CH_2OH	$Fe(CO)_5/OH^-$
Oxycarbonylation	⫽ ⟶ ⟋⟍COOH	$Pd/Cu/O_2$
Hydrocarboxylation	⫽ ⟶ ⟋⟍COOH	$HNi(CO)_nX$
Carbonylation	$CH_3OH \longrightarrow CH_3COOH$	$Co_2(CO)_8$; $I_2Rh(CO)_2^-$
Hydratation-déshydrogénation	⫽ ⟶ CH_3CHO	$Pd/Cu/O_2/H_2O$
Oligomérisation	⫽ ⟶ $C_nCH = CH_2$	(Alfen), AlR_3
Hydrocyanation	⟋⟍⟋⟍ ⟶ $NC(CH_2)_4CN$	$Ni[P(OR)_3]_n$
Hydrogénation asymétrique	⟨⟩ CH_2CH^*COOH | $NHCOCH_3$	$L_2^*RhCOD^+$

Figure 2. Réactions catalytiques-2 (1) : catalyseurs organométalliques.

II. Développement de la catalyse homogène

II.1. Carbonylation

Pour mieux apprécier le développement de la catalyse homogène, il faut rappeler qu'une des étapes clefs de certaines réactions de l'oxyde de carbone est la tautomérie

Alkyl-M ⇄ Acyl-M

Ainsi Calderazzo et ses collaborateurs (5) ont démontré que le méthyl-manganèse est transformé sous l'action de CO en acétyl-manganèse :

$$CH_3Mn(CO)_5 \xrightarrow{*CO} CH_3COMn(CO)_4\overset{*}{C}O$$

Heck et ses collaborateurs (6) ont pour leur part établi que l'acétylcobalt pouvait être transformé en acétaldéhyde soit sous l'action d'hydrogène, soit sous l'action d'un hydrurocobalt :

$$CH_3COCo(CO)_n \xrightarrow[HCo(CO)_n]{H_2} CH_3CHO + HCo(CO)_n ; \quad [(Co(CO)_n)_2]$$

En fonction de ces résultats la synthèse OXO peut donc être représentée schématiquement comme le montre la figure 3. L'étape clef pour la réaction catalytique est la régénération du catalyseur

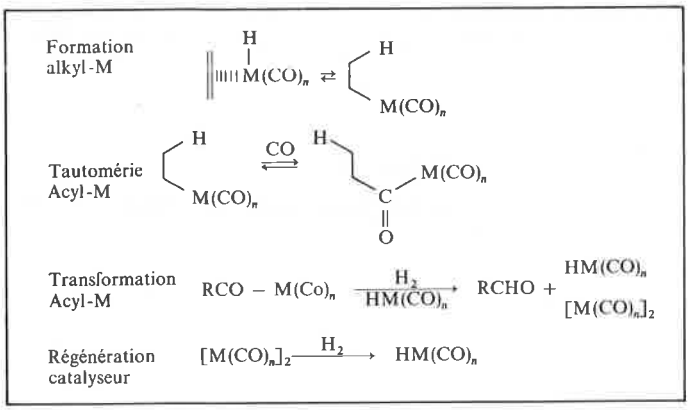


Figure 3. Séquence de la synthèse OXO.

L'examen de la première étape fait apparaître que cette synthèse est obligatoirement limitée à des oléfines substituées ou des molécules non saturées (les butadiènes donnent des composés π-allyliques R et les acétylènes donnent des composés vinyliques, M).

L'extension de la réaction de carbonylation nécessite donc :

- d'une part le développement de méthodes nouvelles permettant la formation de composés Alkyl-M ou Organo-M,
- et d'autre part la découverte d'autres réactions, voire transformations, des composés Acyl-M.

II.1.1. Synthèses de composés Organo-M

Au cours de la dernière décennie, les recherches concernant la réactivité de différents complexes métalliques de faibles valences ont révélés que ces derniers pouvaient intervenir dans la synthèse de composés Organo-M. Comme l'indique la figure 4 plusieurs halogénures organiques réagissent avec des composés du Pd(O), Ni(O), Co(O), Rh(I), Ir(I), pour donner les composés organométalliques correspondants.

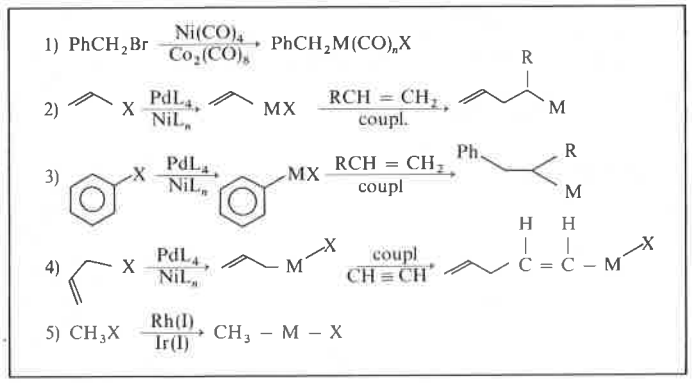


Figure 4. Synthèses composés Organo-M*.

Le terme « addition oxydante » est couramment employé pour décrire ces transformations car effectivement l'état de valence des centres métalliques change ; M(O) → M(II) ou M(I) → M(III) au cours de la réaction. Toutefois il s'avère que dans certains cas il s'agit de substitutions nucléophiles (S_{N_2}) (7) ou de réactions radicalaires en chaîne (8).

La transformation ultérieure des quatre premiers composés de la figure 4 nécessite l'emploi d'un réactif pour éliminer l'halogénure et regénérer M(O). Ces réactions peuvent donc être catalytiques en métal mais restent stœchiométriques en halogénure. Par contre, dans le cas de l'iodure de méthyle, un cycle catalytique peut être obtenu et ceci grâce à la réaction :

$$CH_3OH + HI \rightleftarrows CH_3I + H_2O.$$

Ainsi le réactif dans la synthèse de l'acide acétique à partir du méthanol, qui est illustrée dans la figure 5, est l'iodure de méthyle (7).

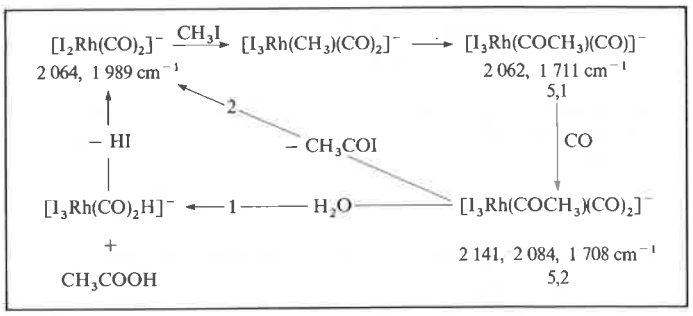


Figure 5. Synthèse d'acide acétique, d'après D. Forster (7).

Des études spectroscopiques-IR semblent indiquer que les premiers composés discernables sont les composés Acyl-M (5.1 et 5.2), l'équilibre Alkyl-M ⇄ Acyl-M serait donc en faveur de ce dernier.

La formation de l'acide acétique peut se faire, à partir du composé 5.2, de deux manières :

- soit par solvolyse suivi de l'élimination de l'acide iodhydrique (voie 1) pour donner l'acide acétique et le catalyseur,
- soit par élimination réductrice pour donner le catalyseur et l'iodure d'acétyle (voie 2).

Confirmation de cette deuxième réaction est fournie par l'observation que la carbonylation, en milieu anhydre, de l'iodure de méthyle mène à l'iodure d'acétyle (7).

II.1.2. Évolution des espèces Acyl-M

De nombreuses observations concernant les réactions des composés Acyl-M impliquent, comme l'indique la figure 6, que ces derniers peuvent :

- réagir avec des nucléophiles pour donner des amides, des esters, des acides, des aldéhydes, des anhydrides d'acides.
- subir des éliminations réductrices pour donner des cétones, ou des halogénures d'acides.
- subir dans des cas spéciaux (Benzoyl-M), une seconde insertion de CO pour donner des acides (phényl) pyruviques (9, 10).

Quand le centre nucléophile ou le centre réactif fait partie du substrat, il est possible d'obtenir des produits cycliques :

Ainsi avec des amino- ou des hydroxy-oléfines, les lactames ou les lactones correspondants sont formés, tandis qu'avec des diènes il est possible d'obtenir des dérivés de cétones cycliques (figure 7) (11, 12) :

II.1.3. Extension des synthèses utilisant le monoxyde de carbone.

En fonction de ces observations concernant la formation des composés Alkyl-M et la réactivité des composés Acyl-M il est possible de mieux comprendre l'extension de la « carbonylation » dans la préparation de composés d'intérêt industriel, voire pharmaceutique. Ainsi dans les synthèses de différents acides (esters) représentées dans la figure 8, les deux premières correspondent à des extensions vers des oléfines substituées d'une part et des halogénures substituées de l'autre (13, 14).

La synthèse du méthyl *t*-chrysanthèmate, par Corey et ses collaborateurs (15), met en jeu la formation d'un composé π-allylique et sa réaction avec l'acétylène pour donner un composé méthallyl-vinyl-Ni. Ce dernier est transformé en composé Acyl-Ni, qui à son tour par réaction avec le méthanol et isomérisation donne l'ester méthyle

* *Il est à noter que certains de ces composés peuvent participer à des réactions de « couplages » avec des oléfines ou des acétylènes pour donner des nouveaux complexes Organo-M.*

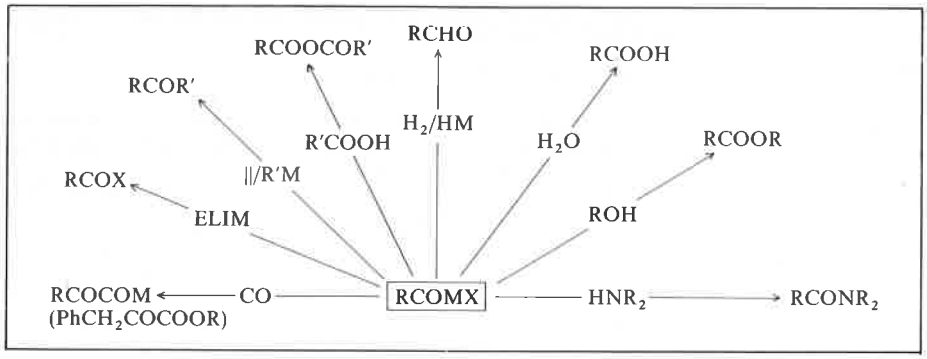


Figure 6. Transformations Acyl-M,1

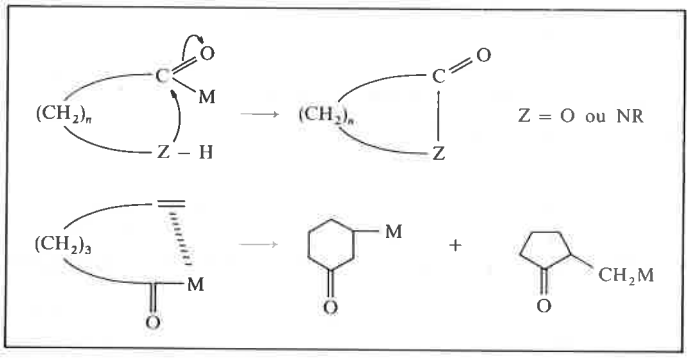


Figure 7. Transformations Acyl-M,2.

diénique conjugué en C_6. La cyclopropanation de ce dernier donne le produit désiré 8,1. Le principe réactionnel de cette synthèse rappelle celui employé par Chiusoli et ses collaborateurs (16) dans la synthèse de l'acide sorbique 8,2. Ici encore les étapes clefs sont la formation du composé π-allylique et sa réaction avec l'acétylène et le CO pour donner un Acyl-Ni en C_6.

Quelques exemples de carbonylations cyclisantes sont rassemblés dans la figure 9. Dans les trois premières réactions la formation du composé Organo-M est effectuée par l'action du Pd(O) sur un halogénure aromatique ou vinylique. La présence d'un groupe nucléophile dans les substrats assure la cyclisation finale. Bien que ces réactions soient stoechiométriques par rapport à l'halogénure, elles permettent d'accéder à des isoquinolènes, des phtalimides et des β-lactames (17).

La dernière synthèse, qui correspond à la transformation de l'azobenzène en acide anthranilique (18), revêt un intérêt particulier. Car, bien que le mécanisme intime de ces transformations soit mal défini, il est évident que la liaison C-H-aromatique est mise en jeu au cours de la réaction, peut-être avec formation d'un composé Aryl-Co. D'autres synthèses d'acides mettent à profit la réactivité vis-à-vis des nucléophiles d'une oléfine liée à un centre métallique. Dans le cas du système oléfine/Pd(II)/CO, illustré dans la figure 10, il a deux sites d'attaque pour le nucléophile : l'oléfine et le CO (19, 20, 21). Donc, suivant le *p*H, deux espèces Alkyl-M peuvent être formées :

- l'une par attaque nucléophile sur l'oléfine, pour donner le composé méthoxy Alkyl-M, 10,1,
- l'autre par attaque nucléophile sur le CO, suivi d'une tautomérisation pour donner le composé méthocarboxycarbonyl-Alkyl-M, 10,2 (19, 20, 21). Ces deux espèces peuvent évoluer respectivement vers le méthyl β-méthoxypropionate ou vers le diméthyl succinate. Au cours de ces réactions le Pd(II) se trouve éventuellement réduit en Pd(O).

Une synthèse catalytique de l'acide acrylique a été revendiquée (22) :

$$\begin{matrix} CH_2 = CH_2 \\ CO/HOAc \end{matrix} \xrightarrow[Cu(II)/O_2]{Pd(II)} \begin{cases} CH_2 = CHCOOH \\ AcOCH_2CH_2COOH \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Delta} CH_2 = CHCOOH$$

L'emploi de Cu(II)/O_2 assure la réoxydation du Pd(O).

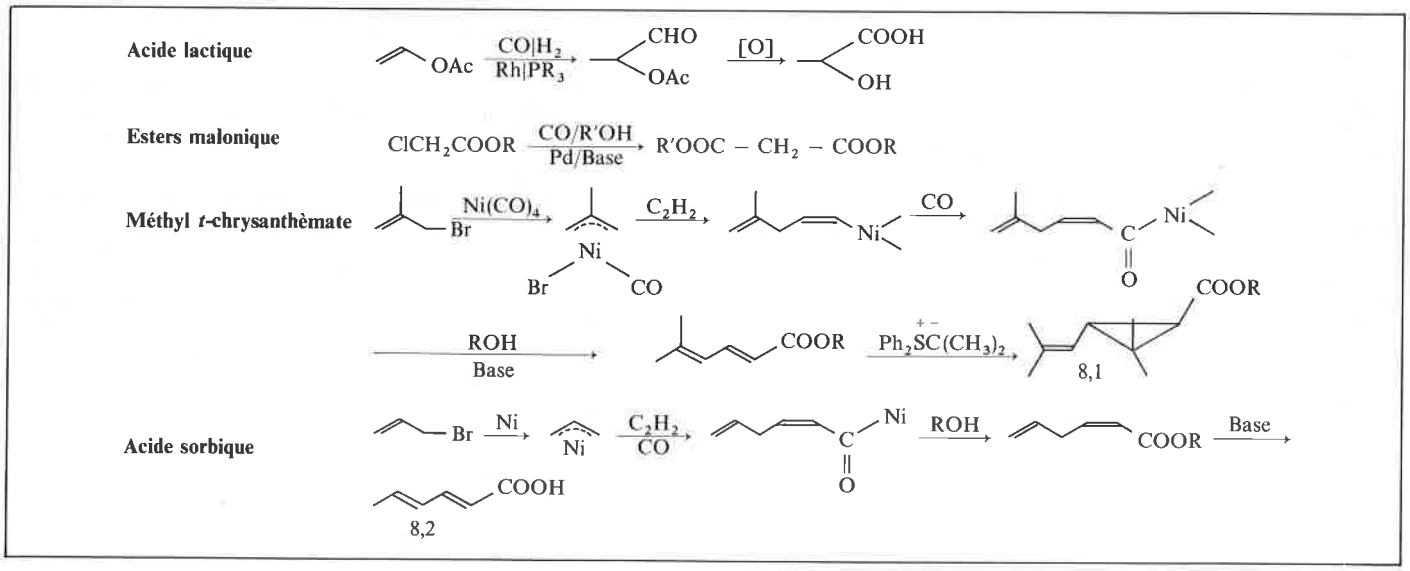


Figure 8. Extensions de synthèses CO,1.

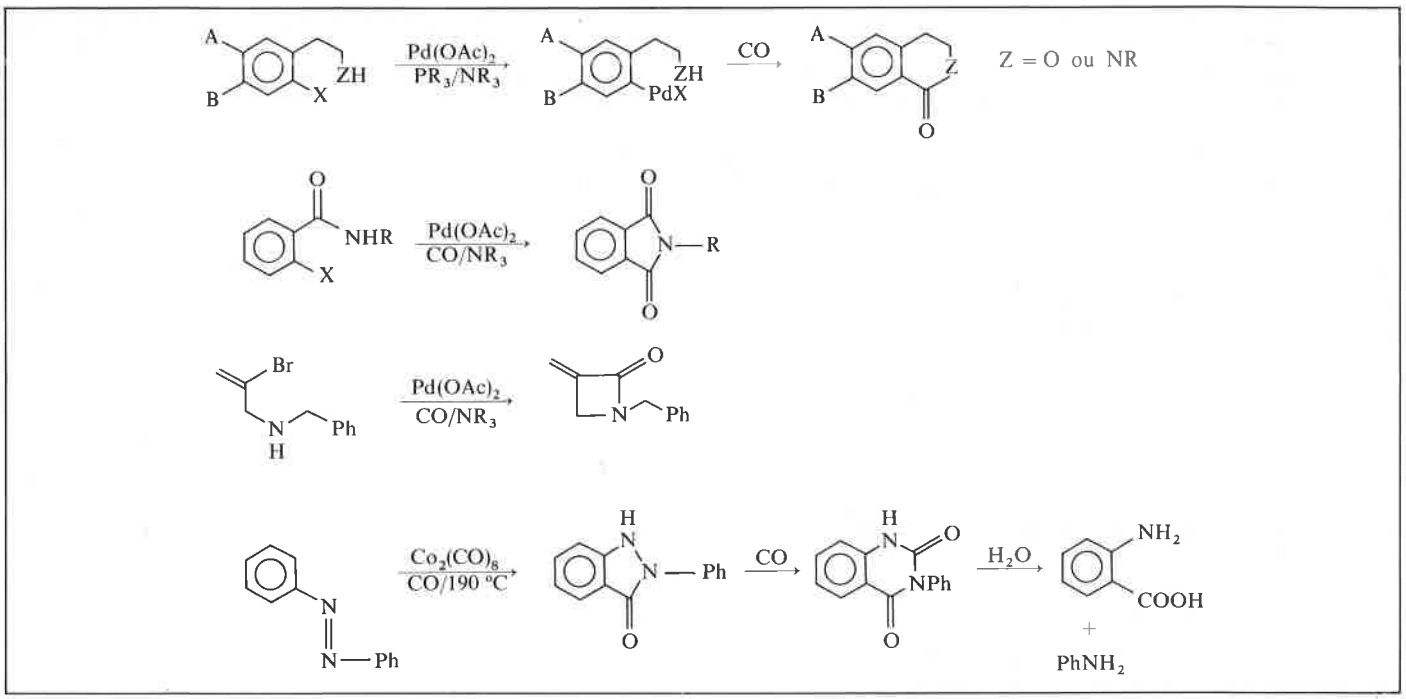


Figure 9. Extensions de synthèses CO,2.

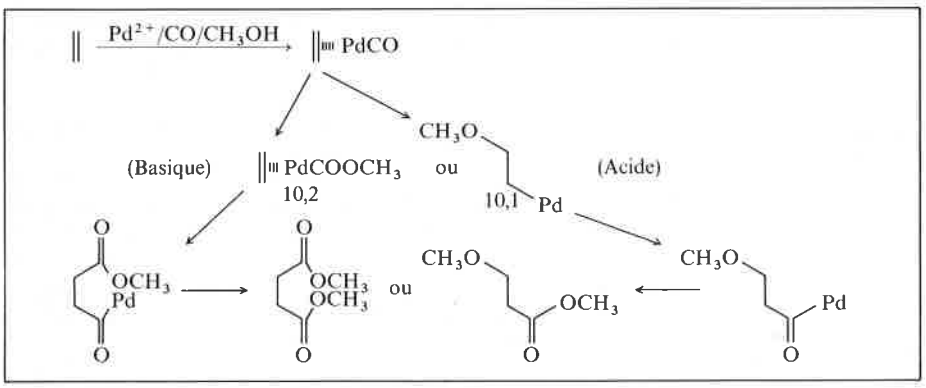


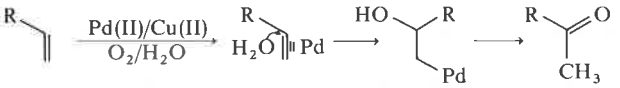
Figure 10.
Autres synthèses d'acides.

II.2. Attaques nucléophiles sur les π-complexes

II.2.1. Complexes π-oléfiniques

Le même principe d'attaque nucléophile sur un complexe π-oléfinique est à la base du procédé Wacker et de la transformation d'oléfines en cétones. Dans ces réactions d'hydratation/déshydrogénation le nucléophile est une molécule d'eau et le complexe hydroxy Alkyl-M subit une migration d'hydrogène pour donner :

- dans le cas de l'éthylène, l'acétaldéhyde, R = H,
- dans le cas des autres oléfines, une cétone, R = alkyle :



Une extension de ce principe réactionnel a été utilisée dans la synthèse, illustrée figure 11, d'une phéromone, l'endobrevicomine 11,3.

Deux réactions catalytiques à base de Pd sont utilisées :

- la première est le couplage carbonylant du butadiène pour donner

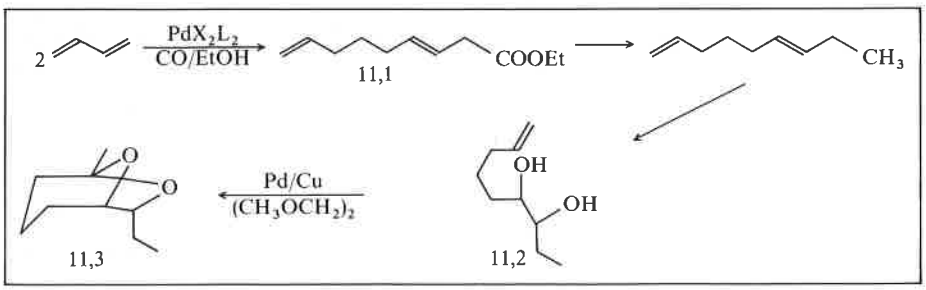
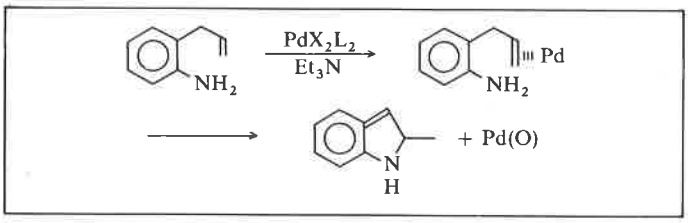


Figure 11.
Synthèse de l'endo-brevicomine (23).

l'ester en C_9, 11,1, qui à son tour est transformé par des réactions classiques en diol 11,2,

- la deuxième, une réaction du genre Wacker interne, s'effectue en milieu anhydre (diméthoxyéthane) en présence de Pd/Cu, et mène directement au produit 11,3.

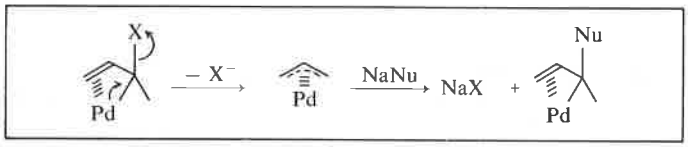
D'autres nucléophiles « internes » peuvent participer à ce genre de réaction. C'est ainsi que des indoles sont formés par la cyclisation d'allylanilines :



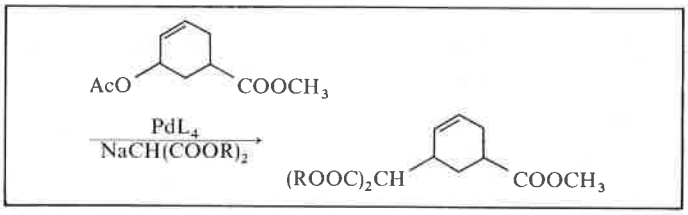
Dans cette réaction le nucléophile interne est le groupement $-NH_2$, et le palladium se trouve sous forme réduite (Pd(O)) à la fin de la réaction (24).

II.2.2. Composés π-allyliques

Les composés π-allyliques sont aussi susceptibles d'être attaqués par des nucléophiles. Ainsi la réaction du composé allylique (acétate d'allyle) avec le Pd(O) mène au composé π-allylique et le couplage avec le nucléophile conduit au produit et à NaX :

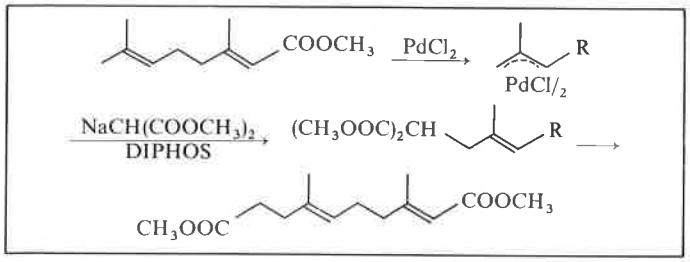


Trost (25) dans une revue sur ce sujet souligne que cette réaction se produit avec une rétention globale de la configuration. Par exemple le cyclohexénylacétate donne le diester avec la même configuration que le produit de départ :



L'intermédiaire actif de cette réaction serait la forme cationique du complexe π-allylique $\left[\begin{matrix} M \\ L \quad L \end{matrix}\right]^+ X^-$, d'où l'importance du solvant et des ligands (diphos) employés dans cette réaction (25).

Trost (25) a utilisé ce principe réactionnel pour la synthèse de plusieurs composés, entre autres celle de la phéromone du papillon « monarch » :



Dans ce genre de réaction, la présence d'un nucléophile interne associé avec le système allylique permet, encore une fois, d'accéder à des composés cycliques. C'est ainsi que dans sa synthèse élégante de l'ibogamine, Trost (25), a utilisé comme intermédiaire la tryptamine substituée 12,1, (figure 12) :

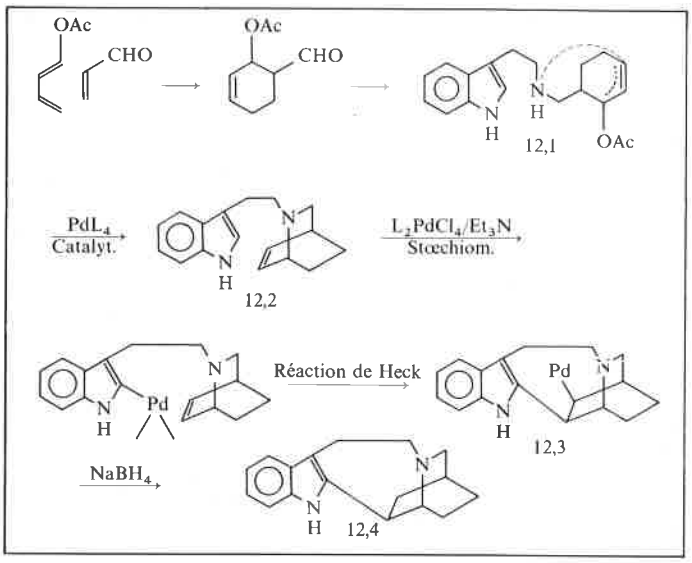


Figure 12. Synthèse de la déséthylibogamine [Trost (25)].

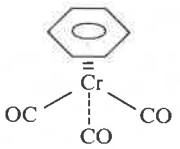
Dans la molécule 12,1 la partie cyclohexénylacétate est le précurseur pour le système π-allylique et le groupement NH de la tryptamine est le nucléophile interne. Une cyclisation catalytique, au moyen du Pd(O), permet donc d'élaborer le système bicyclique 12,2.

Le palladium intervient aussi dans une réaction stœchiométrique (du genre arylation de Heck, voir section II.2.4.) qui permet la formation de la liaison C-C entre le noyau indolique et le système bicyclique. Le clivage de la liaison C-Pd dans le composé organopalladié ainsi formé, 12,3, s'effectue au moyen de borohydrure de sodium.

La stéréosélectivité de cette synthèse est assurée par le système π-allylique, mais d'autres composés organométalliques peuvent être utilisés pour effectuer des réactions stéréospécifiques.

II.2.3. Composés π-arène, π-diène

La structure même des composés π-(arène) $M(CO)_3$:



est telle que toute attaque directe d'un réactif sur la partie arène doit se faire sur la face opposée au trépied ($Cr(CO)_3$) (26). Il en est de même pour certains autres π-complexes, tels que les π-(diène)$Fe(CO)_3$. Ceci permet donc d'effectuer des transformations stéréospécifiques, telles que celles illustrées dans la figure 13.

Dans le premier exemple, Dabard et ses collaborateurs (27) utilisent le groupement $Cr(CO)_3$ pour assurer la formation stéréosélective de la liaison C – H par la réduction ($NaBH_4$) d'un π-(indanone)$Cr(CO)_3$.

Dans les deux autres exemples, Knox et ses collaborateurs (28) se servent du groupement $Fe(CO)_3$ pour assurer la formation stéréosélective de la liaison C – C dans l'acoylation de systèmes π-(butadiène)$Fe(CO)_3$. Les composés acyles ainsi obtenus sont transformés ultérieurement en alcools diéniques (des phéromones).

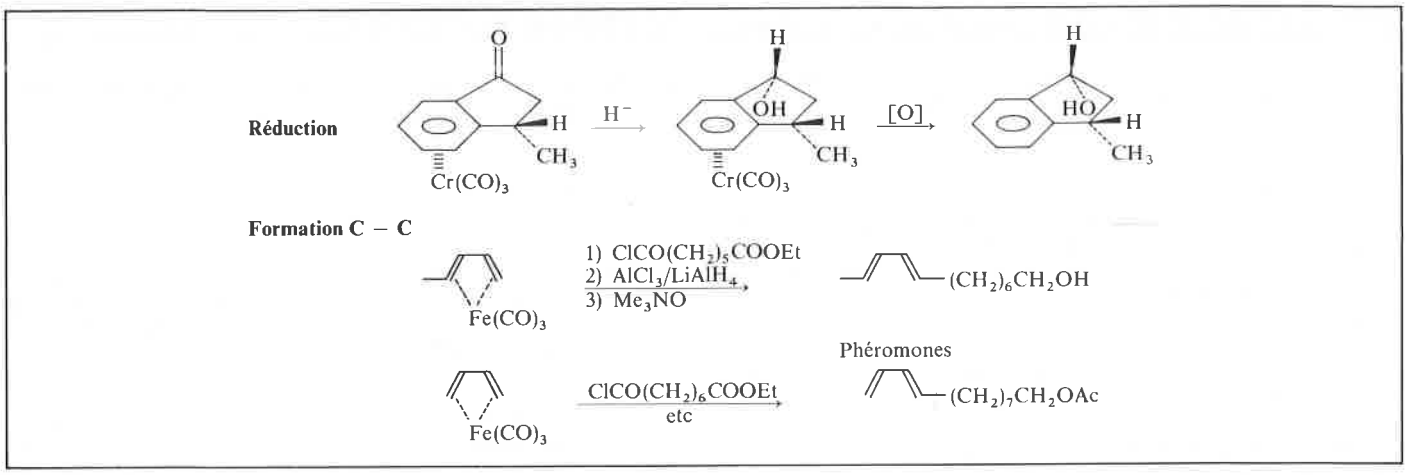
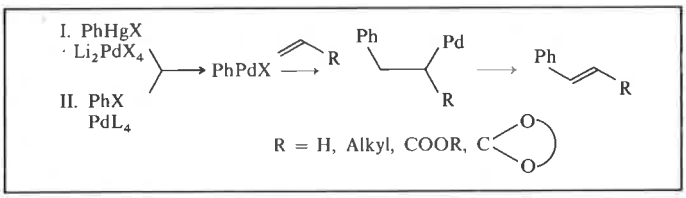


Figure 13. Synthèses stéréospécifiques au moyen de complexes-π.

Un inconvénient de ce genre de synthèse réside dans la nécessité de détruire les complexes (souvent par oxydation du centre métallique) afin d'accéder aux composés organiques désirés. Ceci limite donc les possibilités d'application de ces réactions.

II.2.4. Formation de liaisons C – C, réactions de Heck.

Parmi les autres méthodes de formation de la liaison C – C, il faut rappeler celles de Heck (29). Effectivement il avait d'abord constaté la formation d'aryloléfines dans la réaction entre les composés arylmercuriques et les oléfines en présence de sels Pd(II) :



Il a, ensuite, démontré que ces mêmes composés pouvaient être obtenus directement à partir d'arylhalogénures au moyen de composés de Pd(O) et d'une base, NR_3. Ceci permet d'éviter les inconvénients associés aux composés organomercuriques. Cette réaction fut appliquée à plusieurs oléfines substituées, à des esters, des acides, des acétals et des cétals α,β non saturés et des halogénures vinyliques (29).

Cette réaction a été peu exploitée, cependant, elle permettrait éventuellement de remplacer des réactions stœchiométriques par une réaction catalytique. De ce fait, elle suscite un renouvellement d'intérêt. C'est ainsi que Trost l'a utilisé dans sa synthèse de l'ibogamine (figure 12) ainsi que d'autres chercheurs dans la synthèse directe de cétones et d'aldéhydes à partir d'énols acétates (figure 14) (30, 31, 32).

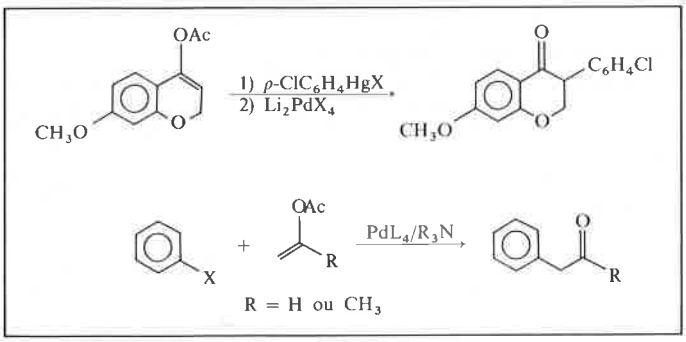


Figure 14. Synthèse de cétones (aldéhydes).

II.3. Autres matières premières

Les synthèses qui ont été traitées jusqu'à présent aboutissent à la formation de liaisons C – H, C – C, C – O, C – N parfois stéréospécifiquement. Toutefois les matières premières étaient le plus souvent des dérivés du pétrole. La conjecture actuelle provoque une renaissance d'intérêt dans l'exploitation des oxydes de carbone non seulement comme matières premières mais aussi comme seule source de carbone dans la synthèse d'intermédiaires industriels (1).

Du point de vue pratique, et industriel, plusieurs brevets et publications concernent :
- la transformation directe du monoxyde de carbone en molécules en C_2 et C_3 telles que : l'éthylène, le propylène, l'éthylène glycol, le diméthyloxalate, l'acétonitrile, le propylène glycol (33, 34, 35, 36, 37).
- le remplacement éventuel du CO par le CO_2 dans la synthèse d'hydrocarbures et de composés oxygénés en C_1, C_2, C_3 (38, 39).

Du côté des recherches fondamentales plusieurs études concernent :
- la réactivité des complexes $M_n(CO)_m$ envers des nucléophiles (H^-, OH^-);
- la synthèse et la réactivité de complexes du dioxyde de carbone $M(CO_2)$.

Ces travaux visent :
- d'une part, une meilleure compréhension des mécanismes de formation de composés en C_1 et de la formation de la liaison C – C.
- et d'autre part, une connaissance plus approfondie de la chimie de CO_2, en particulier de déterminer si celle-ci est indépendante de celle du CO ou si elle est régie par la réaction de conversion du gaz à l'eau ?

II.3.1. Les réactions des complexes $M_n(CO)_m$ avec les hydrures

Il a été démontré que le ligand CO peut être transformé en ligand formyle sous l'action d'hydrures ($MHBR_3$, $MHBH_3$) (40-46) :

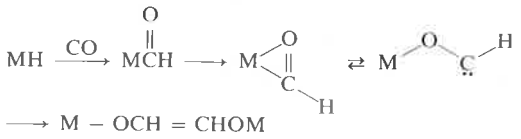
$$M - CO \xrightarrow{H^-} (MCHO)^-$$

Les composés formyles évoluent toujours sous l'action d'hydrures, vers des composés hydroxyméthyles et méthyles :

$$MCHO \xrightarrow{H^-} MCH_2OH \xrightarrow{H^-} MCH_3$$

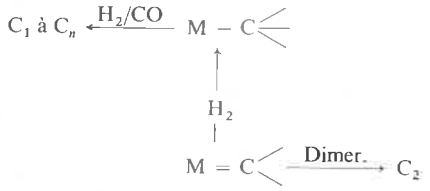
En fonction de l'affinité du centre métallique pour l'oxygène une tautomérie M – C(O) ⇄ M – O(C) (M = U, Zr, Nb) est possible (47, 48). Cette transformation se ferait par l'intermédiaire d'une

espèce carbénoïde, qui peut évoluer entre autres vers un dimère :



Avec des hydrures plus puissants, Masters (49) a observé qu'une certaine proportion des ligands CO des hexacarbonyles $M(CO)_6$, M = Cr, Mo, W, étaient transformés en éthylène. Des espèces carbénoïdes, $M = CH_2$, pourraient également intervenir dans ces réactions.

Bien qu'elles soient réalisées au moyen d'hydrures (H^-) ces transformations pourraient servir de modèles pour certaines étapes de la synthèse Fischer-Tropsch. Ainsi les composés C_1 à C_n auraient leurs origines dans des espèces MC, tandis que les composés C_2 pourraient être formés à partir d'espèces carbénoïdes :



II.3.2. Réaction $M_n(CO)_m$ avec OH^-

Le ligand CO est transformé par le nucléophile OH^- en composé hydroxycarbonyle : (50, 51)

$$M - CO \xrightleftharpoons{OH^-} MCOOH \rightleftarrows HM(CO_2) \rightleftarrows HM + CO_2$$

Pettit et ses collaborateurs (50) ont démontré que cette réaction est réversible et qu'en fonction du milieu réactionnel le composé hydroxycarbonyle peut évoluer, soit vers un carbonyle et OH^-, soit vers le CO_2 et un hydrure.

Les composés hydroxycarbonyles sont donc des intermédiaires communs aux chimies du CO et du CO_2. Car effectivement le CO_2 réagit avec certains hydrures métalliques pour donner soit des composés hydroxycarbonyles soit de formiates (52, 53, 54) :

$$M - COOH \leftarrow HM(CO_2) \rightarrow MOCOH$$

Le rôle précis de ces différentes espèces dans la transformation du CO_2 reste à définir. Toujours est-il que le CO_2 peut remplacer le CO dans la synthèse de CH_4, CH_3OH, HCOOMe, $HCONR_2$ (1).

III. Conclusions

Il ressort de la présente analyse que la chimie organométallique a contribué largement au développement de la chimie fine. Ainsi, comme l'illustre la figure 15, l'étude de la chimie de divers composés organométalliques a mené à une meilleure compréhension de certains mécanismes réactionnels et à la découverte de nouvelles réactions. Certaines de ces réactions ont pu être développées en synthèses spécifiques, et parfois stéréospécifiques, de composés d'intérêt industriel.

Actuellement les recherches poursuivies dans le domaine de la chimie organométallique concernent la synthèse et la réactivité de nouveaux complexes (M-oxygène, M-azote, etc...). Ceci afin de réaliser des nouvelles réactions telles que l'oxygénation et l'amination directe d'une molécule et des nouvelles synthèses spécifiques.

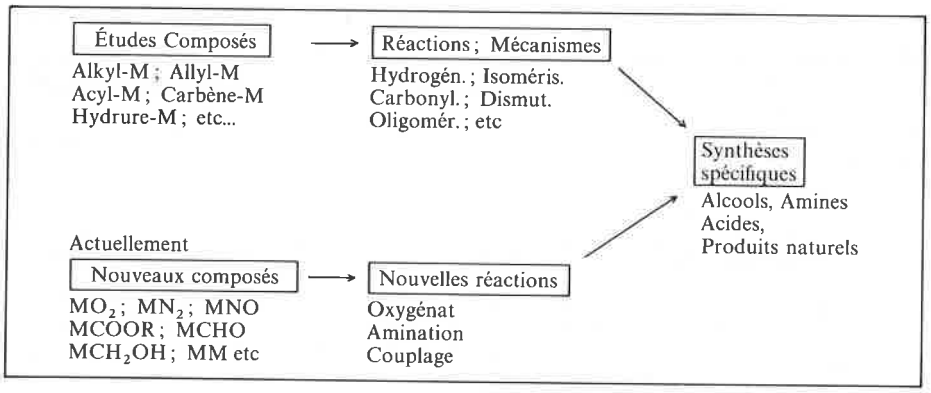


Figure 15. Contribution de la chimie organométallique.

IV. Évolution de la catalyse

L'évolution de la catalyse se fera, entre autres, selon celles des matières premières, des nouvelles réactions découvertes et des produits cibles.

En ce qui concerne les matières premières, une diversification sera souhaitable pour permettre de pallier à certaines contraintes économiques. Ainsi mis à part l'exploitation de CO, CH_3OH et d'autres molécules en C_1 (1), il faudra prendre en considération d'autres matières premières telles que :

- **le carbone fossile :** les composés excédents léger et lourd (coupe $C_1 - C_4$, butadiène, vinylcyclohexène, goudrons, charbons, etc...).
- **le carbone renouvelable :** les composés agrochimiques (la biomasse, sucres, amidons, lignine, etc...).
- **les produits naturels :** O_2, N_2, H_2O, CO_2.

Les réactions et les procédés devront viser :

- la formation, régio- et stéréospécifiquement, de liaisons C – N, C – O, C – C et C – H, sous des conditions réactionnelles douces,
- la fonctionnalisation directe d'alcanes et de composés aromatiques,
- le remplacement de réactions stœchiométriques par des réactions catalytiques.

Les produits recherchés sont multiples (amines, alcools, acides aldéhydes, etc...) et correspondent souvent à des alcanes fonctionnalisés.

Ce sont des composés qui ont des structures ou des propriétés spécifiques telles que les molécules linéaires, chirales ou polymères (par exemple les alcools en $C_6 - C_{12}$, l'acide sorbique, l'acide

lactique, les parfums, les produits pharmaceutiques, les polyamides, les polyesters, etc...).
Ce sont aussi des substances qui sont à présent chères ou pour lesquelles les synthèses actuelles présentent, par la formation de déchets ou de produits secondaires, des inconvénients (par exemple, l'acide glycolique, l'acide malonique, les acides aminés, l'aniline, le résorcinol, etc...).

La présente analyse a fait ressortir le rôle joué par la chimie organométalliques dans l'épanouissement de la catalyse. Toutefois il est à prévoir que la chimie inorganique et surtout la biochimie joueront un rôle croissant dans son évolution. C'est ainsi qu'aujourd'hui, d'une part les catalyseurs hétérogènes permettent la fonctionnalisation directe de certains alcanes et d'autre part les catalyseurs biochimiques permettent l'activation des produits naturels (O_2, N_2, CO_2). Par ailleurs la stéréosélectivité des réactions s'accroît lorsque l'on considère successivement les catalyseurs hétérogènes, homogènes et biochimiques. Il est donc souhaitable de renforcer les échanges de concepts entre les trois disciplines afin de stimuler l'évolution de la catalyse vers des synthèses « sur mesure ».

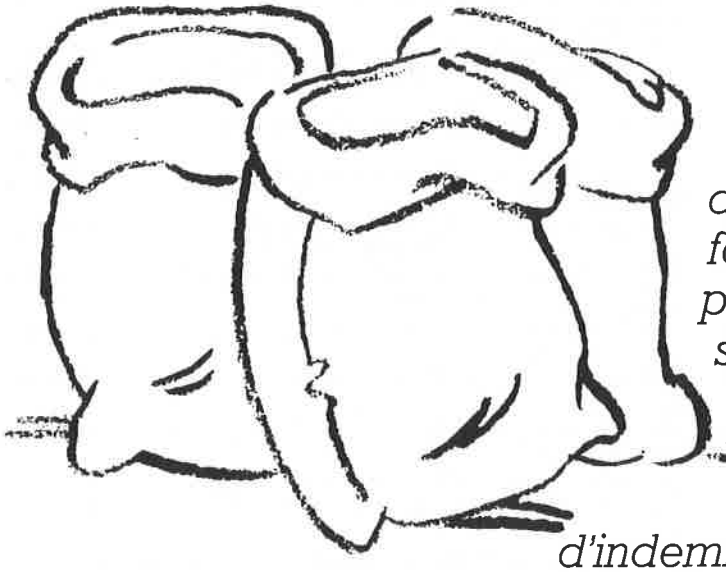
Bibliographie

(1) Pour une discussion plus détaillé de la chimie du CO voire R.P.A. Sneeden, *L'actualité chimique*, 1979, **1** (Janv.), 31, 1979, **2** (Fév.), 22.
(2) B. Cornils, R. Payer et K. C. Traenckner, *Hydrocarbon Processing*, 1975, June, p. 83.
(3) W.S. Knowles, M.J.Sabacky et B.D.Vineyard, *Chem. Comm.*, 1972, p. 10.
(4) Organic Syntheses via Metal Carbonyls (Volume II), Editeurs I. Wender et P. Pino, J. Wiley and Sons, New York, 1977.
(5) K. Noack et F. Calderazzo, *J. Organometal. Chem.*, 1967, **10,** 101.
(6) R.F. Heck, Organotransition Metal Chemistry, Academic Press 1974.
(7) D. Forster, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1976, **98,** 846.
(8) J.A. Labinger, A.V. Kramer et J.A. Osborn, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1973, **95,** 7908.
(9) R. Perron, Rhône-Poulenc S.A., Ger. Offen., 2.600.541.
(10) H. des Abbayes et A. Buloup, *Chem. Commun.*, 1978, 1080.
(11) J. Falbe, Carbon Monoxide in Organic Synthesis, Springer Verlag, Berlin, 1970.
(12) P. Pino, F. Piacenti et M. Bianchi dans 4.
(13) Monsanto, G.B., 1.494.604.
(14) ANIC, F.R., 2.381.738.
(15) E.J. Corey et M. Jautelat, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89,** 3912.
(16) G.P. Chiuosoli et L. Cassar dans 4.
(17) M. Mori, K. Chiba et Y. Ban, *Heterocycles,* 1977, **6,** 1841 et M. Mori, K. Chiba, M. Okita et Y. Ban, Abstract n° C 37, IXth Internat. Conf. Organometal. Chem., Dijon, 1979.
(18) S. Muahashi et S. Horiie, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1956, **78,** 4816.
(19) J.K. Stille, L.F. Hines, R.W. Fries, P.K. Wong, D.E. James et K. Lau, Homogeneous Catalysis-II, Advances in Chemistry Series, n° 132, Amer. Chem. Soc., Washington D.C. 1974.
(20) D.M. Fenton et P.J. Steinwand, *J. Org. Chem.*, 1972, **37,** 2034.
(21) D.E. James et J.K. Stille, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1976, **98,** 1810.
(22) Union Oil, USP, 3.381.030.
(23) N.T. Byrom, R. Grigg et B. Kongkathip, *Chem. Commun.*, 1976, p. 216.
(24) L.S. Hegedus, G.F. Allen et E.L. Waterman, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1976, **98,** 2674.
(25) B.M. Trost, *Tetrahedron*, 1977, **33,** 2615.
(26) R.P.A. Sneeden, Organochromium Compounds, Academic Press, 1975.
(27) G. Jaouen et R. Dabard, *Tetrahedron Letters*, 1971, p. 1015.
(28) G.R. Knox, Abstract n° C 44, IXth Internat. Conf. Organometal. Chem., Dijon, Septembre 1979.
(29) R.F. Heck, *Annals, New York, Acad. Sci.*, 1977, **295,** 201.
(30) R. Saito, T. Isumi et A. Kasahara, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 1973, **46,** 1776.
(31) I. Arai et G.D. Daves Jr., *J. Org. Chem.*, 1979, **44,** 21.
(32) B. Béguin, B. Denise et R.P.A. Sneeden, résultats inédits.
(33) M. Ichikawa, *Chem. Commun.*, 1978, p. 566.
(34) Union Carbide, US, 4.115.433 et US, 4.115.428.
(35) Monsanto, G.B., 1.497.649.
(36) D.M. Fenton et P.J. Steinwand, *J. Org. Chem.*, 1974, **39,** 701.
(37) Atlantic Richfield, DE, 2.351.085 et 2.721.734.
(38) A. Ya. Rozovskii, Yu. B. Kagan, G.I. Lin, E.V. Slivinskii, S.M. Loktev, L.G. Liberov et A.N. Bashkirov, *Kin. i Kat.*, 1976, **17,** 1314.
(39) Y. Inoue, Y. Sasaki et H. Hashimoto, *Chem. Commun.*, 1975, p. 718. Y. Inoue, H. Izumida, Y. Sasaki et H. Hashimoto, *Chem. Letters, Japan*, 1976, p. 863.
(40) J.R. Sweet et W.A.G. Graham, *J. Organomet. Chem.*, 1979, **173,** C9.
(41) W. Tam, W. Wong et J.A. Gladysz, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1979, **101,** 1589.
(42) C.P. Casey, M.A. Andrews et J.E. Rinz, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1979, **101,** 741.
(43) P.M. Treichel et R.L. Shubkin, *Inorg. Chem.*, 1967, **6,** 1328.
(44) S.R.Winter, G.W.Cornett et E.A. Thompson, *J. Organometal. Chem.*, 1977, **133,** 339.
(45) K.V. Darst et C.M. Lukehart, *J. Organometal. Chem.*, 1979, **171,** 65.
(46) J.A. Labinger, K.S. Wong et W.R. Scheidt, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1978, **100,** 3254.
(47) J.M. Manriquez, P.J. Fagan, T.J. Marks, C.S. Day et V.W. Day, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1978, **100,** 7112.
(48) J.M. Manriquez, D.R. McAlister, R.D. Sanner et J.E. Bercaw, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1978, **100,** 2716.
(49) C. Masters, C. van der Woude, J.A. van Doorn, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1979, **101,** 1633.
(50) N. Grice, S.C. Kao et R. Pettit, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1979,**101,** 1627.
(51) C.P. Casey, M.A. Andrews et J.E. Rinz, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1979, **101,** 741.
(52) M.E. Volpin et I.S. Kolomnikov, Organometallic Reactions, Vol. 5, Eds E.I. Becker et M. Tsutsui, Publ. Wiley Interscience, New York, 1975.
(53) G. Speier, A. Simon et L. Marko, *Acta Chim. Acad. Sci. Hung.*, 1977, **92,** 169.
(54) B. Béguin, B. Denise et R.P.A. Sneeden, résultats inédits.

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

JEP & CARRE H-3

Voici les sacs qui ont coûté 35 000 F



Un exploitant agricole croyant se servir de fertilisants inoffensifs vit ses cultures dépérir. Vérifications faites, son fournisseur lui avait livré 6 mois plus tôt la marchandise dans des sacs qui avaient précédemment contenu des herbicides.

Déclaré responsable, le vendeur dut verser 35 000 F d'indemnités. Il n'était pas assuré pour sa Responsabilité Civile. Le conditionnement d'un produit peut provoquer de mauvaises surprises, même longtemps après la livraison.

L'imprévisible peut arriver après la livraison 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.

A la recherche de nouveaux édulcorants *

par le Dr J. D. Higginbotham

(Philip Lyle Memorial Research Laboratory, Reading)

Presque tout le monde aime manger ou boire quelque chose de sucré chaque jour, mais la prise de conscience croissante des effets peu agréables des abus dans ce domaine a conduit à une demande d'édulcorants de remplacement aux propriétés spéciales. Lorsqu'ils se sont mis à la recherche de ces édulcorants, les scientifiques ont relevé un défi posant bien des problèmes.

La saveur sucrée n'est qu'une des quatre saveurs de base, mais elle attire davantage l'attention que l'ensemble des trois autres. L'homme n'essaie pas de découvrir de nouvelles substances amères, salées ou acides, mais d'énormes efforts, très coûteux, sont consacrés à la recherche et à la mise au point de nouveaux édulcorants. Les psychologues sont peut-être les mieux placés pour indiquer pourquoi il en est ainsi, mais il est certain que la saveur sucrée est agréable à la plupart des personnes et qu'elle est synonyme de bonne qualité, nature saine et même agrément et plaisir. Par exemple, on donne souvent des substances sucrées, comme récompense, pour encourager les enfants à bien se conduire et pour dresser les animaux.

Le sucre, qui est chimiquement du saccharose, un disaccharide de glucose et de fructose, évoque immédiatement l'idée de saveur douce et agréable et est l'étalon avec lequel on compare tous les autres édulcorants.
On connaît depuis des siècles plusieurs autres édulcorants naturels. Plus de 4 000 ans avant que le saccharose ne fût introduit en Europe, en 1187, le miel et les dattes étaient très appréciés par les Égyptiens de l'antiquité. La tombe du roi Toutankhamon renfermait de la glycérrhizine, adoucissant provenant de la racine de réglisse. Mais seul le saccharose est consommé en grande quantité (chaque année près de 100 millions de tonnes).

Si le saccharose possède la saveur douce et agréable idéale, pourquoi de si nombreuses entreprises recherchent-elles des produits de remplacement ? C'est que, malheureusement, le saccharose possède deux désavantages inhérents. D'abord, il donne à l'organisme beaucoup de calories, si bien qu'une consommation abusive amène de l'embonpoint ; par exemple, un grand verre de « cola » peut contenir autant de calories qu'une livre de pommes de terre. Ensuite, les bactéries contenues dans la bouche peuvent l'utiliser pour la formation d'acides qui accélèrent les caries dentaires, particulièrement s'il est pris entre les repas. Les personnes qui essaient de ne pas prendre de poids, celles qui s'efforcent de préserver leurs dents et les diabétiques sont obligés de réduire leur absorption de saccharose et, si besoin est, de rechercher un produit de remplacement. Il semble que pour beaucoup, le besoin irrésistible, fondamental de substances sucrées soit assez fort pour surmonter toute domination de soi-même et trop puissant pour qu'il soit possible de remplacer ces substances par des aliments plus salés et moins énergétiques. Il est donc nécessaire de trouver une substance donnant moins de calories ou qui, pour un même nombre de calories, soit plus sucrée.

Moins de calories

Il y a deux manières fondamentales de procéder : synthétiser une substance sucrée tout à fait nouvelle ou trouver un extrait de plante sucrée.
De nombreux édulcorants naturels sont de simples hydrates de carbone qui sont apparentés au saccharose et donnent, par conséquent, des quantités similaires de calories. Nous rechercherons donc une substance qui soit considérablement plus sucrée que le sucre, si bien qu'un poids moindre et par conséquent un nombre moins élevé de calories produisent une saveur sucrée équivalente. Il est possible que de tels composés puissent être élaborés et synthétisés par l'homme. Si, de plus, ces édulcorants synthétiques ne risquent guère d'être métabolisés par la personne qui les consomme ou par les bactéries de sa bouche, ces produits ne donneront donc pas de calories et ne provoqueront pas de caries dentaires. La saccharine, découverte en 1897, a été le premier composé de ce genre. Elle répondait bien au besoin d'un édulcorant de remplacement, ne donnant pas de calories parce qu'à poids égal elle sucrait de 300 à 400 fois plus que le saccharose. Mais, beaucoup de personnes ont constaté que si elles en utilisaient une grande quantité à la fois ou si elles l'utilisaient trop souvent, il leur restait une saveur métallique ou amère déplaisante dans la bouche.
Beaucoup plus tard, dans les années 1950, on découvrit que le cyclamate de sodium (découvert par hasard en 1937), qui sucre seulement 50 fois plus que le saccharose, avait un goût très agréable mélangé dans les

* *De spectrum n° 164.*

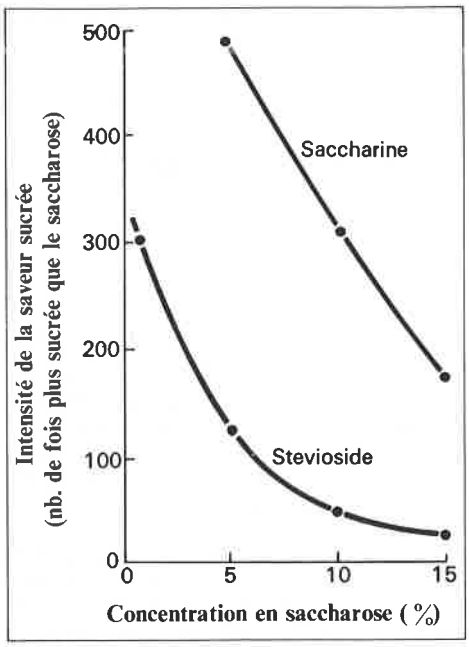


Figure 1. Modification de la saveur sucrée de la saccharine et de la stévioside par comparaison à différentes concentrations de saccharose.

proportions d'une partie de saccharine pour dix parties de cyclamate. Cette combinaison convenait de manière idéale à l'industrie des boissons non alcoolisées, qui est de loin le débouché le plus important pour les édulcorants, non seulement en raison de son goût acceptable, mais aussi parce qu'elle était bien meilleur marché que le saccharose.

Cette heureuse combinaison a connu une fin subite, en 1969, lorsque l'Administration américaine des aliments et médicaments (*Food and Drugs Administration,* FDA) a annoncé qu'elle interdisait l'emploi du cyclamate de sodium, comme additif alimentaire, à la suite d'essais effectués sur des animaux. Cette décision, plus que toute autre chose, stimula la recherche dans le but de trouver un meilleur édulcorant que la saccharine ou pour améliorer son goût au moyen d'un autre additif. En dépit de nombreuses affirmations, aucune substance rendant la saccharine complètement acceptable ne fut découverte.
Le public commençait à prendre conscience que les additifs synthétiques pouvaient présenter un danger. C'est pourquoi, quelques entreprises se mirent à rechercher des produits de remplacement sucrés naturels et s'efforcèrent d'augmenter nos connaissances sur d'autres sucres tels que le fructose, le sorbitol et le xylitol et de leur trouver davantage d'utilisations.

Entre-temps, la quantité de saccharine vendue allait en augmentant. Elle était utilisée, non seulement dans les boissons non alcoolisées en assez petites quantités pour que son goût déplaisant ne se remarque pas, mais aussi dans les conserves au vinaigre, les mayonnaises et les sauces, ainsi que dans les pâtes dentifrices et les collutoires. Puis, vint une autre constatation catastrophique. Après la limitation du niveau d'absorption journalière permis, en 1971, à la suite de premières observations indiquant que la saccharine pourrait présenter un danger pour la santé, d'autres études sur des animaux, commencées par la FDA, montrèrent que cet édulcorant pouvait causer le cancer lorsqu'il était administré à des rats. Cela conduisit, en 1977, à l'annonce qu'il était question de supprimer la saccharine comme additif alimentaire.

Il faudrait rédiger tout un livre pour relater les événements conduisant à cette annonce et le « moratoire » ultérieur de 18 mois sur l'interdiction. Il faudrait également être licencié en droit et en économie politique pour les comprendre ! L'avenir de la saccharine n'est pas encore décidé et il est certain que l'on fait des recherches encore plus poussées pour essayer de trouver des édulcorants de remplacement ne présentant pas de danger.

La raison principale pour laquelle la saccharine n'a pas été interdite est qu'il n'existe aucun édulcorant ayant été reconnu sans danger pour la remplacer. Les ventes d'édulcorants naturels, plus faibles, comme le fructose, ont augmenté mais ce composé est à peine plus sucré que le saccharose et, étant un hydrate de carbone, il a la même valeur énergétique et il fait donc presque autant grossir les consommateurs. De plus, il ne convient pas parfaitement à toutes les utilisations.

Des questions fondamentales

Ceux qui recherchent un produit de remplacement du saccharose doivent pouvoir répondre de manière satisfaisante à plusieurs questions fondamentales. Certaines de ces questions s'appliquent à n'importe quel édulcorant, d'autres se rapportent soit à des produits naturels soit à des produits synthétiques. Par exemple, le produit est-il sûr ? A-t-il le goût du saccharose ? Peut-il être métabolisé ou a-t-il peu de calories convertibles ? Va-t-il encourager ou empêcher les caries dentaires ? Est-il stable lorsqu'il est chauffé ? Résiste-t-il à la chaleur, aux attaques des microbes ? Est-il inerte en présence d'acides ou de bases ? Réagit-il physiquement ou chimiquement avec les aliments et les boissons ? Risque-t-il d'avoir un effet nocif sur l'environnement, soit directement, soit par les déchets ou sous-produits de sa fabrication, au cours de la séquence complète de la production à la consommation ? Peut-il être synthétisé ou extrait à un prix raisonnable, pour concurrencer le saccharose sur une base coût par unité/saveur sucrée ? Peu d'entreprises ont les moyens de consacrer, pendant des années, les sommes énormes nécessaires à la mise au point d'une nouvelle substance, sans profits, et aux essais requis pour assurer sa sécurité, sans garantie de succès. Néanmoins, le succès rapporterait beaucoup d'argent. Le seul marché des États-Unis atteint une valeur d'environ 180 millions de F. par an.

Pour illustrer les problèmes et leur approche, le plus simple est, peut-être, de décrire des cas particuliers basés sur l'expérience que nous avons acquise lorsque nous avons essayé de mettre au point des protéines édulcorantes et, plus récemment, de nouveaux dérivés plus sucrés du saccharose. En 1970, lorsque nous avons commencé nos recherches sur les édulcorants naturels, les coûts et les pressions n'étaient pas si élevés que de nos jours et nous nous sommes lancés avec plaisir dans cette aventure longue et coûteuse, mais toujours intéressante.

Nous devons l'information suivante à un chirurgien britannique, M. W. F. Daniell. Il a signalé dans le *Pharmaceutical Journal,* de 1855, qu'au cours de ses voyages en Afrique Occidentale, il *« observa par hasard un certain nombre de cosses rouges de forme triangulaire »* qui contenaient une substance extrêmement sucrée. Il s'agissait, en fait, du fruit de *Thaumatococcus daniellii* que nous désignons maintenant sous l'appellation Td. C'était la première description, dans le monde occidental, de ce fruit au goût sucré qui, selon M. Daniell, avait *« une saveur sucrée indescriptible et intense et chaque fruit, pas encore mûr, quelque acide ou âpre qu'il pût être, se transformait pour prendre une douceur agréable et délicieuse, et les sensations ainsi produites étaient si plaisantes que celui qui les ressentait confirmait sans hésitation les mérites de cette puissance singulière pour laquelle ce fruit est si justement connu ».* En dépit de ce commentaire extravagant, et sauf une référence occasionnelle dans des textes de botanique, on n'entendit plus parler de ce fruit jusqu'en 1968, lorsque des chercheurs du Service d'Agriculture des États-Unis mentionnèrent le Td dans une liste de plantes tropicales aux goûts inhabituels. Cette liste mentionne aussi une seconde plante au fruit également très sucré, la baie de « serendipity » ou *Dioscoreophyllum comminsii* (Dc).

Une nouvelle orientation

L'année suivante, le même groupe fit un rapport décrivant une structure provisoire du composé sucré du fruit Dc et montrant qu'il était dérivé d'un hydrate de carbone. Le rapport a vivement intéressé nos chercheurs, qui possédaient beaucoup d'expérience dans le domaine des dérivés d'hydrate de carbone ; les travaux commencèrent bientôt pour extraire le composé sucré du fruit et définir sa structure de façon plus précise. Les premières études firent penser que c'était une glycoprotéine, c'est-à-dire une protéine

possédant un petit nombre d'unités d'hydrate de carbone attachées à une chaîne d'acides aminés. Cela conduisit immédiatement à la possibilité de synthétiser par exemple la zone de liaison formée des acides aminés et des hydrates de carbone particuliers, en utilisant la substance naturelle comme modèle. Mais, une analyse plus approfondie montra que l'hydrate de carbone était une impureté présente en quantité infime et, qu'en fait, l'édulcorant consistait, entièrement, en acides aminés et, qu'en un mot, c'était une protéine. Cela fut confirmé presque simultanément en 1972 par des chercheurs d'Unilever Research, en Hollande, et du Monell Chemical Senses Centre, à Philadelphie, aux États-Unis, qui préparèrent la protéine « Monellin ».

Cette découverte conduisit à une orientation complètement nouvelle des recherches sur le goût, car c'était la première fois que l'on se rendait compte que des protéines pouvaient provoquer une saveur sucrée. Le degré de cette saveur était encore plus remarquable, étant apparemment environ 1 600 fois plus élevé que celui du saccharose. Le fait que ces composés étaient des protéines faisait penser qu'ils n'étaient sans doute pas toxiques. C'était donc des substances très intéressantes en tant qu'édulcorants et nous avons alors commencé notre propre programme, qui dans les débuts était basé sur le Dc.

D'abord tout alla bien. Nous avons pu recueillir assez de fruits du Nigeria, mettre au point et breveter des méthodes d'extraction de l'édulcorant, construire une petite installation expérimentale et l'exploiter, mieux encore analyser la structure et les propriétés de la protéine sans trouver de toxicité à court terme. Mais, c'est alors que les problèmes ont commencé à se poser un par un.
Le premier portait sur la matière première. Le fruit est rare et difficile à trouver dans les profondeurs de la forêt tropicale. Il ne se conserve pas bien. Il faut donc le transporter par avion ce qui est coûteux et il faut le traiter rapidement. La solution évidente était de faire pousser la plante en serres chauffées au Royaume-Uni. C'est pourquoi, en 1972, nous avons mis en œuvre dans ce but un programme de recherche en commun avec le Plant Science Department de l'université de Reading. Nous avons bientôt appris comment reproduire et faire pousser la plante à partir de graines, de tubercules, de boutures de feuilles ou de tiges mais, par quelque caprice de la nature, toute plante cultivée est devenue une plante mâle ne portant que des fleurs mâles et par conséquent pas de fruit. Même les tubercules recueillis sur des plantes femelles portant des fruits produisaient des rejetons mâles au Royaume-Uni.

Puis vint la crise du pétrole de 1973. Nos serres étaient chauffées au mazout et cela revenait extrêmement cher de les maintenir à des températures tropicales pendant les mois d'hiver. De plus, nous avons découvert que les graines du fruit mûr contenaient de la colombine, substance extrêmement amère qui était difficile à extraire, et que la protéine sucrée isolée était difficile à purifier, que son rendement était faible, qu'elle était instable à la chaleur et en présence d'acides. Tous ces inconvénients, combinés au fait que la saveur sucrée du fruit n'est pas idéale, nous ont donc conduits à abandonner sa mise au point comme édulcorant commercial pratique. La seule valeur actuelle de la protéine sucrée de Dc (« Monellin ») est qu'elle fournit un outil de recherche utile aux laboratoires étudiant la physiologie du goût et le rapport entre la structure chimique et la saveur.

Un meilleur candidat

Tout en étudiant la « Monellin », nous avons commencé à examiner la protéine de la plante Td, dont M. Daniell avait fait un si grand éloge il y a plus de cent ans. Cette protéine présente un poids moléculaire élevé et une saveur très sucrée (2 500 fois plus, environ, que celle du saccharose), plus élevée que celle de la plante Dc et semble être par conséquent un meilleur candidat pour l'extraction d'un édulcorant. Cela a été confirmé par des études supplémentaires qui ont montré que ce fruit est très répandu dans toute l'Afrique Occidentale. Il se conserve bien pendant le transport, son extraction est aisée et il produit de l'édulcorant en grandes quantités. Comme pour la plante Dc, nous avons étudié la morphologie, la physiologie et la propagation de Td dans des serres chauffées au Royaume-Uni et bien que nous n'ayons pu produire des fruits qu'une seule fois, nous avons obtenu assez de données pour savoir que la plante pouvait être cultivée avec succès dans son habitat natif. En nous appuyant sur ce fait, nous avons établi, en 1975, un petit centre de recherche horticole à Bunso, au Ghana, avec la coopération de l'Institut de recherche sur les cultures au Ghana. Maintenant des plantes arrivent à maturité sur une vingtaine d'hectares, portant les premiers fruits sucrés mûrs, « cultivés par l'homme », et nous avons conduit des expériences pour apprendre quelle influence l'ombre, l'espacement, les engrais, l'irrigation, etc., ont sur la production des fruits et les rendements en édulcorant.

Entre-temps, de grandes quantités de fruits ont été recueillis sur les plantes sauvages et envoyés au Royaume-Uni pour servir à la mise au point de techniques d'extraction et pour des analyses de structure. De grands efforts ont été faits pour apprendre à extraire autant de protéine que possible sans extraire d'autres composés du fruit, et tout en essayant d'appliquer un procédé aussi simple que possible. Comme le produit est destiné à la consommation humaine, il y a des limitations sur la nature des additifs chimiques ou des produits employés au cours du traitement. Néanmoins, nous avons maintenant avancé nos travaux, depuis les premières expériences de laboratoire jusqu'à une installation expérimentale de second stade dans laquelle les études finales pour l'installation de production commerciale seront terminées.

Il est difficile de contrôler ou de garantir la source d'approvisionnement d'un produit naturel, surtout d'un produit provenant d'un pays tropical lointain, c'est pourquoi nous avons, non seulement étendu l'aire de ramassage sur plusieurs pays d'Afrique Occidentale et appris à produire la plante Td sous forme de culture horticole, mais nous l'avons aussi fait pousser en dehors de l'Afrique, dans plusieurs autres pays au climat approprié. De plus, nous étudions des techniques de culture de tissu et de manipulations génétiques comme moyens de production.

D'autres problèmes

Maintenant que nous avons obtenu un extrait pur en quantités commerciales, d'autres problèmes prennent de l'importance. Il faut connaître et pouvoir reproduire exactement la composition exacte de l'édulcorant, mettre au point des méthodes pour son analyse précise, comprendre ses propriétés chimiques et physiques et son comportement dans les aliments et boissons étudiés, déterminer son acceptabilité dans les utilisations éventuelles et naturellement il faut le soumettre à des essais pour s'assurer qu'il ne présente aucun danger à l'emploi.

Pendant que nous cherchions une méthode d'analyse des protéines Td sensible et spécifique, nous avons fait une découverte surprenante. Il se forme en général des anticorps spécifiques aux protéines dans les animaux-hôtes et il est alors possible d'utiliser la réaction croisée entre une telle activité et la protéine inconnue, pour son identification, tandis que l'emploi d'un isotope radio-actif marqueur permet d'obtenir une mesure quantitative. Cette technique très sensible est appelée méthode d'analyse radioimmunologique. En collaboration avec l'École de médecine de l'hôpital St-George, elle a été mise au point pour mesurer de petites quantités de la protéine Td. Elle s'est révélée très satisfaisante en ce sens qu'elle pouvait détecter des quantités de protéine sucrée en poids aussi faible qu'un picogramme. Mais, lorsque nous l'avons soumise à des essais en la comparant à des témoins utilisant d'autres édulcorants très puissants, tels que la saccharine, nous avons constaté que les quantités à l'essai réagissaient en proportion de leur degré de saveur sucrée. C'était très surprenant car la nature en général très spécifique de la réaction antigène-anticorps et la structure des édulcorants soumis aux essais n'avaient aucun rapport. On pourrait expliquer cela en disant que la protéine Td est si sucrée qu'elle doit

« s'adapter » aux papilles gustatives de façon très précise et que, par conséquent, son anticorps peut imiter de près la surface du récepteur du goût lui-même et être capable de se lier aux autres substances de saveur sucrée. Cela permet de trouver le degré de saveur sucrée de produits chimiques synthétiques à un stade précoce sans avoir à les goûter, ce qui réduit les problèmes de toxicité possible ou de subjectivité humaine.

Jusqu'ici, nous avons terminé un certain nombre d'études sur la protéine sucrée Td, nous avons trouvé des moyens d'améliorer sa stabilité thermique et de déterminer les applications auxquelles elle convient le mieux. Le goût de la protéine sucrée Td n'est pas le même que celui du saccharose car il faut plus de temps pour percevoir sa douceur et il reste un arrière-goût sucré. On a essayé de modifier cet état de choses, avec peu de succès. Ainsi, en pratique, le produit ne peut être utilisé que pour sucrer des aliments tels que des boissons non alcoolisées, lorsqu'il est mélangé à un édulcorant, agissant plus rapidement, qui donne environ 30 % de la saveur sucrée. L'arrière-goût est un avantage certain lorsque l'édulcorant est utilisé dans des médicaments au goût déplaisant et dans les pâtes dentifrices, le chewing-gum ou les collutoires, car dans ces produits un goût et une saveur prolongés sont souhaitables.

Pendant ce temps, la protéine sucrée Td était soumise à des tests longs et coûteux pour s'assurer qu'elle n'était pas dangereuse pour la santé et, jusqu'ici, aucun effort nocif n'a été découvert. En ce moment, le Ministère britannique de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation passe en revue ses utilisations et effectue des vérifications quant à son innocuité dans le cadre d'une étude générale des édulcorants. Ce n'est que lorsqu'il a reçu l'approbation des divers organismes officiels qu'un additif alimentaire peut être utilisé de manière générale. Ce n'est qu'à ce stade qu'un édulcorant commence à amortir le coût d'années de travaux dont l'aboutissement est menacé en tout moment par l'éventualité d'une publicité défavorable ou par le résultat d'un nouveau test indiquant un danger possible pour la santé.

Il va maintenant falloir répéter tout ce processus à la suite d'une autre conséquence surprenante de la recherche. La manipulation chimique de la molécule de saccharose a montré que, d'une part, il est possible de lui enlever sa saveur sucrée et même de le rendre amer, mais qu'il est aussi possible, d'autre part, d'augmenter sa saveur sucrée de 650 fois. Le grand avantage de ce dérivé de trichlorogalactosaccharose (figure 2) est qu'il a un goût idéal presque identique à celui du saccharose, qu'il est moins énergétique et ne provoque pas de carie dentaire. C'est maintenant que le véritable défi et les risques commencent, pour trouver une méthode pratique et économique permettant de synthétiser ce produit à partir du saccharose, de prouver son innocuité à long terme et naturellement de montrer qu'il est supérieur à ses rivaux internationaux dans les applications commerciales. L'histoire montre que

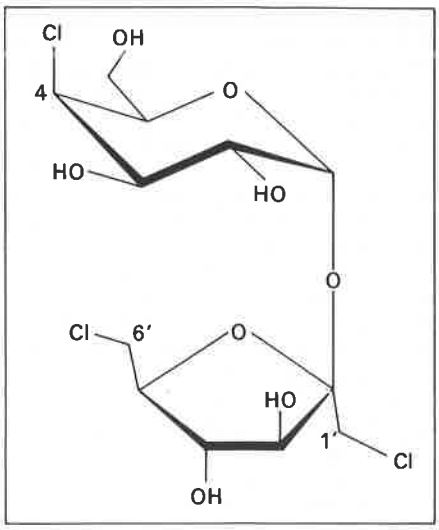


Figure 2. Structure de trichloro-1',4,6' tridéoxy-1',4,6' galactosaccharose.

les difficultés et les frais seront considérables, mais l'organisation qui arrivera à mettre au point un produit de remplacement de la saccharine qui soit sûr, pratique et au goût agréable, fera d'énormes profits et aura la satisfaction de répondre à un besoin réel pour les personnes au régime, les diabétiques, les malades et tous ceux qui veulent conserver des dents saines.

INNOVATION & DIVERSIFICATION

LA LETTRE INOVA des sciences & techniques

19, rue Blanche - 75009 Paris - Tél. : 874.83.56

N° 01 - Avril 1979

ISF Société des Ingénieurs et Scientifiques de France. Rédacteur en chef : A. Y. PORTNOFF

Le numéro : 15 F

15 mn PAR MOIS POUR CONNAÎTRE L'ESSENTIEL

• LES PROGRÈS INTERNATIONAUX • LEURS CONSÉQUENCES SUR VOTRE MARCHÉ • L'ACTUALITÉ DE VOTRE RÉGION • DES IDÉES D'APPLICATION • COMMENT VOUS *DIVERSIFIER, RÉDUIRE VOS COÛTS,* TROUVER DES *FINANCEMENTS,* DES PARTENAIRES

Une sélection d'informations recueillies et évaluées grâce à un réseau régional et international d'experts couvrant pour vous tous les secteurs.

OFFRE SPÉCIALE D'ABONNEMENT POUR 1980 : 1 an : 120 F au lieu de 150 F (prix de vente au numéro) pour France et C.E.E. et 140 F pour autres pays par avion.

Envoyer ce talon avec vos nom et adresse et chèque à l'ordre des ISF : **ISF,** 19, rue Blanche, 75009 Paris.

La décomposition thermique des polymères

par N. H. Margossian
(Ingénieur-conseil)

I. Introduction

La décomposition thermique des matériaux polymères est un sujet d'actualité qui ne cesse d'attirer les chercheurs, tant universitaires qu'industriels. En effet, ce domaine d'investigations s'avère être particulièrement intéressant par les renseignements théoriques fournis sur les structures et mécanismes de réaction des macromolécules et par les applications pratiques (incendie, récupération des déchets, identification des polymères, etc.).

Ce document se propose de faire, d'une manière succincte et rapide, le point sur l'ensemble du problème, sous ses multiples aspects, théoriques et pratiques.

La décomposition thermique, appelée également pyrolyse ou décomposition pyrolytique, est l'un des aspects les plus courants et les plus importants du phénomène de dégradation. En effet, il existe plusieurs types de dégradation des polymères : mécanique, thermique, chimique, par les rayonnements, etc. ; seule, la dégradation thermique et notamment celle qui se fait à température élevée fera l'objet de ce document.

Par dégradation des polymères, il faut entendre la destruction plus ou moins poussée de la chaîne macromoléculaire, avec modification des propriétés et formation de nouvelles molécules issues directement ou indirectement du matériau initial. La dégradation thermique est celle qui se fait par élévation de la température du polymère, par apport de calories. Généralement, la destruction de la macromolécule commence à partir de 100-150 °C, mais la décomposition ne revêt une importance qu'à partir de 180-200 °C, pour être totale au delà de 400-450 °C.

En présence d'oxygène, les phénomènes d'oxydation s'ajoutent à la dégradation proprement dite, en modifiant quelque peu, les processus de décomposition.

II. Aspect bibliographique. Principaux travaux

Les premiers travaux publiés sur les phénomènes de dégradation thermique des polymères datent des années précédant immédiatement la Seconde Guerre Mondiale ; mais, le véritable démarrage des travaux se situe vers les années 1950-1952. Parmi les pionniers et

spécialistes de la question, il faut citer les américains Jellinek, Madorsky, Tobolsky et l'anglais Grassie.

A partir des années 1960, de très nombreux laboratoires, situés dans les différents pays industrialisés, se sont spécialisés dans l'étude des processus de dégradation des macromolécules ; ces travaux portent tant sur les polymères industriels et les matériaux polymères que sur les molécules nouvelles non encore commercialisées. De très nombreuses sociétés et groupes privés, producteurs de résines et de matières plastiques, procèdent également à des travaux de recherche, même si les résultats obtenus ne sont pas toujours publiés.

En France, de nombreuses équipes travaillent sur la dégradation des macromolécules nouvelles ou déjà commercialisées. Parmi ces travaux, il y a lieu de citer les publications de Chaigneau et Le Moan sur la décomposition thermique de plusieurs matières plastiques, avec identification d'un grand nombre de substances dans les produits de pyrolyse.

Plusieurs ouvrages (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) ont été publiés sur la dégradation thermique des polymères, avec une très abondante bibliographie et références citées. L'un des ouvrages les plus récents et les plus complets est celui de R. T. Conley ; il fait le point sur l'ensemble de la question et cite de très nombreuses références.

Tous ces travaux ne portent pas forcément sur la décomposition thermique des polymères ; la plupart traite des différents processus de dégradation et de l'initiation de ce phénomène. Parmi les travaux consacrés à la décomposition thermique proprement dite, certains se limitent aux basses températures, avec étude des mécanismes de scission des molécules ; d'autres s'attachent à l'identification qualitative et quantitative des produits de pyrolyse, à différentes températures, jusqu'à 1 000 °C. Dans leur majorité, ces travaux sont complémentaires et les conclusions auxquelles ils aboutissent permettent d'élucider les mécanismes de décomposition des macromolécules.

Pratiquement, le comportement thermique de tous les polymères, (même ceux qui n'ont pas encore reçu d'applications industrielles, y compris les macromolécules naturelles et certaines molécules biologiques), a fait l'objet de recherches.
L'ensemble des publications connues jusqu'à ce jour permet de cerner, avec suffisamment de certitude, les différents processus pyrolytiques et de proposer quelques hypothèses sur les mécanismes de décomposition thermique des polymères.

III. Méthodes expérimentales. Techniques mises en œuvre

Dans la plupart des cas, la décomposition thermique est effectuée dans un appareillage spécialement conçu dans lequel, l'échantillon de polymère est soumis à une élévation plus ou moins rapide de la température ; la décomposition est suivie, soit par la mesure et l'évolution de certaines propriétés (viscosité, poids moléculaire, indice de réfraction, absorption moléculaire UV et IR, propriétés mécaniques et électriques, perte de poids, etc.), soit par l'identification qualitative et quantitative des produits de pyrolyse, au moyen de techniques physico-chimiques variées.

III.1. L'appareillage utilisé

La décomposition est effectuée le plus souvent dans un réacteur tubulaire ou dans une enceinte spéciale, en verre, en silice ou en métal. La température de pyrolyse est obtenue soit par chauffage du réacteur, soit par introduction de l'échantillon dans une capsule chauffée électriquement, placée dans l'enceinte. Les températures les plus couramment étudiées se situent entre 200 et 1 200 °C.

Deux techniques de pyrolyse sont utilisées : la décomposition sous courant gazeux appelée technique dynamique et la décomposition en atmosphère fermée appelée technique statique. Dans le premier cas, le réacteur est balayé par un gaz vecteur qui entraîne les produits de décomposition (gaz et fumées) vers les appareils analytiques ; les gaz utilisés sont généralement l'air plus ou moins oxygéné, l'azote, les gaz rares, le gaz carbonique, etc. Dans la technique statique, la décomposition est effectuée dans un réacteur fermé, pendant une durée déterminée ; les produits de pyrolyse restent à chaud, en contact avec l'échantillon décomposé.

La décomposition thermique proprement dite est réalisée en atmosphère neutre, non réactive (azote, gaz rares), tandis que la décomposition thermique oxydante s'effectue en présence d'oxygène ou de gaz oxydants tel le protoxyde d'azote.

Certains travaux, basés sur l'analyse thermique différentielle et la thermogravimétrie, utilisent la thermobalance comme réacteur pour la pyrolyse ; l'échantillon de polymère, placé dans la nacelle au centre du four, est décomposé, avec enregistrement et mesure des différents paramètres thermodynamiques et cinétiques ; des appareils analytiques peuvent être couplés avec la thermobalance.

III.2. Les techniques analytiques

Elles sont nombreuses et évoluent en fonction des progrès de l'instrumentation scientifique ; la plupart de ces techniques présentent une bonne fiabilité et une sensibilité satisfaisante, mais aucun d'entre elles ne se suffit à elle-même, puisqu'elles sont toutes complémentaires.

Parmi ces techniques, celles qui sont les plus fréquemment mises en œuvre sont :
- la chromatographie en phase gazeuse pour l'identification qualitative et quantitative des produits de pyrolyse gazeux et liquides à point d'ébullition inférieur à 250 °C : gaz minéraux, hydrocarbures, alcools, aldéhydes, cétones, etc.
- la chromatographie liquide haute pression pour la mise en évidence des substances lourdes et peu volatiles : acides, amines, etc.,
- la chromatographie sur couche mince pour les amines aromatiques, les hydrocarbures polycycliques, les oligomères, etc.,
- la spectrophotométrie d'absorption moléculaire IR et dans une certaine mesure UV-Visible, employée tant sur les pyrolysats que sur le polymère en voie de décomposition,
- la spectrométrie de masse, le plus souvent couplée avec la chromatographie est une technique analytique assez récente et pleine de promesses,
- d'autres méthodes peuvent être utilisées pour l'identification de certaines molécules (spectrofluorométrie, polarographie, conductimétrie, etc.). La chimie analytique classique, qualitative et quantitative, rend également de nombreux services dans le cas des molécules simples (CO_2, CO, HCl, NH_3, HCN, etc.).

Rappelons que les techniques énumérées ci-avant intéressent essentiellement la décomposition à hautes températures ; les dégradations sans décomposition marquée font appel à des méthodes d'investigation mécaniques (viscosité, traction, élasticité), électrique (conductivité, capacité), colorimétriques (absorption).

IV. La décomposition thermique

A priori, les phénomènes pyrolytiques apparaissent comme étant très complexes et difficilement contrôlables, compte-tenu du nombre élevé de produits formés dont certains ne présentent aucune similitude ou parenté avec la molécule initiale. Cependant, une étude approfondie des cinétiques de réaction et celle des produits formés permettent, dans la plupart des cas, de proposer des processus

réactionnels simples, susceptibles d'expliquer, dans leur grande majorité, les phénomènes et la formation des substances en cours de pyrolyse.

IV.1. La pyrolyse des polymères : quelques observations

La plupart des polymères commencent à se décomposer à partir de 100-150 °C, une initiation de la dégradation ayant eu lieu à plus basse température ; certaines molécules dites thermostables ne se dégradent pas avant 200-250 °C. A ces températures, le phénomène de décomposition est à peine perceptible ; on assiste plutôt à une dégradation de la macromolécule, avec rupture des liaisons les plus faibles et un début de dépolymérisation, accompagnée éventuellement de réactions d'oxydation.

La décomposition proprement dite a lieu entre 150 et 250 °C et même au delà pour les molécules thermostables. Cependant, il serait illusoire de vouloir définir avec précision, une température de début de décomposition, tant cette dernière dépend de nombreux paramètres (nature de l'atmosphère, vitesse de chauffe, pression gazeuse, présence de corps étrangers, etc.) et de la sensibilité des techniques analytiques mises en œuvre.

Entre 200 et 400 °C, la décomposition est très nette ; la masse polymère jaunit tout d'abord puis brunit et se boursoufle rapidement ; la perte de poids est importante et s'accompagne d'un dégagement considérable de gaz et de fumées ; les fumées, constituées de fines particules de polymère décomposé et de gouttelettes liquides, se condensent en donnant des goudrons fortement colorés. Le dégagement de gaz et de fumées est d'autant plus important que la vitesse d'élévation de la température est grande.

Entre 400 et 600 °C, la décomposition du polymère est quasi totale ; il reste un résidu charbonneux boursouflé, contenant peu de substances volatiles. En atmosphère oxydante, le résidu se consume lentement par combustion.

Au delà de 600 °C, il ne reste pratiquement plus de polymère, ce dernier étant remplacé par un résidu à forte teneur en carbone.

IV.2. Le mécanisme de décomposition

Schématiquement, la dégradation thermique des polymères peut être décrite en deux étapes successives. La première phase qui se fait généralement à des températures inférieures à 400 °C, correspond à la rupture des liaisons interatomiques les plus faibles et aux réarrangements intramoléculaires. La deuxième phase est définie par les réactions secondaires qui ont lieu au delà de 400-500 °C, à partir des produits formés dans la première étape.

IV.2.1. La première étape

C'est la rupture de la chaîne macromoléculaire au niveau des liaisons les plus faibles, avec formation de molécules et radicaux réactifs. Plusieurs mécanismes réactionnels sont envisageables, avec une probabilité plus ou moins grande en fonction de la nature du polymère et des conditions opératoires ; ainsi, le polyacrylonitrile se décompose suivant deux mécanismes différents : une dépolymérisation radicalaire et une cyclisation moléculaire.

Les principaux mécanismes sont :

a) la dépolymérisation, du type radicalaire : elle est observée essentiellement avec les polymères obtenus par ouverture des liaisons insaturés et notamment avec les polyoléfines substitués par des radicaux volumineux : polystyrène, poly(méthacrylate de méthyle), poly(alcool vinylique), poly(acétate de vinyle) et les poyoléfines perhalogénés : polytétrafluoréthylène.

b) la scission radicalaire : rupture des liaisons les plus faibles avec formation de radicaux libres qui réagissent à leur tour jusqu'à obtention de molécules stables. Trois cas sont à distinguer :
- scission radicalaire avec élimination de petites molécules stables (H_2O, HCl). C'est le cas du poly(chlorure de vinyle), du poly(chlorure de vinylidène), des polymères hydrofluorés, etc.,
- scission radicalaire suivie de réarrangements intramoléculaires (cyclisation, réticulation). Parmi les polymères se décomposant selon ce mécanisme, citons les polyoléfines (polyéthylène, polypropylène), le poly(acrylonitrile),
- scission radicalaire oxydante en présence d'oxygène. La formation intermédiaire de radicaux hydroperoxydes explique la présence de dérivés oxygénés dans les produits de décomposition : alcools, aldéhydes, cétones, amides, groupes carboxyles, etc.

c) le réarrangement moléculaire avec élimination de petites molécules stables (H_2O, CO_2, CO, NH_3). Ce mécanisme, du type radicalaire, ionique ou moléculaire, est fréquent avec les macromolécules obtenues par condensation (polyesters, polyamides, résines formophénoliques, résines aminoplastes) et celles obtenues par polyaddition (polyuréthannes, polyépoxydes, polyoxyméthylène).

Les figures 1 à 10 montrent les principaux mécanismes primaires de décomposition des polymères courants, proposés par différents auteurs.

Chaque année, une masse considérable de matières plastiques est détruite dans les usines d'incinération (ici, celle d'Argenteuil, dans le Val-d'Oise).
(Photo H. Roger-Viollet).

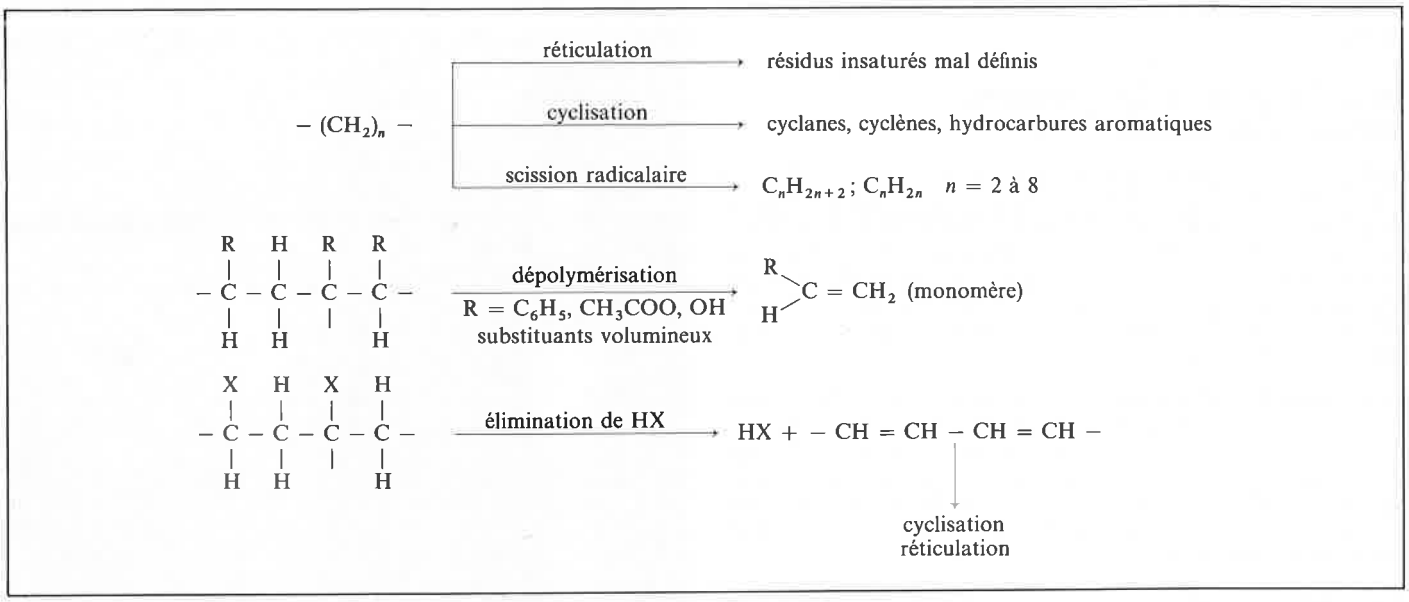


Figure 1. Polyoléfines et polyoléfines substituées.

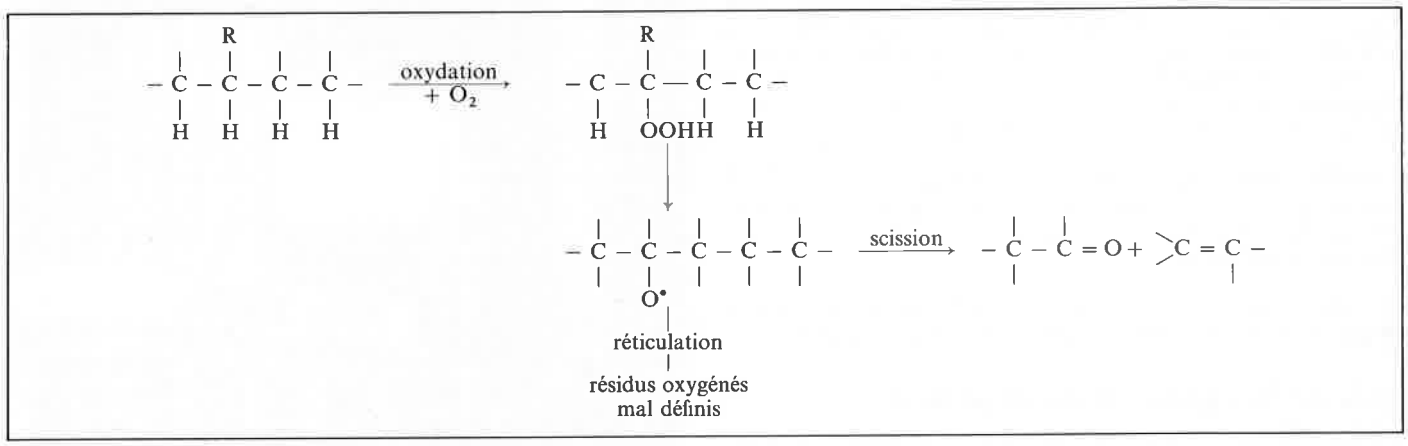


Figure 2. Polyoléfines et polyoléfines substituées. Dégradation thermique oxydante.

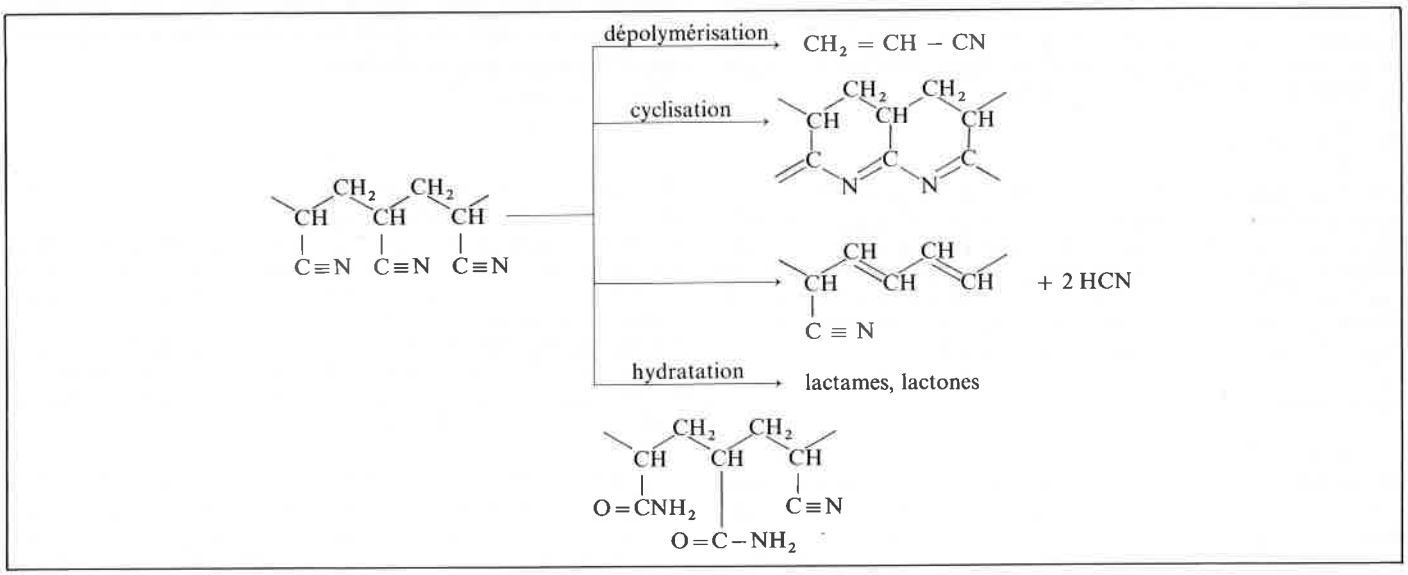


Figure 3. Polyacrylonitrile.

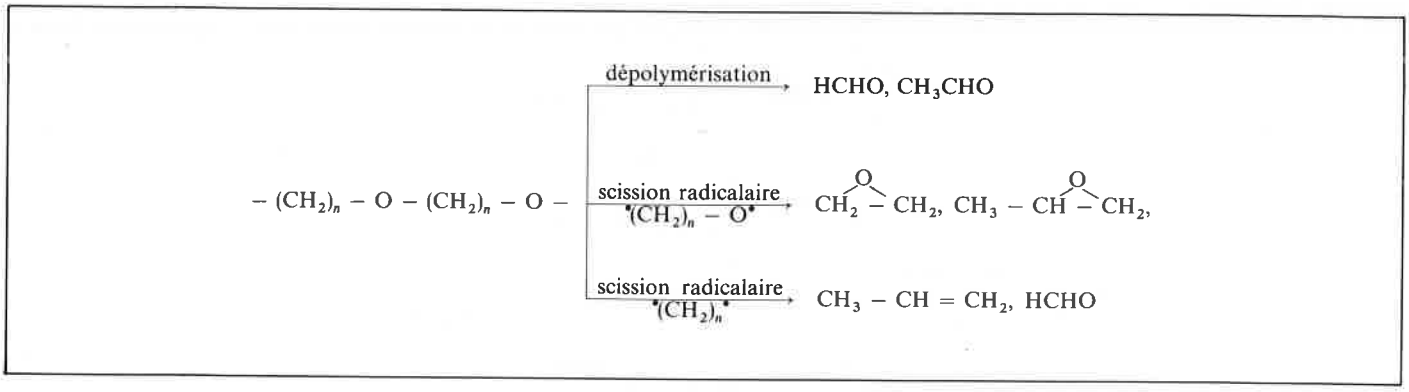


Figure 4. Polyéthers, (Polyoxyoléfines).

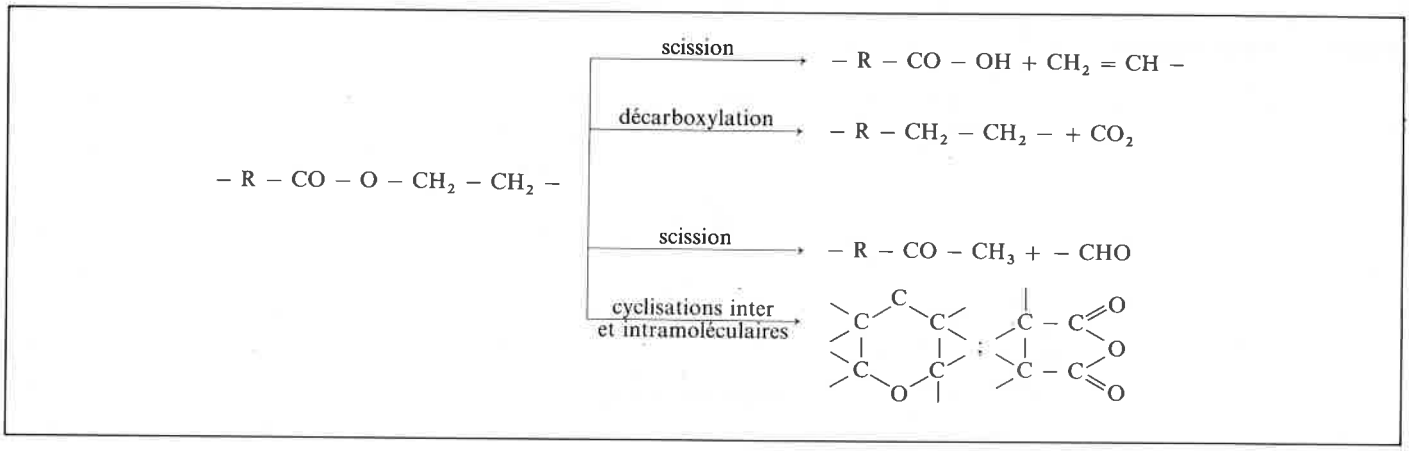


Figure 5. Polyester.

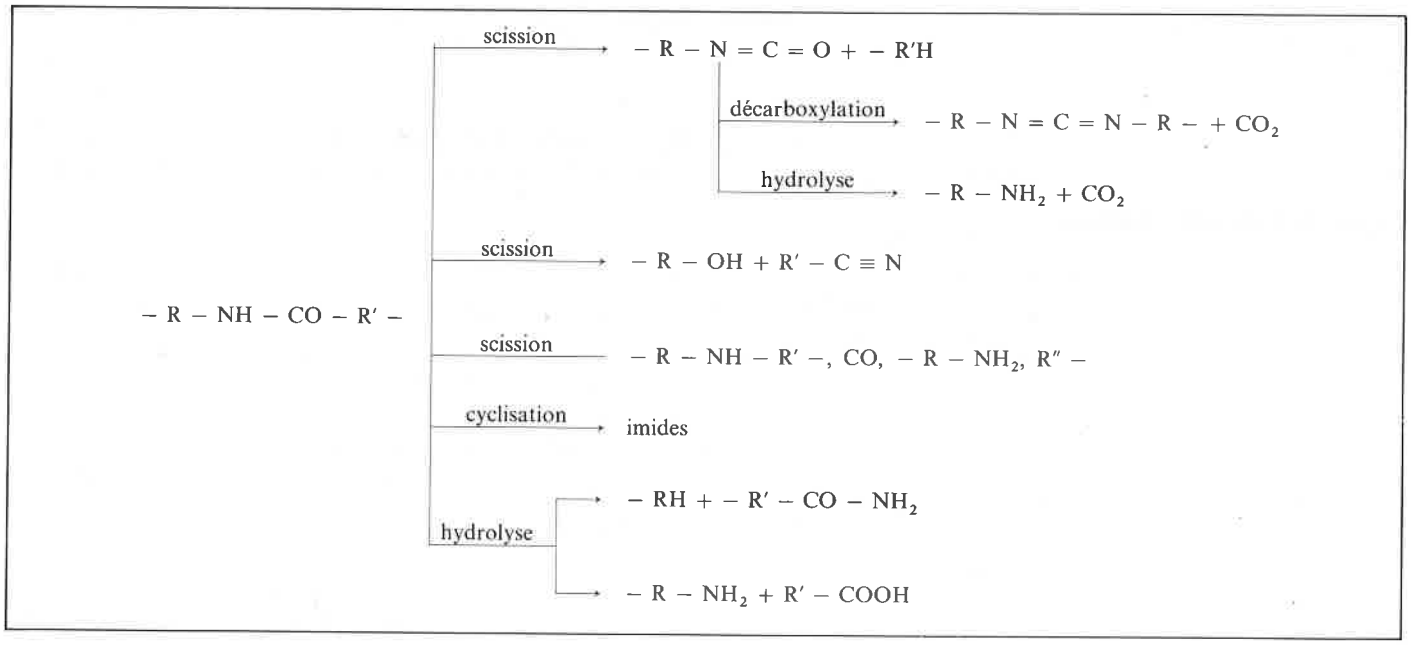


Figure 6. Polyamide.

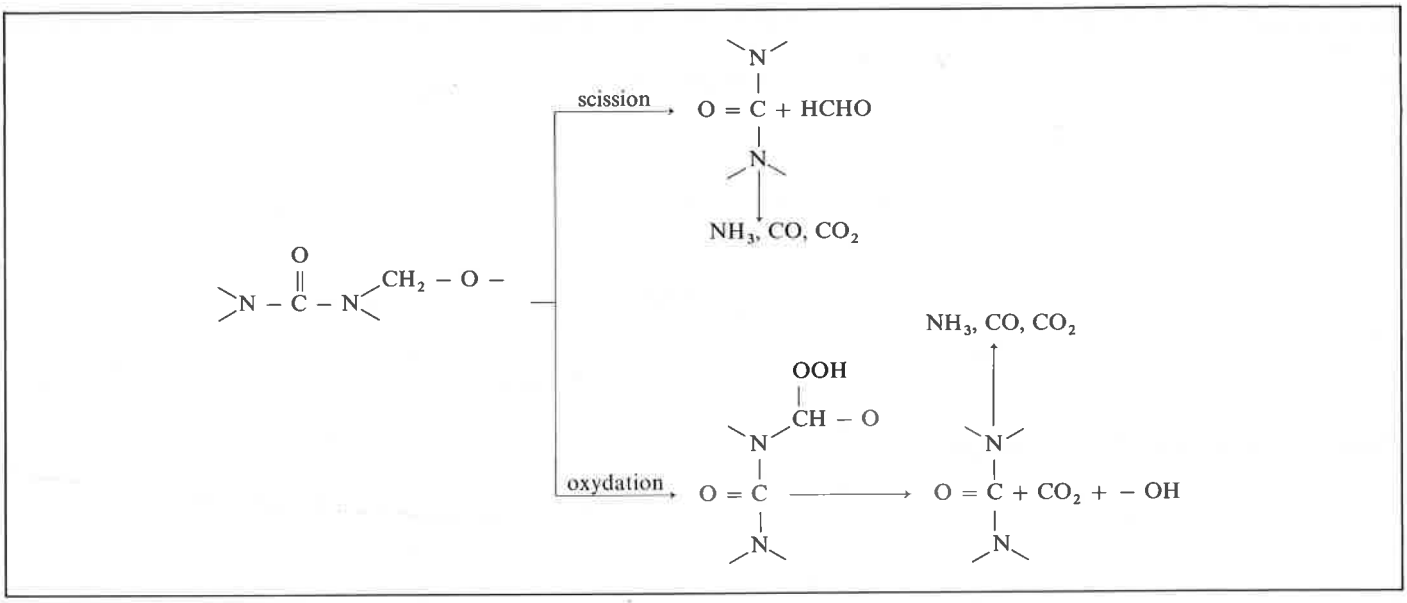


Figure 7. Aminoplastes.

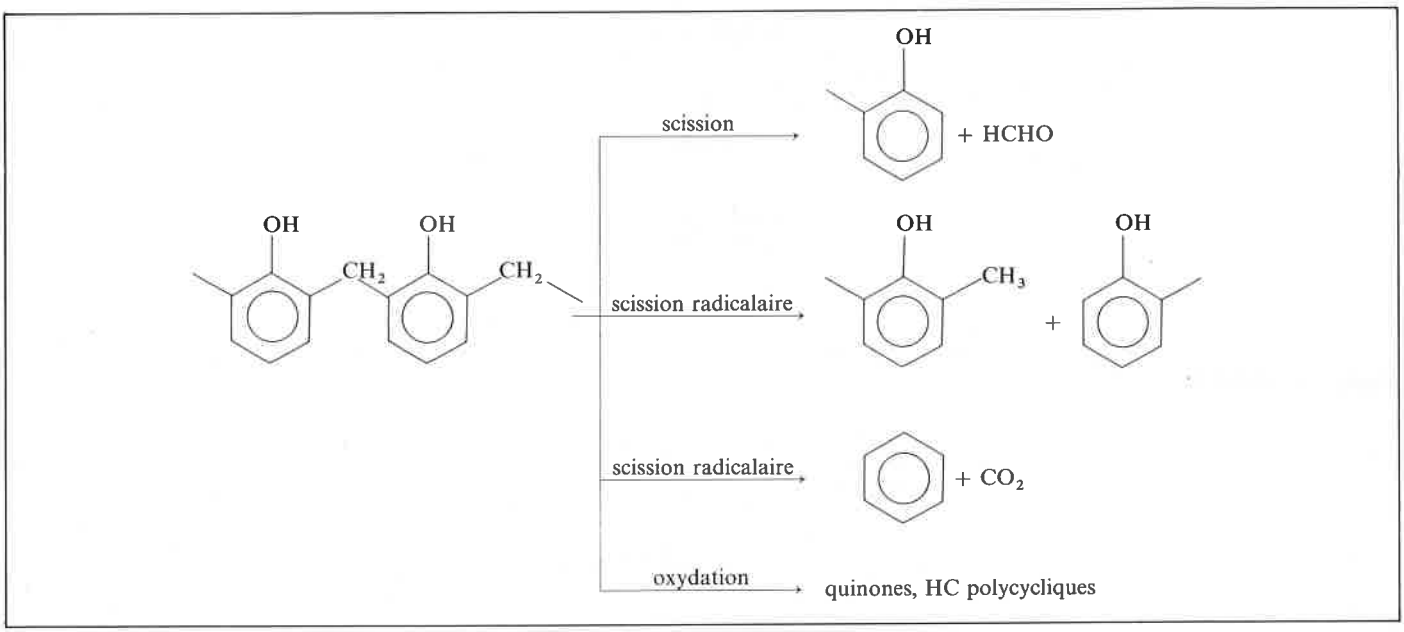


Figure 8. Formophénoliques.

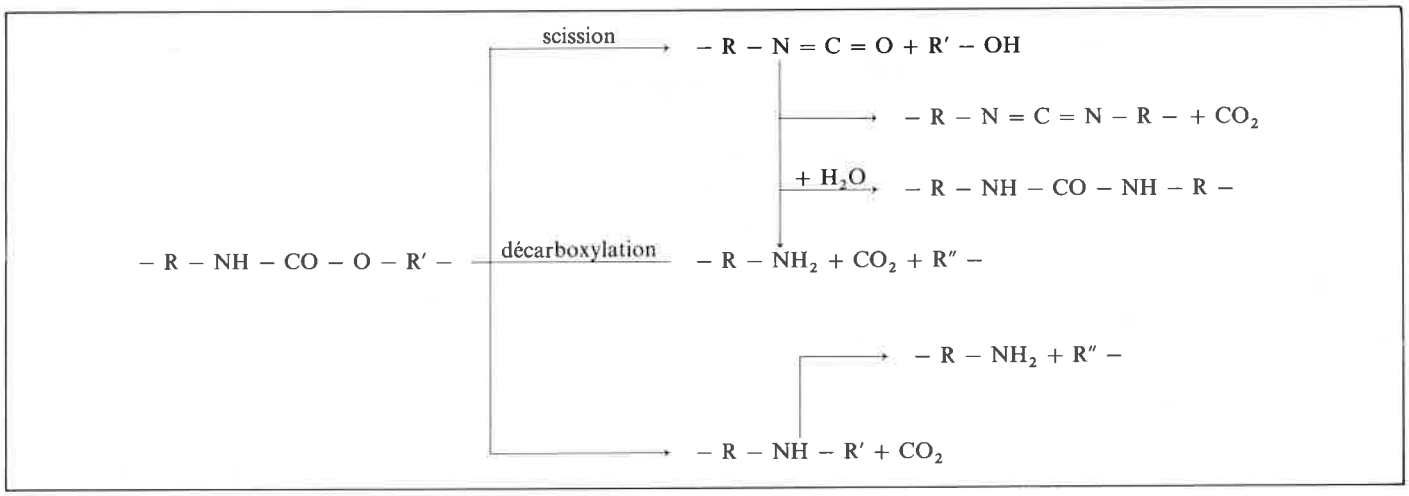


Figure 9. Polyuréthannes.

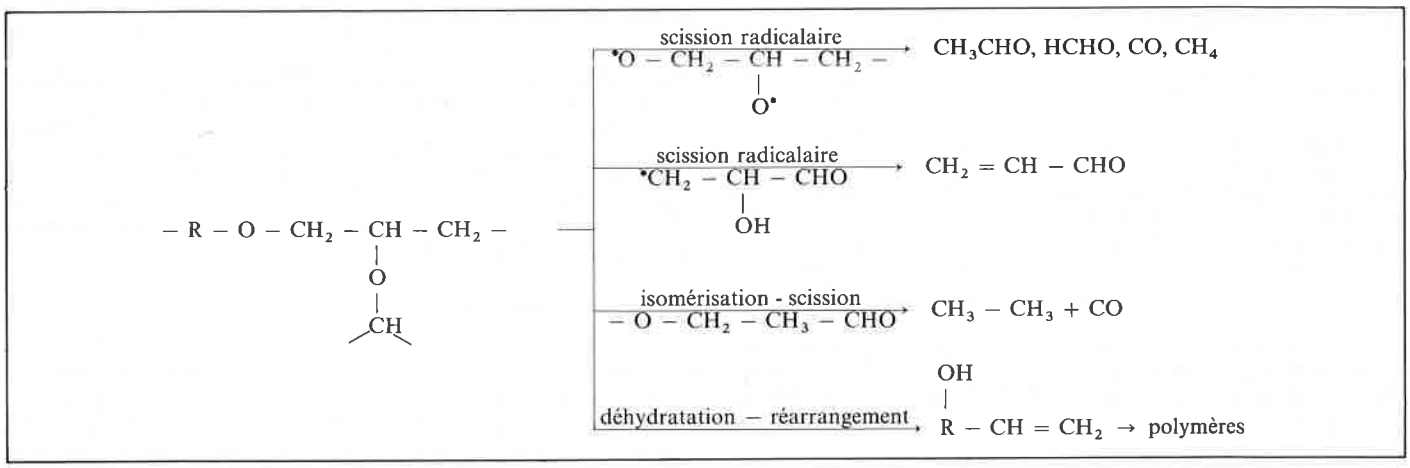


Figure 10. Polyépoxydes.

IV.2.2. La deuxième étape

Elle se compose de l'ensemble des réactions secondaires obtenues à partir des produits libérés dans la première phase de la décomposition. En effet, les produits assez réactifs (H_2, CO, Hydrocarbures insaturés, NH_3, HCHO, etc.) formée lors des processus élémentaires réagissent entre eux ou avec la macromolécule, aux températures élevées, pour donner des molécules stables. De même, les produits de décomposition lourds ainsi que les résidus riches en molécules cyclisées ou réticulées, continuent à se détruire.

Les principales réactions secondaires sont groupées dans la figure 11 ; il s'agit essentiellement de réactions de craquage des molécules lourdes, de réactions d'oxydo-réduction et d'addition, ainsi que de réactions plus spécifiques : désamination, cyclisation, polymérisation, formation d'acide cyanhydrique à partir de l'ammoniac ou de l'azote, etc.

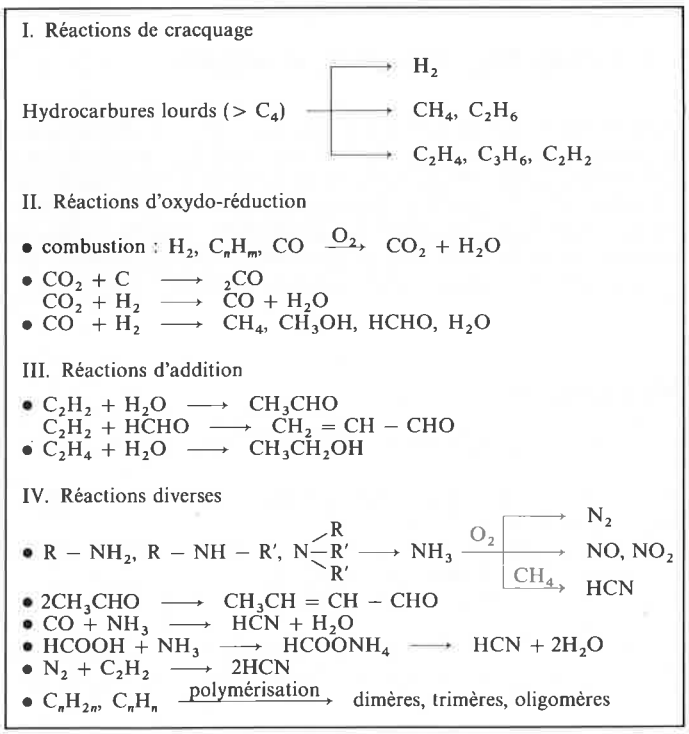


Figure 11. Principales réactions secondaires.

L'oxygène joue un rôle important à ce niveau ; sa présence favorise la formation de molécules oxygénées simples (H_2O, CO_2, NO_2) au détriment de molécules hydrogénées, ainsi que celle des groupes fonctionnels oxygénés : – CO –, – COOH, – $CONH_2$, etc.

IV.3. Les produits de décomposition

La pyrolyse des polymères libère un nombre élevé de produits ; leur nature et les quantités respectives dépendent, dans une large mesure, des conditions opératoires et notamment de la température et de la présence d'oxygène.
Suivant leur état physique, les produits de décomposition peuvent être groupés en trois familles.

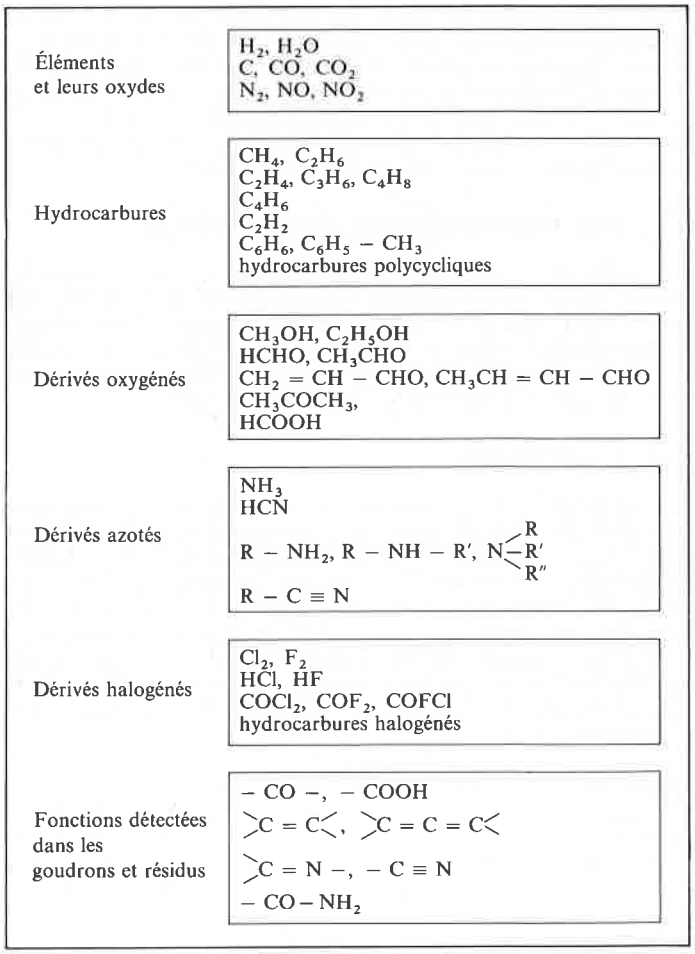


Figure 12. Principaux produits détectés.

IV.3.1. Les gaz et vapeurs

Ils sont très nombreux et en quantités variables, quelquefois à l'état de traces.

L'hydrogène, la vapeur d'eau, le gaz carbonique et l'oxyde de carbone sont pratiquement toujours présents, à côté des hydrocarbures saturés (méthane, éthane, butanes), et insaturés (éthylène, propylène, butènes, butadiène, acétylène), des hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène et homologues), des alcools (méthanol, éthanol), des aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine, crotonaldéhyde), des cétones (acétone), des acides (acide formique).

A basse température, on décèle également la présence de monomères et des oligomères provenant de la dépolymérisation (styrène, tétrafluoréthylène, méthacrylate de méthyle, isoprène, butènes, hexènes, hexadiènes, etc.).

Les polymères azotés dégagent, en plus de l'ammoniac, de l'acide cyanhydrique et éventuellement quelques amines; les polymères halogénés libèrent les hydracides correspondants.
Les principaux produits identifiés, lors de la pyrolyse des macromolécules, sont énumérés dans la figure 12.

V. Applications. Perspectives d'avenir

L'étude des phénomènes de dégradation des polymères est en plein essor et riche de promesses pour l'avenir, car la connaissance de ces processus est à la base d'un certain nombre de techniques et d'applications des plus intéressantes.

Les principaux domaines d'applications sont :

V.1. L'étude des configurations et structures macromoléculaires

Le comportement à la chaleur des polymères, les mécanismes de scission et de réarrangement, la thermodynamique et la cinétique de la dégradation sont autant d'éléments susceptibles d'apporter de précieux renseignements sur la structure des molécules, les branchements, les réticulations, les sites réactifs, et autres données.
Dans certaines conditions, il est possible de reconstituer ou d'identifier le polymère à partir des produits de pyrolyse.

V.2. Les macromolécules thermostables

Ces molécules se caractérisent principalement par l'absence de liaisons faibles ou de structures susceptibles de se détruire à des températures inférieures à 300 °C. La connaissance des mécanismes de dégradation thermique permet la conception et la synthèse des macromolécules thermostables qui ont trouvé des débouchés intéressants dans les industries électriques et aéronautiques.

VI. Conclusion

La dégradation des polymères est un domaine d'investigation particulièrement intéressant et attire de nombreux chercheurs, tant universitaires qu'industriels. Parmi les phénomènes de dégradation, la décomposition thermique ou pyrolyse est certainement celui qui est le plus étudié et aussi le mieux connu. En l'espace de trois décennies, nos connaissances dans cette discipline ont fait d'énormes progrès; il est possible d'affirmer, qu'à l'heure actuelle, les processus pyrolytiques ainsi que les principaux paramètres et données thermodynamiques, cinétiques et chimiques des polymères sont relativement bien connus.

Compte-tenu du nombre et de la nature des produits formés, la décomposition thermique apparaît comme étant assez complexe; cependant, il est possible de proposer quelques schémas simples, susceptibles d'expliquer l'ensemble des réactions mises en œuvre.

Par ses multiples applications théoriques et pratiques, les processus de décomposition thermique des polymères s'avèrent comme étant un domaine d'investigation particulièrement riche et promu à un bel avenir.

IV.3.2. Les fumées et goudrons

La décomposition thermique des polymères libère de fines particules solides et des vésicules liquides, constitués essentiellement d'hydrocarbures lourds (linéaires de C_8 à C_{20}), d'hydrocarbures aromatiques polynucléaires, de macromolécules partiellement dégradées et fortement insaturées, riches en fonctions carbonyles, amides, imides, etc.). Ces particules peuvent adsorber des molécules gazeuses; en se condensant, elles donnent des goudrons, liquides visqueux fortement colorés, partiellement carbonisés.

IV.3.3. Les résidus solides

C'est ce qui reste du polymère après départ des produits gazeux et fumées. Masses boursouflées, fortement carbonisées et insolubles, ces résidus sont difficilement identifiables; leur composition reste assez proche de celle des goudrons, mais plus riche en carbone et plus pauvre en hydrogène.

En présence d'oxygène, ces résidus brûlent et se consument lentement, en y laissant des cendres minérales, provenant des catalyseurs et autres adjuvants présents.

V.3. Les incendies et feux de matières plastiques

La relative facilité de combustion de la plupart de ces matériaux, le dégagement important de gaz et de fumées nocifs qui accompagne ces feux font que les incendies des matières plastiques sont fréquents et redoutés pour les difficultés créées. Ces feux ont pour origine la décomposition des matières plastiques chauffées et l'inflammation des gaz et vapeurs libérés; la connaissance de ce phénomène s'avère d'une grande utilité dans la prévention et la lutte contre les incendies des matières plastiques.
Remarquons que les techniques d'ignifugation des matériaux synthétiques font largement appel aux mécanismes de décomposition thermique.

V.4. Les déchets industriels et urbains

Le problème de la destruction économique et de la récupération des déchets industriels et urbains se pose avec acuité. L'incinération est l'une des solutions utilisées, mais elle ne semble pas être la meilleure et la mieux adaptée aux problèmes économiques actuels; la décomposition thermique contrôlée de ces déchets, souvent riches en matières plastiques, avec récupération des principaux produits tels les hydrocarbures, présente un intérêt non négligeable pour l'avenir.

Bibliographie

R. T. Conley, Thermal stability of polymers, Marcel Dekker, New-York, 1970.
N. Grassie, Chemistry of high polymer degradation processes, Butterworth, London, 1956.
G. F. Heron, High temperature resistance and thermal degradation of polymers, Mac Millan, New York, 1961.
H. H. G. Jellinek, Degradation of vinyl polymers, Academic Press, New York, 1955.
V. V. Korshak, The chemical structure and thermal characteristics of polymers, traduction du russe par Israël Programm, for Scientific Translation, 1971.
S. L. Madorsky, Thermal degradation of organic polymers, Wiley-Interscience, New York, 1964.
C. L. Segal, High temperature polymers, Marcel Dekker, New York, 1967.

Polymer degradation and stability : (an international journal) revue trimestrielle récente, dirigée par N. Grassie.

C.L.H.P.?

Du Pont a celui qu'il vous faut

Y compris l'expérience

Depuis la commercialisation du chromatographe en phase liquide haute performance en 1969, Du Pont fait autorité en la matière.

Aujourd'hui, en tant que chef de file incontesté, Du Pont vous offre la plus large gamme de systèmes chromatographiques et d'accessoires.

Y compris les performances

Parmi les derniers perfectionnements apportés à nos systèmes figurent entre autres: un contrôle par microprocesseur, un gradient d'élution programmable, des détecteurs ultra sensibles, un injecteur automatique d'échantillons, un système de diagnostics incorporé et une «mémoire» capable d'enregistrer jusqu'à 8 programmes d'analyse.

Ces nouvelles caractéristiques s'ajoutent à une série de performances déjà exceptionnelles: vitesse, fiabilité, parfaite reproductibilité, haute sélectivité et facilité d'utilisation.

De plus, les colonnes Zorbax Du Pont garantissent le plus haut niveau de rendement tout au long de l'analyse.

Y compris l'adaptabilité

Tous les systèmes C.L.H.P. Du Pont sont conçus et construits de façon modulaire. Cela vous permet de commencer par un système de base et de le compléter progressivement, en fonction de vos besoins et de votre budget.

Les modules actuellement disponibles sont: gradient d'élution, injecteur automatique, analyseur de données, microprocesseur permettant un traitement automatique. Plus de nombreux détecteurs et autres accessoires.

Une grande variété de colonnes Zorbax est également disponible.

Y compris la réputation

Notre position de leader mondial en matière d'instruments d'analyses de précision repose essentiellement sur la qualité infaillible de nos produits et de notre service après-vente.

Questionnez les utilisateurs d'un système C.L.H.P. Du Pont. Ils sont bien placés pour vous répondre. Mais Du Pont l'est encore mieux!

Un livre gratuit

Si vous envisagez l'achat d'un nouveau système C.L.H.P. dans les 6 à 9 mois à venir, notre livre consacré à ce sujet vous intéressera tout particulièrement.

Il sera à vous gratuitement à l'occasion de la visite d'un délégué Du Pont. Complétez simplement ce coupon et renvoyez-le nous avant le 31 décembre.

Du Pont de Nemours (France) S.A. Division Instruments
Z.A. de Courtaboeuf - BP 85 - 91403 ORSAY
Tél. 907 78 72.

Du Pont Instruments DU PONT

J'envisage l'achat d'un nouveau système C.L.H.P. dans les 6 à 9 mois à venir.
Voulez-vous demander à votre délégué de me téléphoner afin que nous fixions un rendez-vous.

NOM _____

FONCTION _____

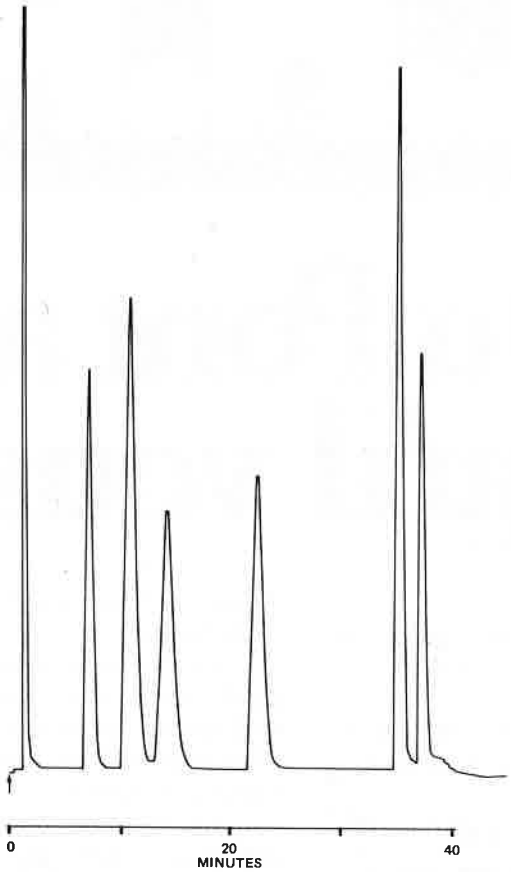
SOCIETE/INSTITUTION _____

ADRESSE _____

_____ TEL _____

A renvoyer à: Du Pont de Nemours (France) S.A. "Dept. F.R." Division Instruments Z.A. de Courtaboeuf - BP 85 - 91403 ORSAY.

le mélange à 3 solvants



fait les séparations heureuses!

Nouveau système H.P.L.C

commandé par micro-processeur.

- La technique du gradient ternaire améliore sensiblement les séparations et augmente le choix des mélanges.
- Ce système est composé d'éléments modulaires indépendants s'adaptant aux impératifs analytiques et financiers. Il peut être utilisé en compact dans son ensemble.
- TRES BON RAPPORT PERFORMANCES/PRIX
- Quelle que soit la difficulté de vos séparations, il existe dans notre gamme, un instrument capable de les exécuter.

MICROMERITICS 7500

COULTRONICS
14, rue Eugène Legendre, MARGENCY 95580 ANDILLY
Tél. : 416.10.30 + - Telex : 697427

M. ..... Lab. .....
Adresse ..... Tél. .....
Ville ..... Code Postal .....
Désire une documentation complète sur le système H.P.L.C. Micromeritics 7500 ☐
Désire la visite de l'Ingénieur Commercial ☐ ac

Compte rendu du 2e colloque A.V.F.M.S. * : Vidéoscopie et formation des Maîtres scientifiques

par D. Cros et M. Maurin
(USTL, place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex).

Le deuxième colloque A.V.F.M.S., intitulé « Vidéoscopie et formation des Maîtres scientifiques », s'est tenu à Montpellier les 6 et 7 Juin 1979, avec le concours de divers organismes et Sociétés savantes, en particulier :

- ReCoDiC (Recherches coopératives en didactique de la chimie).
- La Société Chimique de France.
- La Société de Chimie Physique.
- La Société Française de Physique.

Les deux journées se sont articulées autour de 4 conférences et de 9 communications suivies de débats parfois très animés et très fructueux.
Nous ne donnerons ici qu'un résumé des conférences et des communications qui ont suscité, les unes et les autres, un très vif intérêt parmi les participants.

Mercredi 6 juin 1979 (Matinée)

Président de séance : M. Teterin de l'U.N.E.S.C.O.

Tendances nouvelles pour le développement des méthodes audio-visuelles en formation des maîtres scientifiques.
Conférence par Mme A. Kornhauser, (Université de Ljubljana, Yougoslavie).

Il y a trois tendances principales dans le développement des méthodes audio-visuelles : le développement de la communication non-verbale, d'une pensée logique et d'un travail de groupe individualisé.

La communication verbale est plus analytique, la non-verbale est synthétique, rapide, spontanée. Pour l'enseignement, la combinaison de communications verbale et non-verbale est la seule condition.

Pour donner à la communication non-verbale la place qui lui revient de droit, il faut utiliser les moyens audio-visuels à chaque niveau et pour chaque forme d'enseignement et particulièrement dans l'apprentissage des maîtres. L'étudiant doit aussi apprendre à communiquer non-verbalement d'une façon individuelle. La combinaison d'intuition et de systématisation représente le but optimal.

La deuxième nécessité pour l'introduction des méthodes audio-visuelles est un développement plus rapide d'une pensée logique. Les modèles, par exemple, peuvent aider dans ce processus, spécialement avec une présentation par « lapdissolve projection ». Ils représentent un pont entre le concret et l'abstrait et aident au passage plus rapide du stade opératif concret au stade opératif formel du développement intellectuel.

La troisième tendance est le développement du travail de groupe individualisé. L'enseignement se développe vers l'individualisation. Pourtant, l'individualisation complète n'est pas assez efficace sur le plan éducatif. Il manque le développement de l'adaptabilité. Les méthodes audio-visuelles peuvent aider au développement du travail de groupe individualisé. On peut préparer les moyens d'enseignement audio-visuel sur la base des méthodes de « problem solving » et utiliser les audio- et vidéo-cassettes avec magnétophone, les films et la télévision en circuit fermé.

La mesure du succès de la technologie éducative et spécialement des méthodes audio-visuelles est certainement l'apport créatif des élèves dans le programme d'enseignement.

La formation des enseignants de physique à l'Université de Liège. Un premier pas dans l'utilisation de la vidéoscopie.
Communication par M. F. Remy, Université de Liège, Belgique.

Une expérience de formation pédagogique des futurs maîtres, sous forme de stage de 2 semaines, une semaine étant consacrée à l'observation et la seconde à une pratique concrète. Les leçons présentées par l'étudiant devant ses condisciples sont enregistrées en vidéo et, à partir de là, critiquées par tout le groupe.

* *Les actes du colloque avec le texte intégral des conférences et des communications seront publiés ultérieurement.*

Utilisation du magnétoscope dans un cours de didactique de la physique.
Communication par M. Y. Chasse, Université de Laval, Québec.

L'aspect technique a été négligé (le type des appareils utilisés, le genre de bobines, etc...) pour s'attacher plus particulièrement au rôle que le magnétoscope peut jouer dans la formation initiale des futurs maîtres de sciences de l'enseignement secondaire.

Une expérience qui dure depuis quelques années à l'Université Laval a été présentée. Il est clair que ce n'est pas du micro-enseignement au sens habituel du terme, mais plutôt l'enregistrement d'une portion de leçon.

Les avantages et les désavantages d'une telle méthode ont été dégagés.

Mercredi 6 juin 1979 (Après-midi)

Président de séance : M. A. Marchand de l'Université de Bordeaux.

Les problèmes méthodologiques posés par l'élaboration d'instruments d'observation de situations pédagogiques.
Conférence par M. M. Postic (Université de Haute-Bretagne, Rennes II).

Toute procédure d'observation est relative à la situation pédagogique étudiée et à l'objectif d'observation. La construction d'instruments procède de deux démarches possibles : ou bien on part de ce qui devrait être, d'une théorie de l'éducation, d'un modèle pédagogique, et la démarche est déductive ; ou bien on veut cerner une situation, telle qu'elle se présente dans la réalité pédagogique, et la démarche est inductive. La méthode d'observation employée dépend de cette démarche : on élabore plutôt un système d'observation par signes dans le premier cas, un système d'observation par catégories dans le deuxième cas. Il s'agit alors de trouver une codification des interventions de l'enseignant et des élèves dans la communication pédagogique.

L'instrument d'observation est fondé sur des choix qu'on est amené à opérer (aspects relationnels, contenus, démarches didactiques). Le constat effectué risque d'être statique et il faut passer du niveau de la description analytique à celui de l'explication des comportements. Tout dépend cependant si l'instrument est élaboré par un chercheur ou par un praticien de la formation. Les niveaux d'exigences théoriques (validité, fidélité) ne sont pas les mêmes, ni les modalités d'utilisations. C'est dans la formation des enseignants que la gamme d'utilisation et de construction est la plus grande : il ne s'agit pas d'appliquer des grilles toutes faites, mais il s'agit de les concevoir dans des buts précis, en associant les stagiaires à la conception et à l'application.

Utilisation de la vidéoscopie pour l'étude de problèmes de pratique pédagogique, réinvestie dans la formation des maîtres.
Communication par M. G. Soussan (Université de Paris Sud, Orsay).

Les problèmes de pratique pédagogique dont il s'agit ici concernent la structuration des séances en classe. Une séance est divisée en trois temps :
- informations (pré-expériences),
- activités (expériences),
- bilan (post expériences).

Seuls les problèmes (contenu et forme) de l'information (indications données par le Maître aux élèves avant l'activité) de la conduite d'un bilan ont été exposés. Les extraits d'un document vidéo ont été présentés afin de mieux mettre en évidence l'importance de ces pratiques pédagogiques et son utilisation dans le cadre d'une formation des maîtres.

Magnétoscopie et formation à l'observation des attitudes corporelles. Image du corps construite et phantasmée face à l'image télévisuelle en autoscopie.
Communication par Mme M. Gaby (Université de Toulouse).

Lorsque nous utilisons le magnétoscope, afin de visionner des documents enregistrés, soit en autoscopie, soit en hétéroscopie, se pose chaque fois le problème de la découverte de l'image télévisuelle du corps. Aussi et quel que soit le contenu de la formation, les formés se trouveront face à une image virtuelle elle-même confrontée à une image construite et fantasmée de leur corps.

La construction de l'image du corps a donc été abordée suivant différents champs. Puis les réactions les plus fréquentes à la perception de l'image télévisuelle du corps ont été exposées, ces réactions ont été recensées au cours d'une recherche (thèse de 3e Cycle) menée auprès d'étudiants d'un Institut Universitaire de Technologie et d'adultes en formation continuée.

Quelques interprétations à ces contestations ont été proposées. Enfin quelques perspectives pédagogiques ont été suggérées.

Magnétoscopie et montage d'agrégation.
Communication par M. R. Viovy (École Normale Supérieure de Saint-Cloud).

Jeudi 7 juin 1979 (Matinée)

Président de séance : M. R. Viovy de l'E.N.S. de Saint-Cloud.

Une expérience d'autoscopie dans l'enseignement universitaire.
Conférence par M. M. Champagne (Université de Laval, Québec).

Le micro-enseignement répondant moins bien aux besoins de perfectionnement des enseignants universitaires, on en a modifié la formule pour faire plutôt de l'autoscopie. Cette méthode d'auto-observation en différé, au moyen de la vidéo, s'insère dans le cadre d'un enseignement régulier sans le perturber. Un plan de perfectionnement répondant aux besoins individuels peut être mis au point sur la base de ce feed-back. C'est le modèle qui a été appliqué avec un certain succès à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Il sera aussi intégré avec quelques raffinements à un projet plus global de perfectionnement des enseignants à l'Université Laval de Québec, sous le titre d'« Exploration pédagogique ».

Vidéoformation et évaluation formative.
Communication par M. M. Fauquet (École Normale Supérieure de Saint-Cloud).

Il s'agit de définir une stratégie qui permette l'évaluation formative, aussi bien des élèves-maîtres en cours de formation que des maîtres en cours de service.

Les propres travaux de l'auteur ont d'abord été restitués par rapport aux recherches américaines sur la « self-confrontation » par « vidéo-playback ». L'interrogation du formé, après autoscopie, naît de la prise de conscience de certains « écarts » (discrepancies). L'auto-confrontation et l'auto-évaluation qui l'accompagne, se double d'une confrontation avec l'autre, et donc d'une hétéro-évaluation, dans le cas d'une assistance par le conseiller pédagogique. L'évaluation formative est ainsi au cœur d'un processus de formation qui vise à réduire progressivement les écarts constatés.

La reconnaissance des difficultés du métier par l'intéressé lui-même ne peut que l'inciter à admettre la nécessité d'un apprentissage, par des exercices appropriés, des habiletés requises pour surmonter les difficultés élucidées dans l'autoscopie assistée. On peut l'aider en appliquant la technique de réduction des difficultés inspirée du micro-enseignement.
Mais pour que le micro-enseignement puisse réellement se prétendre « une méthode rationnelle de formation des enseignants », encore faudrait-il qu'il procède aux élucidations théoriques indispensables pour fonder une pratique éclairée. C'est à cette condition seulement qu'il permettrait une évaluation « sensée » du processus de formation.

L'utilisation naïve du micro-enseignement repose en effet, entre autres choses, sur le caractère incontestablement trop simplificateur de la notion de « skill » (habileté).

En un sens, les systèmes des catégories utilisés comme méthodes d'observation des comportements pédagogiques peuvent être considérés comme des répertoires de « skills ».

Mais surtout, les « skills » ne prennent « sens » que lorsqu'ils sont intégrés dans des activités pédagogiques plus complexes dont l'unité séquentielle est à chercher dans les fonctions qu'elles assument et dans l'intention qui les oriente.

L'exigence d'analyse qui préside à la structure du micro-enseignement peut fort bien s'accommoder de cette substitution de l'unité séquentielle concrète à l'unicité aptitudinale abstraite.

En bref, à partir des prises de conscience favorisées par l'autoscopie, relayées par l'apprentissage fractionné du métier d'enseignant inspiré par la méthode de formation par séquence, la stratégie ainsi définie autorise l'évaluation formative du processus de formation.

Utilisation d'extraits d'émission de télévision scolaire dans les cours de physique.
Communication par M. R. Moreau (Université de Liège, Belgique).

Des séquences extraites d'émissions de télévision, conçues et présentées par l'auteur dans les laboratoires de l'Université où les cours se donnent habituellement, peuvent compléter utilement et rapidement l'information et la formation des futurs professeurs.

Quelques exemples significatifs seront présentés en ce qui concerne les rayons X, les mouvements de rotation, la microscopie et, éventuellement, l'électrostatique.

La discussion de légers défauts à découvrir est souvent aussi instructive que la présentation de scénarios sans faille qui ne soulèvent aucune critique.

Présentation d'une enquête sur l'utilisation de la vidéoscopie dans le groupe de formation (expériences d'autoscopie).
Communication par M. M. Tabet (Université de Grenoble).

Jeudi 7 juin 1979 (Après-midi)

Président de séance : Mme D. Cros de l'U.S.T.L. de Montpellier.

La formation des enseignants et la vidéoscopie. Analyse critique de la littérature et synthèse.
Conférence par M. J.M. De Ketele (Université de Louvain-la-Neuve, Belgique).

Dans un premier temps, l'auteur s'est préoccupé de décrire et d'analyser les quatre principaux modèles de formation des enseignants : dans chacun des modèles, la place prise éventuellement par la vidéoscopie est définie.

Dans un second temps, après une analyse critique et constructive des quatre modèles, une synthèse a été proposée qui permettra de mieux cerner la place relative de la vidéoscopie en tant qu'outil au service de la formation des enseignants.

Par cette communication, l'auteur espère permettre à chaque intervenant du colloque de mieux se situer dans l'éventail des formations qui sont actuellement proposées.

Le rôle de la vidéoscopie dans la formation des maîtres, axée sur la pratique scolaire.
Communication par M. D. Harris (Chelsea College, Londres).

This report briefly describes the role of video-tapes in a school-based programme undertaken at the Centre for Science Education, University of London. The aim of the programme is to study the consequences and possibilities of using the school as a base for the training of science and mathematic teachers. Particular attention in the report is paid to the role of video-tapes in :
1. reducing the discrepancy between theory and practice in professional training,
2. eliminating the institutional separation of university specialists and school teachers in professional training,
3. involving school teachers more directly in a theoretical as well as a practical role in teacher training.

(In 1977/1978, the European Community awarded Chelsea, Montpellier and the Paedagogische Hochschule Neuss a grant to study school-based programmes under their scheme for the dèvelopment of joint programmes of study between institutions of higher education in member states of the European Community.)

*
* *

Le Colloque s'est terminé par un bilan des 2 journées et des projets d'avenir.

Contrairement au premier colloque tenu à Poitiers, en mars 1978, il y a peu de présentations de documents audio-visuels, mais par contre, des discussions beaucoup plus nombreuses et plus riches.

Le public n'étant pas homogène, puisqu'il comprenait des scientifiques et des spécialistes des sciences de l'éducation, les échanges entre les diverses disciplines ont été particulièrement ouverts et intéressants.

Il a été proposé un autre colloque sur le même thème, dans 2 ans approximativement.

Un groupe de travail restreint à quelques personnes, se réunira dans un proche avenir pour définir à la lumière de l'analyse de ce colloque les objectifs et les thèmes du 3e colloque.

ReCoDiC

Déjà 1 200 textes de T.P. disponibles

au Centre documentaire « les T.P. de 1er cycle Deug en France » du réseau ReCoDiC,

Le saviez-vous ?

Vous qui désirez modifier le contenu des T.P. dont vous avez la responsabilité, vous trouverez auprès de notre centre documentaire,
- **un catalogue inventaire de ces textes,**
- **une mise au point sur la nature de la documentation rassemblée, son intérêt et ses limites,**

qui seront mis gratuitement à votre disposition sur simple demande à Maurice Guérin, Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, Faculté des Sciences, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

Assemblée générale ReCoDiC 1980

Le réseau ReCoDiC (Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie) tiendra sa troisième Assemblée générale, au V.V.F. de Bombannes, sur les bords de l'étang de Carcans, près de Bordeaux, du 13 au 15 novembre 1980.

A cette occasion, comme au cours des assemblées précédentes (1976 et 1978 à Poitiers), seront présentés les comptes rendus d'activités des six groupes de travail :
- Centres documentaires.
- Élaboration de multimédias d'enseignement.
- Problèmes industrie et enseignement.
- Relations enseignants-étudiants.
- Enseignement par objectifs et docimologie.
- Formation des Maîtres.

Seront également élaborés les programmes de travail de ces groupes pour les deux années à venir.

Il est rappelé que ReCoDiC est un groupe informel auquel toute personne peut participer. Les groupes de travail accueilleront volontiers tous les collègues nouveaux venus qui sont intéressés par leurs activités. A l'occasion de cette réunion, seront également présentés un grand nombre de documents écrits et audiovisuels destinés à l'enseignement universitaire de la chimie.
Le prix de séjour prévu est de 100 F par jour, tout compris.

Si vous êtes intéressé(e) par cette Assemblée générale, et si vous envisagez d'y participer, veuillez prendre contact, le plus rapidement possible, avec le Secrétariat de ReCoDiC (Mme Pujol, Université de Bordeaux I, Bâtiment d'administration, 351, Cours de la Libération, 33405 Talence Cedex).

PRO-EAO

Groupe universitaire pour la PROmotion des Enseignements Assistés par Ordinateur

Le Groupe universitaire pour la PROmotion des Enseignements Assistés par Ordinateur a été mis sur pied à la suite des journées d'études sur l'enseignement assisté par ordinateur qui ont réuni, au mois de mai, près d'une centaine de personnes du monde universitaire, des grandes administrations et des industries, autour de M. le Directeur général des enseignements supérieurs.

Ce groupement doit répondre à plusieurs objectifs et en particulier :
- il a pour mission de sensibiliser des collègues universitaires de toutes les disciplines : à la nouvelle dimension qu'apportent les méthodes d'enseignement assisté par ordinateur à la pédagogie et à l'intérêt que ces méthodes présentent, quelle que soit la configuration d'ordinateur à laquelle l'utilisateur peut accéder (gros centre informatique, mini ou micro-ordinateur),
- d'autre part, il doit permettre de faire connaître aux Pouvoirs publics l'ensemble des produits d'E.A.O. déjà réalisés dans les établissements d'enseignement supérieur,
- enfin, il se propose de favoriser l'échange de documents E.A.O. entre universitaires et leur diffusion dans le public.

Dans cette perspective, le groupe PRO-EAO a décidé au cours de sa réunion des 30 novembre et 1er décembre 1979 la création d'un centre documentaire.

Ce centre sera chargé de dresser l'inventaire des produits d'E.A.O. existants. Cet inventaire sera diffusé sous forme de catalogue. Pour faciliter la caractérisation, par leurs auteurs eux-mêmes, des produits recensés, le centre documentaire se propose d'établir un guide. Le catalogue envisagé contiendra uniquement des renseignements techniques et didactiques communiqués par leurs propres auteurs, ainsi que les adresses de ces derniers.

Le centre documentaire vise à être un trait d'union permettant de mettre en relation des collègues travaillant dans un même domaine d'enseignement ou intéressés par un même type d'application de leurs enseignements. Il s'interdit de porter des jugements qualitatifs sur les travaux qu'il recense, mais s'autorisera néanmoins des analyses d'ensemble et de tendances.

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à M. R. Luft, Professeur, (Chargé de l'animation du groupe PRO-EAO), Laboratoire de chimie organique, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex.

Sir Humphry Davy * (1778-1829)

par Terence McLaughlin

Il est surtout connu, dans le monde entier, pour la lampe de sûreté dont il a doté les mineurs. Mais Sir Humphry Davy est également connu pour ses travaux en électrochimie qui l'ont conduit à découvrir le principe de la lampe à vapeur de mercure et le système de protection cathodique de la coque des navires. Son titre de gloire principal restera toutefois, sur le plan de la science pure, d'avoir isolé le potassium, le sodium, le baryum, le strontium, le calcium et le magnésium, métaux tous inconnus jusqu'alors.

Au début de l'année 1797, on aurait pu voir, dans une petite chambre de la maison d'un médecin de Penzance, en Cornouailles, un jeune homme qui essayait de faire fonctionner un étrange appareil, fait d'une pompe à air rudimentaire et de certaines pièces d'un vieux fusil à pierre. Avec toute l'assurance de ses dix-neuf ans, Humphry Davy, l'aide du médecin, avait entrepris de découvrir la nature fondamentale de la lumière et de la chaleur, et la pierre et la platine du fusil devaient lui servir à produire des étincelles. Il ne découvrit pas tout ce qu'il cherchait, mais ce qu'il trouva était assez révolutionnaire pour l'époque : il s'aperçut que, si on remplaçait l'air baignant le dispositif de mise à feu du fusil par de l'anhydride carbonique ou par le vide, le métal s'échauffait mais qu'il ne se produisait pas d'étincelle, ce qui prouvait que l'oxygène était nécessaire à l'apparition du feu.

Humphry avait perdu son père à l'âge de 16 ans et il du trouver très vite du travail pour aider à subvenir aux besoins de sa mère. Il eut la chance d'être placé, comme élève, chez un homme cultivé et bienveillant, Bingham Borlase, qui fut apothicaire et chirurgien avant de devenir un médecin en renom. Borlase reconnut l'aptitude de son jeune auxiliaire à la pensée originale ; il lui prêta des livres et l'encouragea dans ses expériences.

Humphry fut bientôt fasciné par les progrès que faisait la chimie à cette époque, avec, notamment, la découverte de nouveaux gaz. Bien qu'on ne les appelât pas encore « gaz » mais « airs », des chimistes comme Priestley et Lavoisier avaient fait apparaître les différences existant entre l'oxygène, l'hydrogène, le « gaz » carbonique et l'azote, et d'autres « airs » étaient identifiés presque chaque mois. Avec la fougue de la jeunesse, Davy se lança dans une série d'expériences sur la respiration, et à l'âge de 20 ans, il avait rédigé un mémoire si remarquable sur la question que les plus grands savants de son temps le considéraient déjà comme leur pair.

Un gaz qui répand la gaieté

Un autre médecin, Thomas Beddoes, s'intéressait aussi aux nouveaux gaz, mais surtout parce qu'il espèrait que l'un d'entre eux se révélerait utile dans le traitement de la tuberculose pulmonaire et d'autres troubles respiratoires. Le grand ingénieur James Watt, dont le fils Gregory était fragile des poumons, était prêt à faire don d'une partie de la fortune que lui avait rapportée la construction des machines à vapeur pour fonder un laboratoire, mais ni Beddoes ni lui-même n'avaient les connaissances chimiques nécessaires pour en assumer la direction. Le mémoire de Davy parut à point nommé pour lui faire obtenir le poste, et le jeune homme se retrouva virtuellement

* *Un échange d'articles, entre la Société Chimique de Suède et la Société Chimique de France, a permis à* L'actualité chimique *de commémorer le bicentenaire de la naissance de Joseph-Louis Gay-Lussac [1978,* **7** *(septembre), 7] et de Jöns Jacob Berzelius [1979,* **10** *(décembre), 7]. Il serait injuste de passer sous silence l'œuvre de Sir Humphry Davy, né à la même époque, qui forme, avec Gay-Lussac et Berzelius, un exceptionnel trio de pionniers de la chimie de la fin du 18e siècle.*
Cet article a paru, il y a quelques mois, dans la revue anglaise Spectrum *que nous remercions de nous avoir procuré la version française.*

directeur du Pneumatic Institute de Bristol à un âge où la plupart de ses contemporains étaient encore étudiants.

Il fut rapidement amené à s'intéresser à un nouveau gaz, « l'air nitreux déphlogistiqué », nom dont on affublait alors le protoxyde d'azote. Joseph Priestley avait signalé l'existence de cette substance, dès 1772, mais on ne lui accorda pas autrement d'attention jusqu'au jour où un médecin américain, Samuel L. Mitchill, affirma qu'elle avait des effets remarquables sur la respiration des animaux. Mitchill avait dû employer des échantillons très impurs de ce gaz car il lui prêtait des effets entièrement nocifs et le présentait comme l'agent par excellence de la contamination, mais ses travaux eurent au moins le mérite d'alerter Davy.

Utilisant le gaz sous la forme pure, Davy se livra à des expériences d'une imprudence folle sur sa propre personne et découvrit ainsi qu'il endormait la douleur des maux de dents et provoquait même une sensation de légère ébriété (d'où son autre nom de « gaz hilarant »). Le nouveau gaz devint célèbre et Davy se trouva vite appelé à faire la démonstration de ses vertus devant des auditoires, où l'on put voir les poètes Southey et Coleridge ; l'opiomane Coleridge ne pouvait que s'intéresser à une nouvelle drogue de cette espèce.

La pile voltaïque

En 1800, le physicien italien Volta inventa la pile électrique, et cette nouvelle merveille scientifique excita évidemment beaucoup la curiosité des autres savants. Davy construisit une pile à Bristol et, ayant fait passer le courant à travers de l'eau et une solution aqueuse de carbonate de potasse, il put montrer qu'il y avait dégagement d'hydrogène et d'oxygène dans les deux cas. Il devint expert dans l'art de présenter au public des expériences illustrant les vertus de la nouvelle source d'énergie et, il se signala ainsi à l'attention de Benjamin Thompson, comte de Rumford, qui venait de fonder la Royal Institution, à Londres, et était à la recherche d'un bon administrateur qui pourrait également présenter des conférences très vivantes et gagneraient ainsi le soutien de mécènes généreux et influents.

Davy se vit proposer le poste et il l'occupa très brillamment. Non seulement ses conférences attiraient les savants et les amateurs de sciences, mais le beau monde s'y pressait avec la même ardeur qu'au théâtre ou aux courses. Ses vues si perspicaces sur l'avenir de la science alimentaient les conversations des salons de Mayfair. Il devint un personnage si recherché que son travail de laboratoire, qui n'avait jamais été très régulier, cessa presque complètement. Il ne le reprenait guère que contraint par la nécessité de mettre au point quelque nouvelle expérience grandiose pour le public.

Lorsqu'un métal paraît...

Néanmoins, ce qu'il réalisa au cours de ces brefs accès de recherche, bien des savants s'estimeraient heureux de l'avoir réalisé en toute une vie. Poursuivant ses travaux en électrochimie, il essaya d'isoler les éléments métalliques qu'il savait devoir exister dans les « alcalis » communs, en dépit des nombreux savants qui voyaient encore dans les « alcalis » des corps simples irréductibles. En 1807, en préparant une conférence, il fit fondre de l'hydroxyde de potassium sur une lampe à alcool fonctionnant à l'oxygène, y appliqua la tension aux bornes de la grande pile voltaïque qu'il avait construite pour la Royal Institution, et eut la satisfaction de voir se former *« de petits globules dotés d'un vif éclat métallique »* : un nouveau métal, le potassium, était né. Son frère Edmond fut témoin de l'événement : *« Quant il vit les minuscules globules de potassium crever la croûte de la potasse et s'enflammer en entrant dans l'atmosphère, il ne put contenir sa joie ; il se mit à danser dans la pièce dans un véritable transport d'allégresse ; il lui fallut un peu de temps pour se calmer, suffisamment pour pouvoir poursuivre l'expérience... ».*

Le seul courant qui passait entre Napoléon et les Anglais

Dans les six semaines qui précèdaient une conférence, il se livra à une même série d'expériences sur l'hydroxyde de sodium et isola un autre métal, le sodium. L'année suivante, il étendit ses travaux à d'autres « alcalis » et obtint le baryum, le strontium, le calcium et le magnésium, autant de métaux auparavant inconnus. Telle était sa célébrité (et tel aussi le fossé qui devait exister entre les sciences et la politique au début du XIXe siècle) qu'il se vit attribuer la médaille et le prix offerts par l'empereur Napoléon Ier pour récompenser *« la meilleure expérience qui serait réalisée au cours de l'année sur le courant galvanique »* ; et faut-il le rappeler, la France et l'Angleterre étaient alors en guerre !

L'électricité continuait à l'intéresser, et vers la fin de sa vie il réalisa, dans ce domaine, deux découvertes presque aussi importantes que l'isolement des métaux. A la faveur d'une expérience, effectuée avec la pile voltaïque et un tube où il avait pratiquement fait le vide (expérience qui lui rappelait peut-être celle qu'il avait faite jadis avec la pompe à air et le fusil à pierre), il constata que, si on faisait passer le courant de la pile à travers un tout petit peu de mercure, celui-ci se mettait à briller intensément. Le principe de la lampe à vapeur de mercure était trouvé. L'année suivante, en 1824, l'Amirauté britannique lui demanda s'il pouvait découvrir quelque moyen d'empêcher la corrosion du doublage en cuivre employé pour protéger la carène des voiliers, et il eut l'idée d'y fixer un bloc de zinc ou de fer qui serait préférentiellement attaqué. C'était l'acte de naissance de la protection cathodique, méthode de protection aujourd'hui largement utilisée.

L'invention par excellence, à laquelle son nom est resté lié, est la lampe de sûreté Davy, encore utilisée dans les mines. Les coups de grisou (explosions de gaz méthane) n'étaient que trop fréquents dans les fosses où les mineurs devaient prendre des chandelles ou des lampes à pétrole pour s'éclairer. Le seul autre mode d'éclairage à leur disposition, le « moulin à silex » de Charles Spedding, n'était guère plus sûr, car la lumière y était produite par un disque d'acier mal poli tournant contre un silex dans une pluie d'étincelles.

Davy, aidé de son nouvel assistant, Michael Faraday, se livra à une analyse cursive, mais d'une rigueur toute classique, de la combustibilité du méthane, et, en l'espace de quinze jours, il avait mis au point une lampe où la flamme se trouvait isolée de l'atmosphère extérieure par des tubes étroits ou un treillis métallique. L'essai, effectué dans une mine particulièrement dangereuse des environs de Newcastle-sur-Tyne, fut concluant. Invité à faire protéger son invention par un brevet, Davy répondit : *« En réalisant cette lampe, je n'avais d'autre dessein que de servir la cause de l'humanité et si j'y ai réussi, le sentiment de l'avoir fait sera ma meilleure récompense. »*

Il reçut une multitude d'honneurs, y compris le titre de chevalier en 1814. Il fut président de la Royal Society de Londres en 1820 et occupa de nombreux postes honorifiques dans des sociétés savantes du monde entier.

La gloire de Davy se mesure par les jugements que portèrent sur lui quelques-uns des plus grands écrivains de son temps : Wordsworth fut tellement impressionné par ses conférences, qu'il devait écrire dans l'introduction aux Ballades lyriques, publiées en collaboration avec Coleridge : *« Les découvertes les plus insolites du chimiste, du botaniste, du minéralogiste seront aussi propres à inspirer le poète que tous les autres sujets qu'il peut chanter ».*
Quant à Coleridge, invité à dire où il plaçait Davy parmi les autres jeunes célébrités de son temps, il s'écria : *« Personne ne lui arrive à la cheville. Il possède une vivacité, une souplesse d'esprit qui lui permettent d'aborder et d'analyser tous les problèmes... Les pensées bondissent comme un gazon bien roulé sous ses pas ».*
Mais nous laisserons le mot de la fin, parce que c'est peut-être celui qui le résume le mieux, à un contemporain célèbre dans cette même branche du savoir, le chimiste suédois Berzelius : répondant à un ami qui se plaignait de l'énorme travail entrainé par la rédaction des comptes rendus d'expériences, *« Oui, reconnaissait Berzelius, c'est une tâche fastidieuse, mais il faut nous y plier si nous voulons parvenir aux meilleurs résultats. Si par exemple, on y avait astreint Davy dans sa jeunesse, comme on vous y astreint vous-même aujourd'hui, je suis sûr qu'il aurait fait faire à la chimie un bond d'au moins un siècle ».*

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.

Analyse. Chimie analytique

W24. **Organics analysis using gas chromatography/mass spectrometry. A techniques and procedures manual**
par W. L. Budde et J. W. Eichelberger

Ce livre est un guide pratique qui s'adresse aux chimistes qui doivent analyser des polluants organiques dans des échantillons d'eau, d'air, de sédiments ou de tissus gras.
Il insiste sur le contrôle de la qualité de l'analyse, et sur les multiples possibilités offertes par la technique combinant chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse.
Cet ouvrage intéressera les spécialistes des techniques analytiques et les spécialistes des problèmes de pollution de l'environnement.
Table des matières : Introduction. Les opérations de la CG/SM et l'assurance de la qualité de l'analyse. La préparation des échantillons pour la CG/SM. La production des données. L'identification du composé. Techniques analytiques avancées. Le logiciel auxilliaire. L'entretien préventif. Comment redresser une situation critique. Bibliographie choisie.

1979, 242 p.

P26. **Progress in analytical atomic spectroscopy. Volume 1**
par C. L. Chakrabarti

Il s'agit du premier volume d'une série consacrée à l'analyse par spectroscopie atomique.
Cette série a pour but de suivre les progrès constants réalisés dans ce domaine en pleine expansion.
Les sujets essentiels sont les aspects théoriques et pratiques de l'absorption atomique, de la spectroscopie d'émission et de la fluorescence.
Ce livre s'adresse aux chercheurs en métallurgie, en sciences des matériaux, en pharmacie et en chimie analytique.
Quelques titres de chapitres du premier volume : Analyse de verres et de céramiques par la spectroscopie atomique. Analyse de sols, de plantes, d'engrais, et d'autres matières agricoles.

1979, 308 p.

Biochimie. Biologie

W24. **The biochemistry of inorganic polyphosphates**
par I. S. Kulaev

Après avoir décrit brièvement les propriétés chimiques des polyphosphates, ce livre se concentre sur le métabolisme des poly- et pyrophosphates dans les microorganismes. Il s'agit en fait, de la traduction en anglais d'un ouvrage paru en russe en 1975.
Un chapitre particulièrement intéressant traite du rôle possible des polyphosphates dans l'évolution chimique et biologique. Ce livre intéressera les chimistes, les biochimistes et les microbiologistes concernés par la synthèse des polyphosphates dans les organismes vivants, par leur métabolisme, leur localisation intracellulaire et leur rôle physiologique.
Quelques titres de chapitres : Structure chimique et propriétés des phosphates minéraux condensés. La distribution des phosphates inorganiques condensés dans les organismes vivants. La teneur et le degré de polymérisation des polyphosphates dans divers organismes. Les voies d'utilisation et de dégradation des polyphosphates à haut poids moléculaire. Les fonctions physiologiques des polyphosphates minéraux, etc.

1979, 264 p.

Chimie minérale

W24. **Metal and metalloid amides : synthesis, structure, and physical and chemical properties**
par M. F. Lappert FRS, A. R. Sanger, R. C. Srivastava et P. P. Power

Ce traité rassemble des informations sur la chimie des amides métalliques et métalloïdiques.
Ces amides possèdent en fait de très nombreuses et très importantes possibilités d'application comme intermédiaires synthétiques, comme réactifs ou comme catalyseurs.
La première partie du livre décrit les aspects synthétiques et structuraux de ces amides, explique leurs méthodes de préparation, leurs propriétés physiques, et présente un tableau reprenant toutes les données sur chaque composé.
La seconde partie contient un examen critique des types de réactions que les amides subissent. Un tableau résume le texte.
Ce livre contient plus de 3 000 références et peut être considéré comme l'ouvrage le plus complet actuellement paru sur ce sujet.
Extraits de la table des matières : Synthèses, structures et propriétés physiques. Les amides du béryllium, du magnésium et du calcium. Les amides du bore, de l'aluminium et des métaux du groupe 3B. Les amides du phosphore, etc.
Propriétés chimiques et applications. Réactions des amides métalliques et métalloïdiques avec des composés protiques. Réactions avec les hydrures métalliques. Les amides comme acides de Lewis. Les amides métalliques comme initiateurs de polymérisations, etc.

1979, 950 p.

C52. **Practical inorganic chemistry. Preparations, reactions and instrumental methods (2e edition)**
par G. Pass et H. Sutcliffe

C'est la 2e édition d'un ouvrage qui a été très apprécié par les enseignants et étudiants en chimie minérale car il fournissait à la fois théorie et exercices de laboratoire.
Cette nouvelle édition offre les mêmes avantages tout en présentant de nouvelles techniques comme la chromatographie par échange d'ions ou la chromatographie solide-liquide.
On y trouve aussi des exercices utilisant la calorimétrie. Chaque chapitre contient une courte introduction théorique, la description d'une expérience, et des exercices. Ceux-ci supposent l'étude des publications citées dans la bibliographie.
Extraits de la table des matières : Les réactions à haute température. Les éléments des premières séries de transition. La préparation de quelques composés au manganèse. Les sels doubles. La catalyse homogène. Les mesures de conductance. Les techniques de séparation. Les titrages potentiométriques...

1979, 256 p.

Chimie organique

A4. **Metal alkoxides**
par D. C. Bradley, D. P. Gaur et R. C. Mehrota

Les alcoolates métalliques sont une très intéressante famille de composés aux nombreuses propriétés physico-chimiques.
Ce livre en examine les aspects fondamentaux en mettant ces propriétés en rapport avec la nature du métal (configuration électronique) et avec la forme et la taille du groupe alcoxy.
Les applications industrielles des alcoolates métalliques sont aussi examinées, de même que leurs méthodes de synthèse.

1979, 412 p.

Chimie physique

W24. **Introduction to powder surface area**
par S. Lowell

Il s'agit d'un livre hautement spécialisé, consacré à la théorie et aux méthodes expérimentales qui permettent d'étudier l'étendue et la porosité des surfaces solides.
La première partie examine les théories les plus importantes concernant la mesure des surfaces et explique les facteurs qui affectent ces mesures. La seconde partie décrit et compare différentes méthodes expérimentales.
Ce livre s'adresse aux étudiants et aux chercheurs concernés par les industries chimique, métallurgique et pharmaceutique, et aussi par les industries du papier, de la céramique et des cosmétiques.
Extraits de la table des matières : Les isothermes d'adsorption. Les théories de Langmuir et BET. Analyse des pores par adsorption. La microporosité. Mesures volumétriques sous vide. Méthodes dynamiques. Méthode gravimétrique. La chimisorption. Mesure de la densité...

1979.

A4. **Singlet oxygen. Organic chemistry series**
par Harry H. Wasserman et Robert W. Murray

Depuis 1963, l'intérêt scientifique pour la chimie de l'oxygène singulet n'a fait que croître et ce livre rassemble des textes consacrés aux différents aspects de cette forme d'oxygène.
L'ouvrage commence par une discussion sur la structure de l'oxygène singulet et sur les méthodes à suivre pour le produire. Il en examine ensuite les aspects physique et organique : effets des solvants et mécanismes de rupture.
Pour finir, il passe en revue les différentes réactions de l'oxygène singulet et explique son implication possible en chimie des polymères et en biochimie.
Extraits de la table des matières :
Structure électronique de l'oxygène singulet et photosensibilisation : Les premières représentations des états moléculaires de l'oxygène. Les orbitales réelles et complexes de l'O_2...
L'oxygène singulet gazeux : l'oxygène singulet fabriqué à partir d'une décharge électrique...
Les sources chimiques d'oxygène singulet.
Effets du solvant et effets isotopiques du solvant sur la durée de vie de l'oxygène singulet : Analyse théorique de la désintégration sans rayonnement de l'oxygène singulet. Usage de la deutération du solvant comme test diagnostique de l'oxygène singulet...

1979, 688 p.

E24. **Mössbauer spectroscopy**
par Attila Vertes, Laszlo Korecz et Kalman Burger

La spectroscopie Mössbauer est devenue un outil de recherche très important en sciences naturelles. Cette technique fournit, en effet, des informations précises sur les propriétés des noyaux des atomes, sur la structure des cristaux, sur les structures moléculaires, et sur les liaisons chimiques et les structures électroniques dans les solides.
Le but de ce livre est de mettre en évidence les applications de cette technique à des solutions surgelées, au très important domaine de la chimie de coordination, et à la chimie des solutions. Il examine aussi la valeur de la spectroscopie Mössbauer en biochimie, en métallochimie et en chimique analytique.
Table des matières :
Les bases physiques de la spectroscopie Mössbauer. Les applications de la spectroscopie Mössbauer en chimie minérale. L'effet Mössbauer dans les solutions gelées. Application de l'effet Mössbauer dans les recherches biologiques. Études métallurgiques. Index des sujets.

1979, 416 p.

Documentation. Dictionnaires

W24/JN. **Guide to basic information sources in chemistry**
par A. Antony

Ce livre examine les outils et techniques qui existent pour trouver les informations chimiques. Il est centré sur la chimie pure mais aborde d'autres domaines comme la biochimie, l'engineering chimique et les problèmes de l'environnement.
On discute aussi dans cet ouvrage, des recherches bibliographiques par ordinateur.
Quelques titres de chapitres : Les « abstracts » chimiques. Les résumés et index autres que les « abstracts » chimiques. Bibliographies. Dictionnaires et encyclopédies. Les dictionnaires de langues. Les manuels et guides sur la sécurité. Annuaires des services, des produits et des sociétés...

1979, 220 p.

E24. **Dictionary of science and technology. English-French**
par A. F. Dorian

Il s'agit d'un gros dictionnaire scientifique et technique français-anglais, anglais-français qui se veut du même niveau que l'excellent lexique anglais-allemand de la même collection. Il reprend environ 150 000 termes qui représentent plus de 100 domaines différents.
Il permet un accès rapide et précis aux mots techniques anglais et français et donne les définitions exactes des domaines auxquels les termes appartiennent lorsqu'il peut y avoir ambiguïté. La préparation de ce dictionnaire a été une vaste entreprise et la clarté avec laquelle il explique les nuances compliquées dans les deux langues, le rendra non seulement utile aux scientifiques et aux techniciens mais aussi aux traducteurs, aux bibliothèques, et à tous ceux qui sont concernés par la littérature technique anglaise et française.

1979, 1 586 p.

E24. **Textile dictionary (English/American, French, German, Spanish)**
par Herman-Josef Zingel

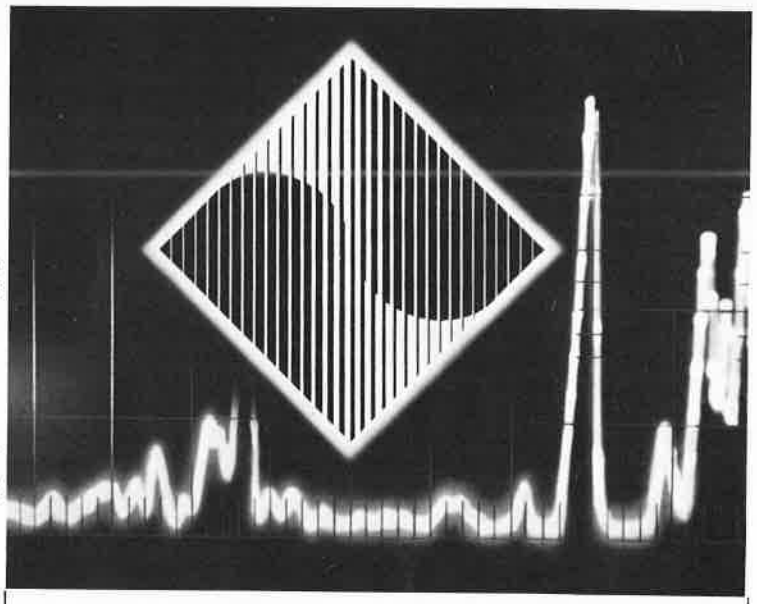
Reflétant les rapides progrès techniques qui ont lieu dans l'industrie textile, ce nouveau dictionnaire couvre toute la terminologie moderne dans ce domaine, en français, en anglais (et américain), en allemand et en espagnol.
Il est basé sur le vocabulaire textile de ces 4 langues, utilisé par le système international « Titus » qui rassemble et indexe toute la documentation sur le sujet. Ce vocabulaire a été étudié, élargi et corrigé par des spécialistes de l'industrie textile pour donner finalement ce dictionnaire. Celui-ci contient tous les termes techniques utilisés pour les traductions automatiques dans les pays où le système « Titus » est en vigueur : Allemagne, France, Belgique, Espagne, Grande-Bretagne et États-Unis.
Il est divisé en deux parties : la première contient la liste alphabétique des mots anglais avec leurs synonymes et leurs traductions dans les 3 autres langues, et la seconde reprend ces listes en français, en allemand et en espagnol.
Ce livre comprend plus de 32 000 termes et sera certainement un excellent ouvrage de référence pour les industriels du textile partout dans le monde.

1979, 536 p.

D14. **Dictionary of drying**
par Carl W. Hall

Ce « dictionnaire du séchage » décrit les instruments de l'industrie du séchage, et s'adresse à des spécialistes de l'alimentation, de l'agriculture, des forêts, des minéraux et des produits chimiques. Il définit et explique, en détail, chaque procédé et sera donc aussi utile aux ingénieurs qu'à tous ceux qui sont concernés par les problèmes d'élimination de l'humidité.

1979, 360 p.



INTERKAMA 80

Le grand Salon Mondial avec Congrès des Techniques d'Instrumentation et de Mesure

UN PAS EN AVANT POUR LA CHIMIE

Sécurité et économies: deux points essentiels pour une industrie qui calcule en millièmes de grammes, possède des installations valant des milliards, emploie des centaines de milliers de personnes. Sécurité et économies: deux points essentiels d'INTERKAMA, le grand salon mondial des techniques d'instrumentation et de mesure.

Des scientifiques, des professionnels de l'automatisation connaissant bien les problèmes de la chimie vous fourniront de précieuses informations sur les thèmes les plus divers: environnement, dosages, mesures, économies à la production dans le cadre des contraintes écologiques. INTERKAMA apporte des réponses à toutes vos questions.

Ne venez pas seul à Düsseldorf. Emmenez vos collaborateurs des services techniques et commerciaux. Faîtes faire ce pas en avant à toute votre équipe. Car INTERKAMA est synonyme de progrès. Pour votre secteur d'activité et tous les autres.

Düsseldorf, 9.-15.10.1980

Congrès: 8-9.10. Reprise: 13-14.10.

Pour tous renseignements: COMAREL - Représentation Officielle pour la France des Salons de Düsseldorf
337, Bureaux de la Colline - 92213 St Cloud - Tél. 602.64.01

Industrie

D14. **Applied fluid flow measurement. Fundamentals and technology. (Engineering measurement and instrumentation series, volume 1)**
par Nicholas P. Cheremisinoff

Ce livre étudie, de façon détaillée et pratique, les appareils de mesure des écoulements fluides qui sont employés dans toute une série d'applications industrielles.
Comme il est indispensable de comprendre les principes opératoires de ces appareils pour bien choisir l'un d'eux dans une situation donnée, ce livre explique les principes de fonctionnement de chacun d'eux.
L'ouvrage s'adresse à des ingénieurs qui ont à faire face à toutes sortes de problèmes d'écoulement fluide. Il sera aussi utile aux chercheurs qui doivent mettre au point des cours et des travaux de laboratoire.
Table des matières :
Le comportement fluide et ses caractéristiques. Les bases de l'écoulement fluide. Mesure d'un écoulement par les techniques de l'écoulement différentiel. Débitmètres à déplacement positif. Débitmètres mécaniques. Systèmes mesurant des flux magnétiques. Systèmes de mesure de courants ultrasonores. Mesure de l'écoulement de masses. Mesure du débit dans des canaux ouverts et dans les égoûts.

1979, 216 p.

79. **Process industries catalogue, Japan (1re édition)**

Il s'agit d'un catalogue, mis au point par 165 compagnies industrielles japonaises, sous l'égide de la Société des Ingénieurs Chimistes du Japon.
Cet ouvrage paraît au moment où le Japon entre dans une ère nouvelle de coopération avec les autres pays industrialisés, et d'assistance aux pays en voie de développement.
Le « know how » des japonais dans l'industrie des procédés a atteint un tel niveau que la demande de leurs services sur le marché mondial ne fait que croître.
Et ce catalogue permet, après consultation rapide, d'obtenir en anglais toutes les informations nécessaires sur l'industrie japonaise.
L'ouvrage est divisé en 4 parties : la première consiste en un classement alphabétique des sujets, la seconde reprend les produits fabriqués par les différentes sociétés, la troisième donne des renseignements précis sur les sociétés japonaises, sur leurs représentations à l'étranger et sur les personnes qui les dirigent et la dernière partie enfin, donne les noms et adresses des firmes affiliées à la Société des Ingénieurs Chimistes Japonais ainsi que des sociétés associées.

1979, 424 p.

N84. **Antioxidants 1979. Recent developments (Chemical Technology Review n° 127)**
par William Ranney

Les anti-oxydants sont des agents qui servent à prolonger la durée de vie de toute une série de produits comme les plastiques, les élastomères, les résines, les lubrifiants, et même les aliments.
Lorsque l'oxydation d'une substance organique commence, elle suscite une réaction en chaîne d'oxydation autocatalytique qui finit par provoquer de grands changements dans les propriétés du produit. Les anti-oxydants inhibent l'oxydation initiale ou bien suppriment la réaction en chaîne qui s'en suit. Et la combinaison de deux anti-oxydants à actions différentes donne lieu à des effets synergiques tout à fait appréciables.
Depuis quelques années, les anti-oxydants ont évolué des phénols simples aux produits à structures complexes à haute spécificité. Ce livre explique, en détail, 256 procédés de fabrication de divers produits et composés anti-oxydants applicables à plusieurs domaines.
Quelques titres des grandes sections : Les résines polyoléfines : composés de la pipéridine, polyhydrazides, aérosols pour la protection des surfaces, etc... Les résines en chlorure de polyvinyle : complexe dicétonique de magnésium, etc... Polyester, polycarbonate, polyuréthanes plastiques. Élastomères : anti-oxydants phénoliques, énamines et autres anti-ozonants, etc... Produits pétroliers et lubrifiants synthétiques : lubrifiants polyesters, etc... Produits alimentaires : anti-oxydants non-absorbables, purification du romarin et de la sauge, etc...

1979, 372 p.

N84. **Coal liquefaction processes 1979. (Chemical Technology Review n° 131)**
par Perry Nowacki

La précarité de l'approvisionnement en pétrole rend nécessaire une meilleure exploitation des ressources en charbon. Celui-ci peut, en effet, fournir l'éventail complet des combustibles liquides ainsi que des réserves alimentaires chimiques. Mais, pour obtenir les meilleurs rendements possibles, il faut choisir très exactement les conditions de température et de pression, le temps et le catalyseur.
Le texte présenté ici passe en revue l'histoire des procédés importants de liquéfaction du charbon : pyrolyse, extraction par solvant, liquéfaction catalytique et liquéfaction indirecte. Il examine en détail la chimie des procédés, leurs problèmes inhérents, leur valeur économique et leur impact sur l'environnement.
Quelques titres de chapitres : Les ressources en charbon. Les procédés pyrolytiques. L'extraction par solvant. La liquéfaction catalytique. La liquéfaction indirecte. Économie des procédés SRC. Organisation et coût du procédé Fischer-Tropsch. Problèmes écologiques, sanitaires et de sécurité. Comparaison entre différents procédés...

1979, 339 p.

A145. **An introduction to industrial organic chemistry (2e édition)**
par P. Wiseman

Il s'agit de la 2e édition d'un ouvrage publié en 1972 qui est devenu un texte de référence en chimie organique appliquée. Cette nouvelle édition a été complètement remise à jour, et son but est d'expliquer au lecteur comment la chimie organique moderne est appliquée dans l'industrie.
Il vise aussi à faire comprendre les facteurs qui déterminent ces applications industrielles. Il diffère de la plupart des autres livres de chimie organique car s'il présente, comme eux, les mécanismes fondamentaux, il insiste sur les relations existant entre ceux-ci, la technologie et l'économie.
Le premier chapitre est une introduction aux techniques chimiques industrielles et à leur valeur économique, le second discute le problème des matières premières dans l'industrie chimique, et le reste du livre est consacré à des domaines de la chimie organique industrielle choisis pour leur importance commerciale ou pour leur intérêt chimique.
Les procédés sont discutés en détail, et l'auteur insiste sur des groupes chimiques importants comme celui des polymères, par exemple.

1979, 350 p.

Appareils et produits

Produits nouveaux

La gamme de solvants Burdick et Jackson, « distillés en verre », principalement destinés aux méthodes chromatographiques et particulièrement à l'analyse des pesticides, est maintenant importée de façon régulière par Interchim.
Interchim : La Loue, B.P. 15, 03103 Montluçon. Tél. : (70) 29.47.33.

Le Vydyne est une nouvelle gamme de matières plastiques industrielles. Ce sont des polyamides renforcés de fibres minérales isotropes, qui sont produits par Monsanto. Principales caractéristiques : grande rigidité, bonne résistance à la chaleur et à la déformation sous charge, résistant aux huiles, aux solvants et à l'essence.
Monsanto Europe S.A., av. de Tervuren, 270-272, B-1150 Bruxelles.

BP Chemicals a introduit une nouvelle qualité de polystyrène choc, le BP 4230, qui possède une résilience beaucoup plus importante.
BP Chemicals Ltd., rue de la Loi 39, B.P. 7, B-1040 Bruxelles.

Pennwalt Holland BV commercialise maintenant un sulfure diméthylique, d'une pureté de 99 %.
Pennwalt Holland BV, 96, Westblaak, 3012 KM Rotterdam, Pays-Bas.

La société Witco offre un spermaceti synthétique pour remplacer les produits à base de blanc de baleine. Ce produit, le Cyclol SPS, d'origine végétale est un mélange complexe d'acide gras et d'esters.
Witco Chemical Ltd., Barbourne Road, Worcester WR1 1RT, Angleterre.

La gamme nitrocellulose de la S.N.P.E. s'élargit

La Société Nationale des Poudres et Explosifs (S.N.P.E.), un des tous premiers producteurs mondiaux de nitrocellulose, annonce la mise sur le marché d'une nouvelle famille de produits : les nitrocelluloses densifiées.
Sur le plan chimique, c'est une nitrocellulose mouillée à l'alcool isopropylique ; ses utilisations sont les mêmes que celles de la nitrocellulose en floches.
Un procédé original de finition permet une présentation en écailles, qui confère au produit des facilités de mise en œuvre équivalentes à celles des nitrocelluloses plastifiées (chips et granulés) sans en présenter les dangers.
En outre, les nitrocelluloses densifiées présentent les avantages suivants :
- prix équivalents aux nitrocelluloses en floches,
- rapidité de vidange des fûts,
- temps de dissolution plus court grâce à une meilleure dispersion,
- homogénéïté plus fiable en raison de la moindre migration de l'alcool dans les fûts,
- plus faible volume des emballages pour un poids équivalent de produit d'où une manipulation simplifiée et un gain de stockage appréciable,
- sécurité accrue par l'élimination des poussières sèches et la faible sensibilité à l'électricité statique,
- en cas d'incendie, risques bien moindres qu'avec les nitrocelluloses plastifiées (chips et granulés).

Pour tous renseignements : Société Nationale des Poudres et Explosifs 12, quai Henri IV, 75181 Paris Cedex 04.

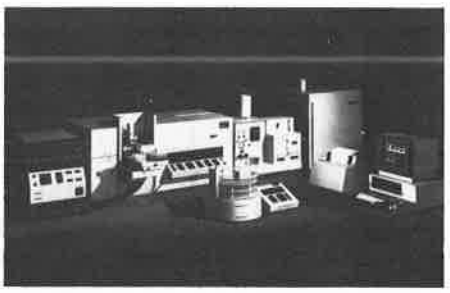
Nécessaire pour produits chimiques répandus

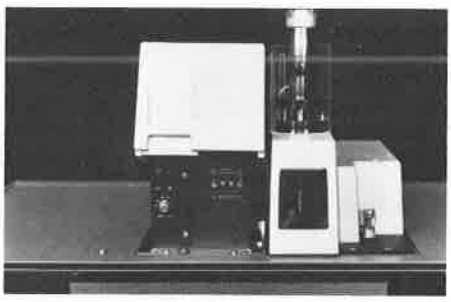
J. T. Baker commercialise un nécessaire pour éliminer les produits chimiques dangereux répandus dans les laboratoires. Présenté sous forme de « kit », clairement étiqueté et montrant le type d'accident contrôlé (acides, bases caustiques, solvants inflammables, mercure, cyanures, acide fluorhydrique), le nécessaire permet de traiter chaque cas en ouvrant, simplement, un ou plusieurs compartiments désignés d'agents de neutralisation et en versant le contenu directement sur le produit répandu. Le matériel nécessaire pour permettre un nettoyage efficace et l'élimination des produits est compris dans le « kit ».

Renseignements : Sochibo S.A., 3-5, rue Carnot, 92100 Boulogne sur Seine. Tél. : 605.31.23.

L'ICP/5000 pour la spectroscopie d'émission par plasma et l'absorption atomique

Perkin-Elmer vient de se lancer dans le domaine de la spectroscopie d'émission par plasma en introduisant sur le marché son nouveau système ICP/5000.
Construit à partir du spectrophotomètre d'absorption atomique Perkin-Elmer 5000, c'est le premier instrument de ce type permettant de réaliser, à la fois, l'absorption atomique (par flamme et par four) et la spectroscopie d'émission par plasma. Il donne, en plus, à l'utilisateur la possibilité de choisir entre trois techniques complémentaires de spectroscopie atomique pour l'analyse des échantillons dans des conditions optimales.
L'appareil permet l'analyse multi-éléments automatique séquentielle avec chacune des trois techniques complémentaires ainsi que le passage de l'absorption atomique à l'émission par plasma, en moins de 2 secondes, par action sur un simple bouton.
Le système ICP/5000 est un instrument





séquentiel avec monochromateur d'analyse, piloté par micro-ordinateur, équipé d'un réseau holographique blazé de 80 × 80 mm. N'importe quel élément peut être déterminé en émission plasma et différentes raies d'analyse peuvent être sélectionnées pour s'adapter à n'importe quel type de matrice. En outre, une technique de compensation dynamique est utilisée pour la correction de fond continu.
D'autre part, le système permet l'analyse d'éléments émettant dans l'UV lointain (entre 175 nm et 190 nm) tels que le soufre et le phosphore.
Contrôlé par le système informatique externe, l'ICP/5000 est supporté par un logiciel qui permet d'analyser jusqu'à 20 éléments par échantillon. Pendant le déroulement de l'analyse, l'utilisateur est guidé par une console de visualisation qui ne nécessite aucune expérience particulière de programmation.
Le système ICP/5000 comprend également l'Autosampler AS/50 pour l'émission plasma et l'absorption atomique, le four contrôlé par microcalculateur ainsi que l'échantillonneur automatique AS/40 et l'imprimante PR-80 permettant de conserver trace des résultats d'analyse.
Tous les modèles 5000 peuvent être transformés ultérieurement en version ICP/5000.

Pour tous renseignements : Perkin-Elmer France, 19, rue des Peupliers, 92270 Bois-Colombes. Tél. : 784.74.74.

Nouveau détecteur HP à indice de réfraction pour la CPL

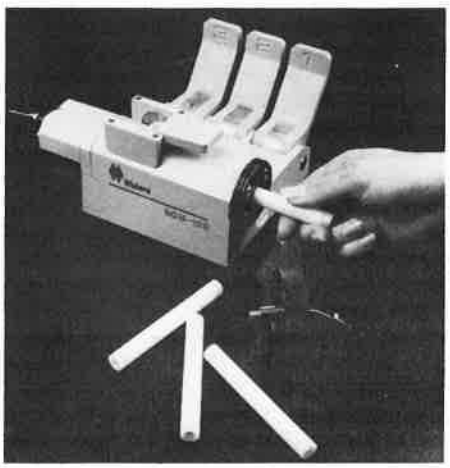
Le nouveau détecteur Hewlett Packard à indice de réfraction permet d'élargir les possibilités offertes par la chromatographie en phase liquide à hautes performances. Il présente un intérêt particulier pour la chromatographie d'exclusion et pour la détection de composés ne présentant pas d'absorption dans l'UV ou le visible, tels que les sucres et les hydrocarbures saturés.
Le détecteur à indice de réfraction HP 79877A vient s'ajouter à la gamme de détecteurs, entre autres les détecteurs à longueur d'onde fixe ou variable, prévus pour les chromatographes en phase liquide de la série HP 1080. Le mécanisme de déflexion du nouveau détecteur à indice de réfraction facilite son emploi avec de nombreuses phases mobiles différentes utilisées en CPL (plus de changements de prisme, de cuves, etc.) et permet un réglage rapide du système optique.
En outre, le temps de stabilisation thermique du détecteur lui-même a été réduit à quelques minutes grâce à une source infrarouge spéciale fonctionnant aux environs de 950 nm. Le temps typique de stabilisation peut aller d'une heure à quelques heures pour les composés extrêmement sensibles.
Le nouveau détecteur à indice de réfraction (RI) comporte des sorties enregistreur, intégrateur et convertisseur analogique/numérique et un commutateur de polarité pour l'inversion des pics négatifs. La commutation de polarité peut être programmée ou exécutée manuellement.

Prix et délais
Prix du détecteur RI HP 79877A : 19 732 FF (HT).
Délais de livraison : 6 semaines à partir de la réception de la commande.
Pour la commande avec un chromatographe de la série HP 1080, préciser l'option 077.

Renseignements : Hewlett Packard, Zone Industrielle de Courtabœuf, B.P. 70, 91401 Orsay Cedex. Tél. : 907.78.25.

Nouvelle technologie de colonnes chromatographiques

Un constructeur vient de mettre au point un système à compression radiale appliqué au domaine analytique de l'HPLC.
Il se compose d'une chambre de compression radiale manuelle dans laquelle est introduite une cartouche aux parois flexibles de faible dimension (10 × 0,8 cm) qui, compressée radialement, devient une colonne de haute efficacité.



Cette colonne de haute efficacité confère au système chromatographique tous les caractères de fiabilité, de reproductibilité et de longévité nécessaires pour une bonne résolution de séparations en HPLC.

Renseignements : Waters S.A., 18-26, rue Goubet, 75940 Paris Cedex 19. Tél. : 200.10.76.

Analyseur de consistance Stevens

Conçu à l'origine comme gélomètre pour tester la consistance et la structure des denrées et produits de l'industrie agro-alimentaire, en particulier des gélatines, cet appareil permet également d'effectuer, très facilement, une grande variété d'essais sur des substances de toute nature. Développé par le Centre de recherche britannique des industries du cuir et de l'alimentation et produit par la firme Stevens spécialiste des balances, il a été utilisé avec succès pour déterminer la consistance et la dureté de substances les plus diverses, pour mesurer des charges de rupture et faire des essais de rhéologie.
L'appareil comporte une sonde ou plongeur, exerçant une pression sur la surface de l'échantillon étudié et pénétrant éventuellement dans celui-ci. La force de pression exercée s'affiche en grammes sur un compteur digital lumineux, la profondeur de pénétration, en mm, est réglée au préalable par bouton cranté. Les mesures de force et de déformation ainsi obtenues correspondent à des grandeurs physiques directement interprétables, alors que l'on n'obtient souvent que des grandeurs sans dimension avec les autres appareils de ce genre.

L'emploi d'un enregistreur graphique, adapté spécialement, augmente notablement les possibilités de cet appareil par tracé de la courbe de variation de charge en fonction de la déformation de l'échantillon sous la pression du plongeur, à la descente comme à la remontée (recouvrance).
On obtient ainsi d'importantes informations complémentaires sur le comportement physique de l'échantillon étudié, ses propriétés rhéologiques et viscoélastiques.
La grande facilité d'emploi de cet instrument d'essai, la possibilité de choisir des vitesses et des profondeurs de pénétration différentes ainsi que la grande variété de plongeurs utilisables (cylindres, disques, cônes, aiguilles, billes, couteau...) lui confèrent une

souplesse d'utilisation et d'adaptation qui n'existe sur aucun autre appareil de ce type. Parmi les applications les plus courantes dans les industries chimiques et parachimiques signalons : les essais des pâtes dentifrices, des crèmes, cosmétiques et produits de beauté, l'essai des peintures thixotropiques, des encres d'imprimerie, les tests des plastiques, caoutchoucs et emballages.
Le poids modéré de cet appareil : 11,5 kg et son faible encombrement : 22,5 × 30 × 49 cm, le rendent aisément transportable.

Renseignements : Société B.S.I., 249, rue Saint-Jacques, 75005 Paris. Tél. : 329.82.10.

Nouveau régulateur programmable de consommation

Mis au point, fabriqué et commercialisé par la société CVC Équipements, le régulateur programmable PPR 100 permet d'économiser jusqu'à 50 % de la consommation électrique de nombreux équipements (pompes à diffusion, fours électriques, appareils de distillation...) nécessitant de rester en fonctionnement à régime réduit même lorsqu'ils ne sont pas productifs.
Par exemple, la consommation d'une pompe à diffusion d'huile de 20 kW/h peut être ramenée à 10 kW/h (soit une économie annuelle d'environ 25 000 kW) tout en maintenant celle-ci dans des conditions d'attente satisfaisantes.
D'utilisation et d'installation très simple, cet accessoire ne nécessite aucun entretien particulier et peut supporter une puissance de 57 kW (110/220 V). Il est également disponible avec une minuterie hebdomadaire programmable.

Renseignements : CVC Équipements, 24, rue de la Gare, 78370 Plaisir. Tél. : 055.40.45 +.

Plaques de protection Ceran ®

Le chauffage de récipient en verre avec des becs Bunsen ou Meker s'effectue souvent avec une toile métallique amiantée. L'expérience montre que les résultats obtenus ne sont pas des plus probants : difficultés d'utilisation pour des récipients lourds, détérioration de la toile amiantée...
La durée de vie d'une toile étant relativement courte et pour des raisons de santé, les pays scandinaves en ont pratiquement interdit l'utilisation.
En remplacement, il existe une plaque de protection Ceran ® d'une durée de vie supérieure, plus efficace, économique en énergie et possédant une très grande résistance chimique. La surface chauffée reste plane, non poreuse et, par voie de conséquence, facile à entretenir, même dans une machine à laver la vaisselle. La résistance au choc thermique des plaques de protection Ceran est énorme. Elle s'étend de − 200 à + 700 °C.
La très bonne perméabilité de la plaque de protection aux rayons infrarouges provoque une transmission sans perte notable de l'énergie de chauffage aux récipients à chauffer. Selon les indications du constructeur, les économies d'énergie vis-à-vis de solutions conventionnelles sont d'environ 20 %. Par voie de conséquence, le temps de chauffage se réduit donc d'au moins 1/5.

Renseignements : Schott, Chemin des amoureux, B.P. 29, 89140 Pont-sur-Yonne. Tél. : (86) 67.11.10.

Microscope de contrôle portatif

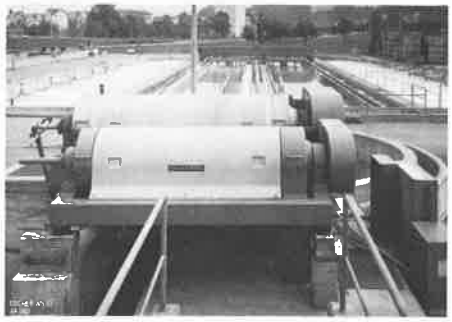
Le Spirig-100 est un véritable microscope de poche, avec éclairage et piles incorporés. On peut généralement gagner beaucoup de temps si l'on arrive à obtenir, rapidement, sur le terrain, un grossissement élevé.

Le microscope vient au sujet, et non pas l'inverse. Les lentilles sont en verre d'optique de haute qualité.
Son prix avantageux en fait un investissement intéressant pour les ingénieurs de contrôle de qualité, les laboratoires, etc. Les classes de botanique apprécieront le support pour utilisation en laboratoire. Mise au point aisée grâce à une molette actionnée par le pouce.

Renseignements : Ets Spirig Ernest, B.P. 160, CH-8640 Rapperswil, Suisse.

Pré-épaississement des boues d'eaux résiduaires

La concentration toujours plus faible en matières solides des boues fraîche à épurer provoque des goulots d'étranglement dans de nombreuses stations d'épuration d'eaux résiduaires. Dans bien des cas, les volumes pour une digestion et un stockage irréprochables des grandes quantités de boues sont devenus trop petits. Les frais pour le conditionnement des boues peuvent être réduits lorsque les boues fraîches sont pré-épaissies à partir des phases d'épuration et que, de ce fait, leur volume diminue.

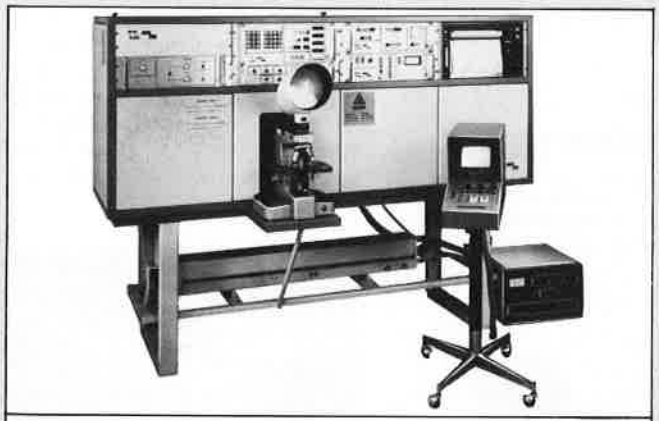


Le pré-épaississement mécanique avec la décanteuse Escher Wyss fournit des boues dont la teneur spécifique en matières solides est maintenue constante à la valeur optimale pour le traitement suivant.
Les boues sont traitées à l'état frais et leur volume est ainsi considérablement réduit. Cela se traduit par de plus petites installations pour la pasteurisation préliminaire, la digestion, le stockage et le transport.

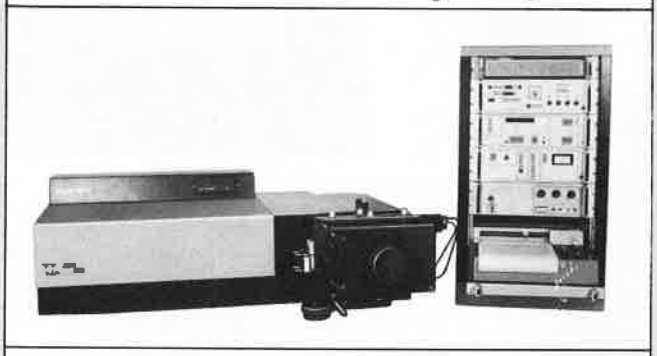
Renseignements : Escher Wyss Aktiengesellschaft, Postfach, CH-8023 Zürich/Suisse.

les appareils de spectrométrie Raman de JOBIN YVON.

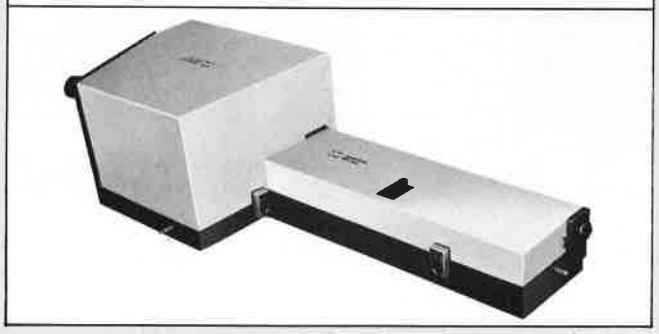
la plus ancienne expérience française dans le domaine de l'optique



10^{-12} g = 1 SPECTRE
La microsonde moléculaire MOLE
1 volume d'un microncube suffit pour identifier votre échantillon avec la MOLE, la microsonde moléculaire de I.S.A. JOBIN-YVON.



UN SPECTRE JUSQU'A $\Delta \nu$ 3 cm-1
Le spectromètre Ramanor
Taux de lumière parasite 10^{-14} à 20 cm^{-1}
Résolution 0,4 cm^{-1} dans le visible.
Le RAMANOR votre futur spectromètre Raman Laser fabriqué et commercialisé par I.S.A. JOBIN-YVON.



1 PULSE = 1 SPECTRE
Le spectrographe multi-canal DL 203
1900 A directement sur votre détecteur multicanal avec le DL 203, le triple spectrographe de JOBIN-YVON est adapté aux applications Raman, d'absorption et de fluorescence.

depuis plus de 160 ans, notre matière, c'est la lumière

16, 18, rue du Canal 91163 LONGJUMEAU Cedex - Tél. (6) 909.34.93 - Télex JOBYVON 692882 F

Communiqués *

Analyse ; chimie analytique 1, 14, 16, 17	**Industrie 2, 8, 9, 11, 15, 16**
Analyse spectrale 10	**Macromolécules 11, 12, 17**
Biochimie, biologie 1 bis, 7	**Pharmacopée 16**
Chimie organique 1 bis, 3, 4, 4 bis, 5, 10, 13	**Photochimie 3**
Cristallographie 6	**Publications 16, 17**
Enseignement 8	**Prix 15**
Formation continue, encadrés dans le texte	**Salons 8, 11**

* *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 Waters

La société Waters organise, dans le cadre de son cycle de formation et d'information en HPLC, des séminaires en province :
- les 20 et 21 mai, à Toulouse.
- les 3 et 4 juin, à Strasbourg.

Ces séminaires sont gratuits, et pour toute information et demande d'inscription contactez Waters S.A. (Martine Laparra), 18, rue Goubet, 75940 Paris Cedex 19. Tél. : 200.10.76 et 200.60.08.

1 bis. Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg

Les Séminaires de chimie organique ont lieu, à 10 h 30 (sauf les 29 et 30 mai), à l'Institut de Chimie, 1, rue Blaise Pascal à Strasbourg.

Vendredi 23 mai 1980, Professeur E. Stahl (Institut für Pharmakognosie und Analytische Phytochemie, Universität Saarbrücken, RFA) :
Hochdruckextraktion von Naturstoffen mit überkritischen Gasen.

Conférences Le Bel (29 et 30 mai 1980)
Jeudi 29 mai 1980, 17 h, Prof. M. Eigen (Max-Planck Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen, RFA) :
Molecular quasi-species and hypercycles. Physical principles of early biological self organization.
Vendredi 30 mai 1980, Prof. M. Eigen et Dr. R. Winkler :
Can we reconstruct early evolutionary history from present molecular fossils ?
Vendredi 30 mai 1980, 15 h, Prof. M. Eigen :
Evolution of RNA molecules in the test tube.
Vendredi 6 juin 1980, Dr. P. Teisseire (Roure-Bertrand, Grasse) :
Furocoumarines : biosynthèse et mode d'action.
Vendredi 13 juin 1980, Prof. J. Kagan (University of Illinois, Chicago, USA) :
Activités photoantibiotiques de molécules organiques.

2. Journées nationales du soudage

L'Institut de Soudure va célébrer, le 28 mai 1980, à Paris, le 50e anniversaire de sa création et le 75e anniversaire des organismes de la soudure. Avec le concours de la Société des Ingénieurs-Soudeurs (SIS) et de l'Association Amicale des Anciens Élèves de l'École Supérieure de Soudure Autogène (ESSA), ce centre technique organise, en outre, les 29 et 30 mai 1980, des Journées Nationales du Soudage.

Renseignements : IS, 32, bd de la Chapelle, 75880 Paris Cedex 18. Tél. : 203.94.05.

3. Groupe de photochimie

Le Groupe se réunira, le vendredi 30 mai 1980, de 9 h à 18 h, à l'École Supérieure de Physique et de Chimie de Paris. Outre deux conférences d'intérêt général, plusieurs communications seront présentées. Adresser les propositions de communication et demandes de renseignement à Pierre Courtot, Faculté des Sciences, Département de chimie, 6, avenue le Gorgeu, 29283 Brest Cedex.

4. Conférences du Groupe des laboratoires de Vitry-Thiais

Les conférences ont lieu, à 10 h 30, dans l'auditorium, 2, rue Henry-Dunant, à Thiais.

Vendredi 13 juin, Prof. L. D. Quin (Duke University, Caroline du Nord) :
Unusual properties of phosphorus in the 7-phosphanorbornene system.

Lundi 23 juin, Prof. J.-P. Guetté (C.N.A.M. Paris) :
Contrôle de la régiosélectivité des substitutions sur les noyaux aromatiques.

4 bis. 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 (5e), à 17 heures.

Mardi 17 juin 1980, Prof. M. Pereyre (Université de Bordeaux) :
Utilisation des organo-stanniques en synthèse.
Mardi 8 juillet 1980, Dr M. Apparu (Université de Grenoble) :
Réactivité des époxydes en milieu basique fort et peu nucléophile.

5. 6e Colloque de chimie hétérocyclique

Organisé par le Groupe de chimie hétérocyclique, ce colloque se tiendra, les 1, 2 et 3 juillet 1980, dans les locaux de la Société Industrielle de Mulhouse, 10, rue de la Bourse.

Pour tous renseignements : Prof. Jacques Streith, ENS Chimie, 3, rue Alfred Werner, 68093 Mulhouse Cedex. Tél. : (89) 42.70.20.

6. 6e Conférence internationale sur la croissance des cristaux

Cette 6e Conférence se tiendra à Moscou (U.R.S.S.), du 10 au 16 septembre 1980. Elle est organisée par l'Académie des Sciences d'U.R.S.S., l'Organisation Internationale pour la Croissance des Cristaux, l'Union Internationale de Cristallographie et l'Union Internationale de Physique Pure et Appliquée.

Renseignements : Dr P. P. Fedorov, ICCG-6, Institute of Crystallography, USSR Academy of Sciences, Leninsky Prospect, 59, Moscow, 117333, U.R.S.S.

7. École d'été internationale sur l'origine de la vie

Une École d'été sur l'origine de la vie se tiendra à Orléans, du 15 au 20 septembre 1980, sous les auspices du Conseil de l'Europe. Les principaux aspects de la recherche sur l'origine et l'évolution des formes primitives de la vie seront présentés (cosmochimie, évolution chimique, évolution biochimique primitive). Pour tous renseignements, s'adresser à M. Yves Coeckelen-Bergh, Secrétaire du Comité mixte européen des coopérations scientifiques, Conseil de l'Europe, 67006 Strasbourg Cedex ; Tél. : (88) 61.49.61 (Date limite des inscriptions : 10 juin 1980).

8. XVIe Présentation de matériel scientifique à l'INSA de Lyon

Traditionnellement, la troisième semaine de septembre, le Centre d'Actualisation Scientifique et Technique (C.A.S.T.) organise, parallèlement à plusieurs stages de formation continue, une présentation de matériel scientifique qui se déroule sur le campus de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon.
Cette manifestation, considérée par les professionnels comme l'une des plus importantes de ce type se déroulant en province, a réuni, en 1979, deux cent soixante quinze exposants, représentant 1 000 firmes françaises ou étrangères. Elle a accueilli entre 7 500 et 8 000 visiteurs (ingénieurs, techniciens, chercheurs), venus principalement de la région Rhône-Alpes, mais également de la France entière et de l'étranger.
Du 16 au 19 septembre 1980, les appareils présentés illustreront les thèmes suivants :
- mesures et contrôles,
- matériels d'essais et d'auscultation génie civil,
- commande numérique des machines-outils,
- logique, automatismes, servomécanismes, commande de puissance,
- traitement de l'information, moyens de calcul,
- éditions techniques,
- matériel pédagogique,
- appareillage audio-visuel pour l'enseignement,
- sociétés de service.

Pour toute information : Centre d'Actualisation Scientifique et Technique, I.N.S.A., Bâtiment 705, 20, avenue Albert-Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex. Tél. : (7) 893.81.12, poste 3086.

9. Usines flottantes : 1re Conférence internationale

La 1re Conférence internationale sur les usines flottantes se déroulera, du 13 au 15 octobre 1980, à Paris (Hôtel Sofitel-Sèvres).
Le concept « Usine flottante » est relativement nouveau et méconnu. Il est né de la nécessité, pour les chantiers navals, de rechercher une diversification de leurs activités et de la volonté, pour les pays en voie de développement, de se doter très rapidement d'unités de production dans des lieux d'accès parfois difficile.
De récentes études technico-économiques ont montré l'intérêt des solutions « flottantes » et ont permis de recenser, à travers le monde, plusieurs dizaines d'usines flottantes en fonctionnement ou en cours de construction. Et ceci dans des domaines très divers : chimie, pétrochimie, énergie, dessalement d'eau de mer, agro-alimentaire...

Pour obtenir le programme détaillé et les conditions de participation s'adresser à SEPIC (Congrès usines flottantes) 40, rue du Colisée, 75381 Paris Cedex 08. Tél. : 225.37.76 et 225.96.49.

10. 5e Séminaire de RMN Bruker

Le 5e Séminaire de RMN Bruker aura lieu, cette année, du lundi 27 octobre au matin, au vendredi 31 octobre 1980 au matin, au Centre de rencontres du Liebfrauenberg et aura pour thème : *Effets d'anisotropie ($\Delta\sigma$-T1, RAM DAM), noyaux à faible moment, noyaux dilués : nouvelles possibilités des résonances magnétiques.*
Les conférences prévues porteront sur :
- Anisotropie chimique δJ.
- Anisotropie T1.
- Knight-shift et déplacement paramagnétique.
- Polarisation croisée.
- Rotation angle magique détruisant l'anisotropie magnétique. Rotation dans l'espace des spins.
- Résonance du deutérium et du sodium 23 (système biologique et système en échange chimique).
- Noyau à faible γ, possibilités d'applications.

Pour tout renseignement complémentaire, veuillez vous adresser au Secrétariat du Séminaire RMN, Sadis Bruker Spectrospin, 34, rue de l'Industrie, 67160 Wissembourg. Tél. : (88) 94.98.77. (Les frais d'inscription s'élèvent à 1 100 F).

11. Plast 80 et congrès

Le Salon international des matières plastiques et du caoutchouc se déroulera, comme tous les quatre ans, à Milan, du 17 au 23 novembre 1980.
A cette occasion se tiendront :
- un congrès organisé par l'Institut italien des matières plastiques sur l'application des produits finis en plastique dans le bâtiment (18 novembre),
- un congrès organisé par l'Association italienne des macromolécules sur les mousses structurales (19-20 novembre),
- le 4e Congrès national et le 1er Congrès international sur les matériaux composés (19-21 novembre).

Renseignements : Ente Gestione Saloni Internazionali delle Materie Plastiche e della Gomma, 20145 Milano, via Canova 35.

12. 27e Symposium international sur les macromolécules

Ce Symposium est organisé, sous le patronnage de l'IUPAC, par le Centre de recherches sur les macromolécules (CNRS), la Société de Chimie Industrielle et le Groupe Français d'Études et d'Applications des Polymères. Il se tiendra, du 6 au 9 juillet 1981, au Palais des Congrès de Strasbourg.

Le Symposium comprendra :
- deux conférences plénières,
- des conférences générales données par des conférenciers invités et destinées à illustrer les thèmes scientifiques retenus pour ce symposium,
- des communications orales et des séances de posters, portant sur ces thèmes.

La durée des conférences plénières sera de 1 heure, celle des conférences générales sera de 45 minutes et celle des communications orales de 15 minutes, discussions comprises.

Les personnes désireuses de présenter des communications, susceptibles de s'insérer dans l'un des thèmes retenus pour ce Symposium, sont priées d'envoyer, avant le 15 mai 1980, au Secrétariat du Comité scientifique, MACRO 1981, Centre de Recherches sur les Macromolécules, 6, rue Boussingault, 67083 Strasbourg Cedex un résumé de 2 pages au maximum, en deux exemplaires.

13. 1er Symposium IUPAC de chimie organométallique

Ce symposium, qui examinera les apports de la chimie organométallique à la synthèse organique, se tiendra, du 2 au 6 août 1981, sur le campus de l'Université du Colorado, à Fort Collins (USA).

Pour tous renseignements, s'adresser au Prof. L. S. Hegedus, First OMC-OS, Department of chemistry; Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523, USA.

14. 2e Symposium européen d'analyse thermique

Organisé par The Chemical Society (Analytical Division), ce symposium, dénommé ESTA-2, se tiendra à l'Université d'Aberdeen (Écosse), du 1er au 4 septembre 1981. Tous les aspects de l'analyse thermique y seront développés. La première circulaire est actuellement disponible.

Pour tous renseignements : Dr F. P. Glasser, ESTA-2, Department of Chemistry, University of Aberdeen, Meston Walk, Old Aberdeen AB9 2UE, Ecosse.

15. Le prix biennal de Hackforth-Jones

Ce prix biennal, doté de 1 000 livres sterling et d'un trophée d'argent, a été décerné, pour la première fois en 1978, en présence de personnalités de l'industrie, à Londres.
Pour le prix 1980, le travail soumis peut relever de n'importe quel secteur de la parfumerie, par exemple : recherche, création ou commercialisation au cours des quinze dernières années. Les candidats doivent s'inscrire auprès de Miss C. Cable, PPL, Ashford, Kent, Angleterre, qui répondra également à toute demande de renseignements. Date de clôture : 30 juin 1980.

16. Pharmacopée européenne

La seconde édition de la « Pharmacopée européenne » (première partie), contenant les méthodes d'analyse, les spécifications pour les réactifs et les règles générales pour l'interprétation de la pharmacopée, vient de paraître. Des monographies (spécifications pour des substances individuelles) seront publiées par la suite tous les six mois.
Cet ouvrage est conçu de façon à permettre sa mise à jour constante, soit par la révision des textes existants, soit par l'adjonction de textes nouveaux.

Renseignements : Conseil de l'Europe, B.P. 431 R6, F-67006 Strasbourg Cedex. Tél. : (88) 61.49.61.

17. Publications Perkin-Elmer

Perkin-Elmer vient d'éditer :
- un nouveau livre sur la « Calorimétrie différentielle par exploration ». Cet ouvrage de 44 pages examine le matériel servant à l'analyse thermique par calorimétrie différentielle par exploration (DSC). Il passe en revue de nombreuses applications telles que la détermination des impuretés, les chaleurs spécifiques, les schémas de phases et les chaleurs produites par réactions chimiques. Il fait en outre une étude comparative de la méthode moderne DSC et de la technique classique DTA.

- deux nouvelles études sur la caractérisation et le contrôle de la qualité des plastiques par l'analyse thermique. *« Caractérisation des thermodurcissables »* (relative à l'examen des quatre types de plastique les plus couramment associés aux thermodurcissables : époxyde, polyester, phénolique et caoutchouc) et *« Caractérisation et contrôle de la qualité des thermoplastiques nobles par analyse thermique »*.
Ils ont respectivement pour référence : TAAS-19 et TAAS-22.

Pour tous renseignements s'adresser à Perkin-Elmer France, 19, rue des Peupliers, 92270 Bois-Colombes. Tél. : 784.74.74.

Stage d'initiation à la chimie analytique en milieu non aqueux

Organisé par le Laboratoire de chimie analytique des milieux réactionnels liquides, de l'École Supérieure de Physique et de Chimie de Paris.
Date : du 6 au 10 octobre 1980.
Programme : les réactions fondamentales en milieux non aqueux (acide-base, oxydoréduction, formation de complexes); la solvatation (influence de la nature des solvants sur les propriétés chimiques des solutés); applications à l'analyse (électrochimie et spectrophotométrie).
Sont prévues 5 heures de cours (par Mmes Badoz, Bréant et M. Bessière), 10 heures de travaux dirigés et 15 heures de travaux pratiques.
Prix : 2 500 francs.

Pour tout renseignement, s'adresser à Mme Badoz, Laboratoire de chimie analytique des milieux réactionnels liquides, E.S.P.C.I., 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05. Tél. : 535.18.50 (Ligne directe), ou 337.77.00, poste 326.

Journée d'étude sur l'électrosynthèse organique

Organisée dans le cadre d'une action de formation continue par l'École Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon, cette journée aura lieu le mercredi 4 juin 1980 et comportera quatre conférences :
- *Méthodes électrochimiques utilisées en chimie organique,*
par Mme Bréant (Maître de recherche, Université Claude Bernard, Lyon).

- *Principes généraux de l'électrochimie organique,*
par M. G. Cauquis (Professeur à l'Université de Grenoble).

- *Electrolyses mixtes : mécanismes de transfert d'électron en phase homogène; possibilités de synthèse,*
par M. J. Simonet (Maître de recherche, Clermont-Ferrand).

- *Applications industrielles de l'électrosynthèse organique,*
par M. D. Doniat (Sté SORAPEC, Fontenay-sous-Bois).

Pour tous renseignements, s'adresser aux Professeurs E. Laurent et J. Goré, Université Claude Bernard, Laboratoires de chimie organique I et III, 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex. Tél. (7) 889-81-24, postes 35.34 et 35.35.

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.

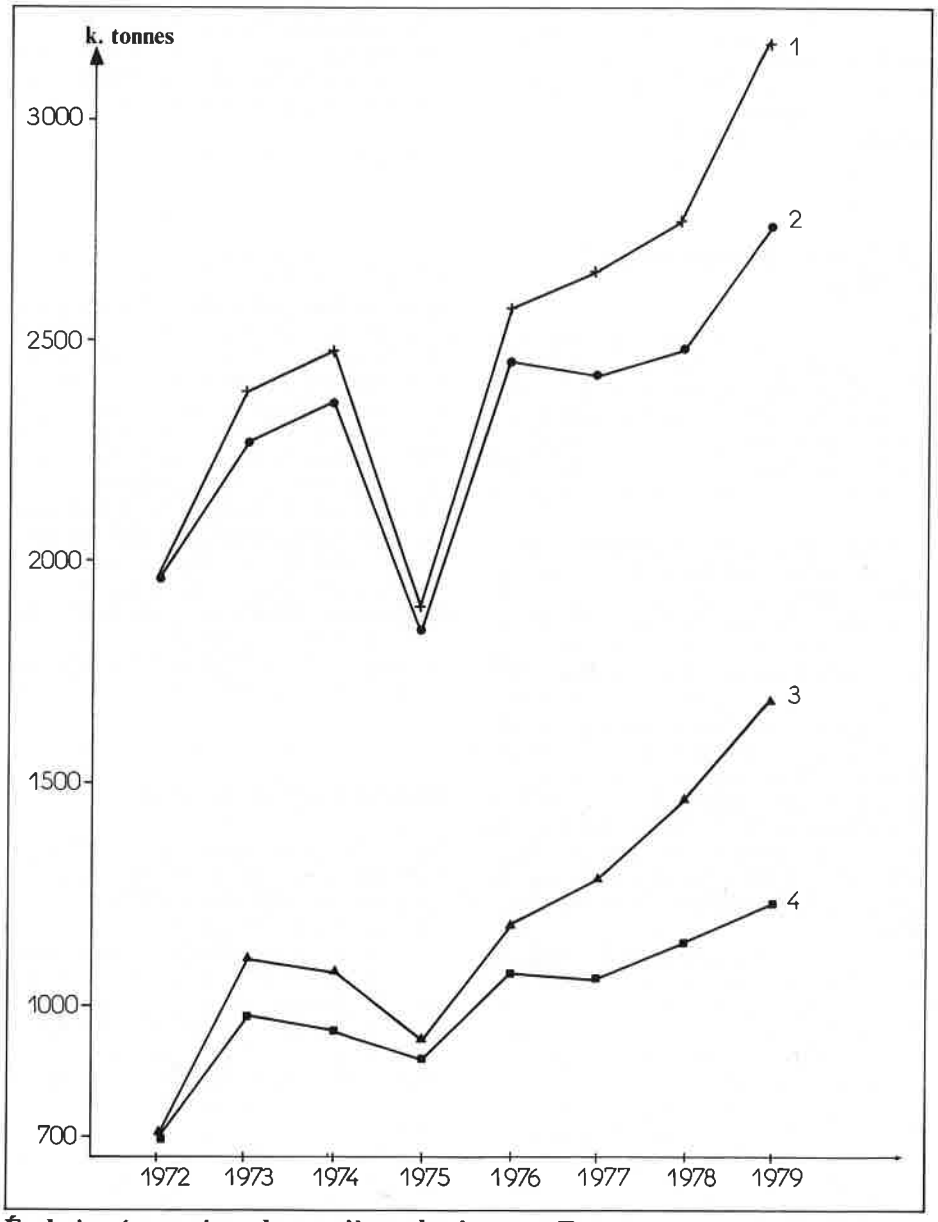
Un livre édité par la Société Chimique de France

Activité de l'industrie des matières plastiques en 1979

En 1979, l'activité de l'industrie des matières plastiques a été assez favorable par rapport à 1978, a annoncé M. P. Viollet, le Président du Syndicat Professionnel des Producteurs de Matières Plastiques. La production française a atteint 3 210 000 t (soit une augmentation de + 16 %), pour un chiffre d'affaires d'environ 11 milliards de francs.
Par comparaison, les taux d'augmentation de la production des industries chimiques et de la production industrielle (hors bâtiment et travaux publics) ont été respectivement de + 8 % et + 4,1 % (indices INSEE provisoires).
La consommation réelle de matières plastiques en France a également augmenté d'au moins 5 %.

La consommation mondiale des matières plastiques (y compris les polyuréthannes) s'élève à 57 millions de tonnes, dont 20,5 millions pour l'Europe de l'Ouest. La France est le 4e producteur mondial. En kg, par an et par habitant, la consommation apparente pour les principaux producteurs est la suivante :

Allemagne	104
Suède	95
U.S.A.	80
France	54
Japon	52
Italie	48
Grande-Bretagne	44
Moyenne CEE	53
Moyenne mondiale	13



Évolution économique des matières plastiques en France
1. Production, 2. Consommation, 3. Exportation, 4. Importation.

C'est la production du polypropylène qui a le plus augmenté en France l'année dernière : + 39,0 %, suivie par celles du PEbd : + 22,4 %, du PVC : + 17,7 %, du polystyrène : + 11,9 % et du PEhd : + 11,0 %.

Les exportations françaises ont atteint 1 691 000 t en 1979, contre 1 459 000 t en 1978, dont les 2/3 vers les pays de la CEE. Les importations (1 236 000 t, contre 1 146 000 t en 1978) représentent 45 % de la consommation, ce qui est beaucoup. 90 % d'entre elles proviennent des pays de la CEE.

Indices de prix INSEE
(Base 100 en 1962).

	1972	1978	1979 (mois de septembre)
Matières plastiques	92,5	177,9	230,8
Pétrole brut	114	490	704
Naphta	112	660	1 200
Produits industriels	138	235,2	266
Prix à la consommation	153	274	302,8

La balance commerciale est excédentaire : 1 672 millions de francs (453 millions en 1978).

Jusqu'en 1972, le prix des matières plastiques baissait, depuis cette date la hausse est de 150 % (60 % en 1979), celle du naphta de 1 000 % environ.
On note que, par rapport à 1962, les matières plastiques ont aujourd'hui un niveau de prix comparable à celui des produits concurrents ou de substitution, mais comme elles consomment du naphta, on les accuse de gaspillage énergétique. Cependant, elles n'utilisent qu'environ 4 % de la consommation française du pétrole. A titre de comparaison, les transports en demandent 25 % et le chauffage domestique 29 %. L'intérêt des matières plastiques doit être apprécié en tenant compte non seulement des quantités de pétrole mis en œuvre pour leur fabrication, mais aussi des économies d'énergie procurées par l'usage des objets fabriqués et, enfin, de l'énergie que leur destruction peut restituer, a fait remarquer M. Viollet.
En effet, si les matières plastiques sont consommatrices d'énergie, on peut réaliser des économies en les utilisant : ainsi, dans la construction automobile, on allège le poids des voitures grâce aux plastiques.

Si les déchets industriels sont, en général, totalement recyclés, dans les déchets ménagers, la récupération des matières plastiques pose de nombreux problèmes, telle la mutuelle incompatibilité des plastiques connectés. Les déchets ménagers contiennent environ 5 à 6 % de matières plastiques et, si la profession s'est engagée à recyclé 8 % de ces déchets en 1985, elle pense que la rentabilité sera meilleure en incinérant les déchets ménagers avec récupération d'énergie et, aussi, avec une fabrication d'agglomérés (boulettes) qui seront utilisés dans les foyers domestiques. Des réalisations sont actuellement à l'essai.

Après avoir rappelé que la consommation française des matières plastiques augmente d'environ 5 % par an, on peut dire que la production devrait continuer à se situer nettement au-dessus de la moyenne de la production industrielle.
On note également un plus grand développement des matières plastiques techniques et des copolymères, ce qui nécessite davantage de recherche.

Le premier semestre devrait être convenable. A plus long terme, l'industrie des matières plastiques a son avenir lié à la hausse des prix, aux niveaux des exportations et des importations, en signalant le gros effort de la France pour augmenter ses exportations.

L'industrie chimique suisse en 1979

L'indice du chiffre d'affaires de l'industrie chimique suisse a atteint une moyenne de 119,6 points pour l'année 1979 (base 100 : moyenne de 1975), ce qui équivaut à une augmentation de 2,7 % par rapport au résultat de l'année précédente. En 1978, l'accroissement correspondant avait été de 1,5 %.
L'indice calculé chaque trimestre par la Société Suisse des Industries Chimiques (SSIC) reflète nettement lui aussi cette tendance à la hausse. Bien que le résultat du premier trimestre 1979 (127,0 points) ait constitué le meilleur résultat de l'année 1979, il a régressé de 1,7 % par rapport au résultat correspondant de l'année précédente. Cela s'explique par le fait que le premier trimestre 1978 (129,2 points) avait représenté le meilleur résultat depuis 1974. Aux 2e, 3e et 4e trimestres de 1979, le chiffre d'affaires s'est accru régulièrement de respectivement 4,4 %, 3,8 % et 4,8 % par rapport à ceux des périodes correspondantes de l'année précédente.
Somme toute, l'évolution du chiffre d'affaires, en 1979, peut être qualifiée de satisfaisante, ce qui ne permet pas pour autant de tirer des conclusions directes au sujet des bénéfices enregistrés par les différentes entreprises de l'industrie chimique.
Pour la production, l'indice calculé par la SSIC a atteint, en moyenne, 224,6 points en 1979 (base 100 : 1965), ce qui correspond à un accroissement de 4 % par rapport à l'année précédente. Le taux de croissance de l'indice de production en 1979 peut donc être comparé à celui de 1978 (+ 3,9 %).
Si l'on compare les résultats de la production de l'industrie chimique suisse à ceux des trimestres correspondants de l'année précédente, on constate un faible accroissement de 2,5 % noté au 1er trimestre, suivi d'une régression sensible de 4,4 % au cours du 2e trimestre. Au 3e et au 4e trimestre, la production a de nouveau progressé de respectivement 11,3 % et 8,0 % par rapport aux trimestres de l'année précédente.
Par rapport au 4e trimestre 1978, la production s'est accrue considérablement dans les secteurs suivants : produits organiques et inorganiques, matières colorantes, produits d'application technique, produits pharmaceutiques. Seuls les groupes des matières plastiques et des explosifs ont dû enregistrer des régressions sensibles de la production.

Roussel UCLAF en 1979

Pour le Groupe Roussel UCLAF, le chiffre d'affaires consolidé de l'année a été de 4 518 MF, en augmentation de 14,4 % par rapport à celui de l'année 1978.
A structure comparable, c'est-à-dire compte non tenu des ventes de la Société d'Application des Matières Plastiques (lunettes de soleil) dont la prise de contrôle a été réalisée en 1979, l'augmentation est de 12,2 %.
Le bénéfice net consolidé, après incidence de la participation, devrait être de l'ordre de 105 MF.
Le bénéfice était, l'an dernier, de 103,5 MF, dont 8,3 MF correspondant à des écritures de régularisation de comptes concernant une période antérieure.
La marge brute d'autofinancement formée du bénéfice consolidé, des amortissements des immobilisations non réévaluées et de 50 % des sommes inscrites en provision pour hausse des prix, sera de l'ordre de 285 MF.
En 1979, le budget de recherche et développement du Groupe a atteint 375 MF, en accroissement de 16,8 %.
Le bénéfice net de la société Roussel UCLAF, après avoir pris en compte les éléments hors exploitation, l'impôt sur les sociétés et l'incidence du régime de la participation des salariés, est de 70,3 MF, contre 63,7 MF en 1978.
La marge brute d'autofinancement, calculée comme il a été exposé précédemment, s'établit à 195,8 MF soit une augmentation de 22,6 % par rapport à celle réalisée en 1978.

1979, une bonne année pour la BASF

Le chiffre d'affaires mondial (net consolidé, hors taxes) de BASF Aktiengesellschaft et des sociétés dont elle détient au moins 50 % du capital a augmenté de +20,5 %, en 1979, par rapport à 1978 (28 022 millions de DM, contre 23 254 millions en 1978).
Pour le Groupe BASF, 1979 a été une bonne année. Une conjoncture mondiale favorable a permis d'accroître le volume des ventes. Le chiffre d'affaires dépasse de 20,40 % celui de l'exercice précédent (25 896 millions de DM contre 21 513 millions en 1978).
Les différents domaines d'activité ont toutefois contribué, de manière inégale, à cette croissance. Les matières plastiques et les produits chimiques ont réalisé les plus fortes progressions. Les colorants et les

produits d'ennoblissement, les bases pétrochimiques et les produits pour l'agriculture se sont développés de façon satisfaisante. En ce qui concerne les produits de consommation, les activités pharmacie ont été gênées par la prolifération de réglementations parfois contradictoires.
Les taux de croissance ont également été différents selon les zones géographiques. C'est en Europe qu'ils ont été les plus élevés. Par contre, la progression des sociétés nord-américaines et brésiliennes est demeurée inférieure à la moyenne du Groupe.
L'accroissement important du volume des ventes et la baisse des coûts unitaires qui en résulte ont permis d'améliorer les résultats dans une large mesure. Pour tenir compte des fortes hausses de prix des matières premières pétrochimiques, les prix de vente ont du être relevés.
Tandis que, ces dernières années, la meilleure rentabilité provenait des produits chimiques de haute technicité, le secteur du raffinage s'est bien rétabli en 1979, alors qu'il avait précédemment enregistré des pertes. Les sociétés en participation allemandes et européennes ont amélioré leurs résultats davantage que la moyenne des filiales.
Les investissements en immobilisations corporelles ont été supérieurs de 54 millions de DM à ceux de l'an dernier.

L'évolution conjoncturelle satisfaisante des branches clientes de BASF Aktiengesellschaft s'est traduite par une augmentation importante des ventes en volume. De ce fait, le taux d'utilisation des unités de production s'est amélioré, entraînant une diminution relative des coûts et un accroissement plus que proportionnel des résultats, auxquels se sont ajoutées des contributions accrues de la part des sociétés en participation.
Le chiffre d'affaires, pour 1979, s'est élevé à 12 134 millions de DM contre 9 680 millions en 1978 (+ 25,4 %).
Au cours des premiers mois, ce sont les activités à l'étranger qui ont connu la plus forte progression de chiffre d'affaires. Par la suite, l'amélioration de la conjoncture intérieure allemande s'est davantage fait sentir. Au total, cependant, la part des exportations est passée de 55,70 % à 56,40 % des ventes.
Les investissements en immobilisations corporelles ont été maintenus à leur niveau de 1978.
En ce début d'année 1980, la demande se maintient à un niveau élevé. Le carnet de commandes est resté stable par rapport au niveau de décembre 1979. La situation sur les marchés des matières premières, et en particulier l'évolution du prix du pétrole et des dérivés pétrochimiques, continue à préoccuper la Société.

Bayer en 1979

Bayer AG, Leverkusen, a atteint, pour l'exercice 1979, un chiffre d'affaires de 11 415 millions de DM (en 1978 : 9 972 millions). Ceci représente une hausse de 14,5 % sur l'année précédente, contre + 0,4 % en 1978. Les ventes sur le marché intérieur totalisent 4 388 millions de DM (4. 068 millions en 1978) et les exportations 7 027 millions de DM (5 904 millions en 1978), soit un taux d'augmentation de + 7,9 % (– 3,6 % l'année précédente) pour le chiffre d'affaires intérieur et de + 19 % (contre + 3,4 % en 1978) à l'exportation. La part des exportations s'élève à 61,6 % (59,2 % en 1978).
Le rapport du Directoire sur le quatrième trimestre et l'exercice 1979 indique que le chiffre d'affaires intérieur a progressé de 8,9 % (– 1 %, l'année précédente) au quatrième trimestre et atteint 1 050 millions de DM ; les exportations sont en augmentation de + 16,6 %, totalisant 1 694 millions de DM.
Le bénéfice avant impôts s'élève, pour l'exercice 1979, à 910 millions de DM (776 en 1978), soit une progression de 17,3 % par rapport à 1978.
Au sujet de l'augmentation des coûts et des prix, le Directoire rapporte que le quatrième trimestre a donné d'excellents résultats bien que les hausses des prix des matières premières et de l'énergie enregistrées au cours de l'année aient lourdement pesé. Un réajustement pourtant nécessaire des prix de vente Bayer n'a pas pu être réalisé dans tous les domaines. Toutefois, la bonne utilisation des capacités de production a permis une dégression des coûts.
Les investissements de Bayer AG en immobilisations se sont élevés à 760 millions de DM (612 en 1978).
Pour Bayer Monde, le chiffre d'affaires au quatrième trimestre a connu une augmentation de 13,6 % (+ 7,4 % en 1978) et atteint pour l'exercice 1979 26 002 millions de DM (contre 22 836 millions l'année précédente), soit une hausse de 13,9 %.
Le bénéfice avant impôts est en hausse de 7,7 % et atteint 1 338 millions de DM (1 242 millions en 1978). Les investissements en immobilisations se sont élevés en 1979 à 2 240 millions de DM ; on prévoit pour l'année 1980 des investissements de l'ordre de 2 300 millions de DM.
Les premiers mois de l'année 1980 connaissent également un bon niveau de commandes.

L'exercice 1978/1979 de la Degussa

En raison du relèvement des prix des métaux précieux et de la conjoncture, qui a été dans l'ensemble plus favorable, le chiffre d'affaires mondial de la Degussa, au cours de l'exercice commercial écoulé (1er octobre 1978 au 30 septembre 1979), s'est accru de 21,6 % pour atteindre un total de 6 058 millions de DM. Le taux d'accroissement du chiffre d'affaires a été plus faible pour le marché intérieur que pour les exportations. La part des sociétés étrangères dans le chiffre d'affaires est passée à 15,2 %.
Pour la société-mère, le chiffre d'affaires s'est accru de 20,7 % pour atteindre un total de 5 122 millions de DM ; le résultat a été légèrement supérieur à la valeur de l'exercice précédent.
Les apports aux biens investis se sont élevés à 90,4 millions de DM. Les investissements se sont concentrés essentiellement sur des mesures de rationalisation et des accroissements des capacités dans les domaines traditionnels de l'activité chimique, la grande installation de production de zéolithes pour détergents, sur un accroissement des installations pour les produits de base et les produits intermédiaires, l'extension des capacités de recherche ainsi que l'instauration de nouveaux procédés de fabrication et la modernisation d'installations existantes dans le secteur « Métaux ».
Dans ce dernier domaine, la recherche a permis la mise au point de nouveaux produits et procédés dans les secteurs de l'affinage des métaux précieux, des appareils dentaires, de la technique de mesure de la température et de la galvanoplastie.

Les travaux de recherche dans la chimie ont porté, entre autres, sur l'extension de la palette de pigments pour l'industrie céramique, la mise au point de nouveaux types de noirs et de charges, ainsi que la production d'acides aminés et de diols.
La recherche pharmaceutique a porté essentiellement sur la mise au point de médicaments pour le traitement d'affections cardiaques, circulatoires, respiratoires, stomacales et intestinales ainsi que pour le traitement du cancer et de maladies virales.
L'évolution favorable du chiffre d'affaires et du résultat s'est tout d'abord poursuivi pendant le nouvel exercice commercial. Toutefois, il convient de s'attendre, par la suite, à un ralentissement sensible de l'allure des affaires en raison de la situation sur le plan de l'énergie et de la situation internationale.

L'exercice 1979 de Hoechst

L'année 1979 a été satisfaisante pour Hoechst. Elle a été caractérisée par une reprise de la conjoncture qui s'est poursuivie au-delà de la fin de l'année. La demande accrue pour les produits de la société s'est traduite par une augmentation du volume des ventes. L'importante progression du chiffre d'affaires est due à la majoration des prix, consécutive à la hausse des prix des matières premières et de l'énergie. L'évolution des affaires s'est traduite différemment selon les secteurs et les pays. En Europe occidentale et en Amérique du nord, l'activité a été particulièrement importante. Par ailleurs, le chiffre d'affaires réalisé en Afrique a été supérieur à la moyenne.
Le chiffre d'affaires mondial a atteint 26,872 milliards de DM, soit une augmentation de 11,1 %. Certains secteurs ont même dépassé ce taux : produits chimiques organiques, matières plastiques et cires, feuilles, résines synthétiques, tensio-actifs et produits auxiliaires. Les filiales allemandes à plus de 50 % ont connu, elles aussi, un taux de croissance élevé. Le seul secteur en baisse, par rapport aux excellents résultats de 1978, a été celui des installations industrielles. Cependant, les fortes variations de ce secteur sont dues au genre d'affaires et à ses modalités particulières de règlement.
Le chiffre d'affaires de Hoechst AG, en augmentation de 14 % par rapport à l'exerci-

ce 1978, s'est élevé à environ 10,7 milliards de DM, augmentation due pour 5,4 % à la hausse des prix et, pour 8,6 %, à la progression des ventes.
Pour l'ensemble de l'exercice, les capacités de production ont été utilisées à 82 % environ (contre 77 % en 1978).
Le bénéfice, avant impôts, réalisé par la maison-mère Hoechst AG, a atteint 907 millions de DM contre 711 millions en 1978 (+ 27,6 %).
Les causes principales de cette amélioration sont l'accroissement des ventes et une meilleure utilisation des capacités de production. Les augmentations de prix n'ont pu entièrement compenser les coûts plus élevés des approvisionnements.
Les filiales ont obtenu des résultats en augmentation par rapport à l'année précédente, essentiellement dus à la poursuite des mesures de rationalisation. Les pertes du secteur « Fibres » ont été réduites.
La bonne évolution du chiffre d'affaires s'est poursuivie en ce début d'année 1980. Malgré l'incertitude actuelle, Hoechst est optimiste en ce qui concerne l'évolution de ses affaires dans le proche avenir.

Roussel UCLAF et la bio-industrie

Le récent rapport « Sciences de la Vie et Société » remis au Président de la République par les Professeurs F. Gros, F. Jacob et R. Royer a suscité un immense courant d'intérêt et beaucoup d'espoir, au futur.
Pourtant, la révolution bio-industrielle est déjà commencée et la France n'est pas aussi mal placée qu'on a bien voulu le dire. Nous avons déjà présenté l'activité de Rhône-Poulenc en biologie industrielle, particulièrement en pharmacie (*L'actualité chimique*, janvier 1980, n° 1, p. 61). Les réalisations de Roussel UCLAF illustrent également cette révolution.
On oppose souvent, comme des approches incompatibles, synthèses chimiques et fermentations. Il peut ainsi sembler étonnant que Roussel Uclaf, spécialiste mondialement reconnu des synthèses les plus complexes, soit si fortement engagé, et depuis de longues années, dans les productions par fermentations.
En fait, les deux savoir-faire sont complémentaire et dégagent de nombreuses synergies à différents niveaux. La biologie coopère avec les méthodes chimiques.
Ainsi, des produits naturels obtenus par fermentation sont modifiés chimiquement pour moduler par exemple leur activité antibiotique, supprimer un effet secondaire indésirable ou régler leur pharmaco-cinétique, c'est-à-dire l'effet dans le temps du produit dans l'organisme.
C'est la démarche qu'a adopté Roussel Uclaf pour produire un nouvel antibiotique de la série des céphalosporines qui sont apparentées à la pénicilline. Les fermenteurs fabriquent une céphalosporine C dont les propriétés sont ensuite renforcées par une modification chimique.
L'exemple inverse existe également. Ce n'est plus la fermentation qui tire profit de la chimie de synthèse, mais cette dernière d'une biotechnologie.
C'est le cas de l'utilisation, au cours d'une synthèse multistade, d'un stade de bioconversion. Ainsi, pour la synthèse de certains stéroïdes, Roussel Uclaf se sert d'enzymes capables de provoquer des réactions très spécifiques d'oxydation, d'hydrolyse, d'isomérisation sur des molécules ayant plusieurs points d'attaque de réactivité très proche.
Par voie chimique, ces différents points seraient attaqués indifféremment et on obtiendrait un produit multimodifié. Ce risque disparaît avec les enzymes qui ont une très grande sélectivité.
En conséquence, dans la synthèse de molécules très complexes nécessitant un grand nombre de stades chimiques, des enzymes permettent de faire l'économie de deux ou trois de ces stades.

La synthèse chimique a toujours été très orientée par les connaissances acquises au niveau de la biologie cellulaire et moléculaire.
En dehors de la chimie des stéroïdes, les synthèses permettent de reconstituer artificiellement des produits existant à l'état naturel mais d'accès trop aléatoire pour être extraits industriellement. Ainsi le Decis, qui est à l'heure actuelle l'insecticide à usage agricole le plus actif connu, a été conçu à partir d'un modèle naturel, les Pyréthrines, principes actifs extraits des fleurs de pyrètre, inoffensifs pour l'homme et les animaux à sang chaud. Plusieurs autres pyréthrinoïdes ont été synthétisés et viennent compléter la famille du Decis, pour d'autres usages, notamment ménagers.
Les vitamines sont également un domaine qui a fait l'objet de recherches intensives. Le Prix Roussel 1974 a, par ailleurs, récompensé des travaux en biologie sur des métabolites de la vitamine D qui ouvrent la voie au traitement plus efficace de certaines formes de rachitisme.
En biologie marine, Roussel Uclaf a entièrement consacré son centre de recherches de Rio de Janeiro à l'étude de produits extraits des animaux marins, produits qui présentent souvent des squelettes moléculaires tout à fait nouveaux, pouvant être reconstitués par synthèses, et actifs sur le plan thérapeutique.

Roussel Uclaf est un des premiers producteurs mondiaux de la vitamine B 12 entièrement obtenue par fermentation.
Il développe des recherches actives en matière d'immunologie et son centre de recherches d'Osny vient d'isoler un immunostimulant d'origine bactérienne. De telles substances qui renforcent les défenses de l'organisme par l'exaltation de processus naturels permettent d'envisager dès maintenant de nouvelles approches thérapeutiques.

L'avance des U.S.A. en matière de génie génétique et du Japon en matière de fermentation renforce l'intérêt que représentent les implantations du Groupe dans ces pays. Présent au Japon depuis 1959 avec Nippon Roussel K.K., Roussel Uclaf a renforcé ces liens avec ce pays en réalisant en France une « joint-venture » avec Takeda, premier laboratoire pharmaceutique du Japon, également diversifié dans plusieurs domaines de la bio-industrie, notamment les additifs alimentaires et les antibiotiques à usage agricole.
La politique de Roussel Uclaf a toujours été de développer ces échanges. Le Groupe a mis en place de nombreux outils au plan international : Prix Roussel, Tables rondes Roussel Uclaf, conférences, bourses de recherches. Leur point commun est d'associer, dans chaque domaine, des chercheurs du plus haut niveau travaillant aussi bien dans des centres de recherches industriels qu'universitaires.
En France, le Groupe a plusieurs programmes de collaboration étroite avec les organismes de recherche publique.
Ainsi, dans le domaine de la santé végétale et animale, des travaux de microbiologie appliquée ont été menés, en liaison avec des équipes de chercheurs de l'INRA, visant à la préparation de bactéries favorisant la culture des légumineuses ou douées de pouvoirs insecticides, ainsi qu'avec les équipes de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles de Gif-sur-Yvette.
En génie génétique, une équipe de jeunes chercheurs du centre de recherches de Romainville coopère depuis un an avec l'Institut Pasteur.

Prix Roussel 1980 : de la chimie fine à la biotechnologie

Le Prix Roussel 1980, d'un montant de 20 000 dollars, a été remis le 24 avril dernier, aux Professeurs K. Arima et J. C. Sih pour leurs recherches biochimiques sur la dégradation de la chaîne latérale des stérols par voie microbiologique.
Ces travaux sont un exemple frappant des perspectives ouvertes par les biotechnologies, et leur couronnement coïncide avec l'affirmation de la vocation du groupe Roussel Uclaf dans ce domaine de pointe.
En effet, les hormones comme l'estrone et la cortisone sont des stéroïdes qui ne se trouvent qu'en quantité infime dans les organismes vivants. Elles peuvent être obtenues artificiellement à partir de matières premières, plus importantes, par l'utilisation de réactifs chimiques. Mais, les procédés chimiques sont inopérants lorsque la chaîne latérale de la molécule ne présente pas de points d'attaque ; ce qui est le cas du cholesterol et du citosterol, matières premières aisément accessibles. Toutes les hormones, dans les organismes vivants, sont issues du cholesterol par dégradation enzymatique de la chaîne latérale.
Les travaux primés par le Prix Roussel 1980 permettent justement le clivage de cette chaîne à l'échelle industrielle par l'utilisation de processus enzymatiques initiés par des micro-organismes.

Nouvelles de Rhône-Poulenc

Augmentation de capital

L'augmentation de capital de Rhône-Poulenc S.A. est devenue définitive le

14 février 1980. Le capital ressort désormais à 2 272 868 400 francs, divisé en 22 728 684 actions de 100 francs.

Rhône-Poulenc et le marché de l'électronique

Dans le marché de l'électronique, Rhône-Poulenc a réalisé en 1979 un chiffre d'affaires de l'ordre de 350 MF, en augmentation de près de 20 % par rapport à l'an passé.
Le programme d'investissement de 100 MF sur 5 ans (1979/1983) que le Groupe a mis en place, porte principalement sur :

• le gallium de haute pureté dont la production est effective depuis la fin de l'année dernière. A la suite d'un accord avec le groupe P.U.K., Rhône-Poulenc dispose des liqueurs d'aluminate de sodium traitées dans l'usine de Salindres (Gard) pour en extraire le gallium. Cette extraction est réalisée grâce à un procédé original breveté non polluant, inspiré de celui mis en œuvre pour l'extraction des terres rares. Le procédé permet de fabriquer du gallium dont la pureté est supérieure à 6 N (99,9999 %), ainsi que de l'oxyde de gallium de pureté équivalente.
Le gallium est utilisé comme dopant dans la fabrication des semi-conducteurs de puissance. On le trouve également sous forme mono-cristalline (GaAs ou GaP) dans les diodes luminescentes, les lasers solides, les cellules photo-voltaïques de haut rendement et les substrats pour l'électronique rapide (circuit logique).

• la valorisation du gallium et de ses dérivés. Elle a conduit Rhône-Poulenc à créer en 1979, avec le Commissariat à l'Énergie Atomique, et plus particulièrement avec le LETI (Laboratoire d'Électronique et de Technologie de l'Informatique), la filiale paritaire Crismatec. Cette unité de production, qui vient de démarrer, produit des grenats de gallium-gadolinium (GGG) qui servent de substrats aux mémoires à bulles magnétiques. Ces grenats sont vendus en lingots, en tranches polies épitaxiées ou non ; le diamètre de 3 pouces est maintenant disponible.
Rappelons que le marché mondial des mémoires à bulles magnétiques est promis à un développement important au cours des prochaines années. Selon de récentes estimations il pourrait dépasser 200 millions de dollars en 1983. Dans ce contexte, Crismatec a l'intention de couvrir 10 % des besoins du marché mondial des grenats de gallium-gadolinium dans les quelques années à venir.

• les résines liquides positives, photoresists Maskoat, sont destinées à la fabrication des semi-conducteurs en général et des circuits intégrés en particulier. Leur excellente définition permet la fabrication de masque de circuits hybrides et de mémoires à bulles avec une grande précision. La qualité de ces résines permet en outre d'effectuer la gravure de feuilles de métal minces lorsque les méthodes traditionnelles d'estampage sont d'une précision insuffisante.

• le procédé TAB : Rhône-Poulenc, à la fin de l'année dernière, a décidé d'investir plusieurs dizaines de millions de francs dans la production industrielle de rubans pour le procédé TAB (Tape Automated Bonding : transfert automatique sur bande). Cette opération a été confiée à la société Rhône-Poulenc Systèmes créée à cette époque et qui couvre les activités Information-Communication du Groupe. Rhône-Poulenc a l'intention de prendre une part majoritaire dans le marché européen.
Le procédé TAB est utilisé pour le montage de circuits intégrés, ainsi que de quelques composants « discrets » comme les transistors les diodes luminescentes, les relais statiques. L'intérêt économique de ce procédé réside au niveau du gain de temps réalisé au moment de la soudure des connexions et du contrôle des circuits.

R.-P. au Brésil

La capacité de production de phénol de l'usine de Rhodia S.A., à Paulinia (Brésil), a été portée de 65 000 à 100 000 t/an. Celle d'acétate, sur le même site, a été augmentée proportionnellement.

Accord Halcon et Eastman Kodak pour l'anhydride acétique

Halcon International Inc. et la société Eastman Kodak viennent de signer un accord portant sur la combinaison de nouvelles technologies de traitement mises au point par chacune de ces sociétés en vue de produire de l'anhydride acétique à partir de monoxyde de carbone et de méthanol. Halcon se voit octroyer les droits de licence mondiale pour la technologie commune des deux sociétés.
Eastman Kodak a récemment annoncé des plans pour la commercialisation prochaine d'un nouveau procédé pour la fabrication d'anhydride acétique et d'autres produits chimiques à son complexe industriel Tennessee Eastman de Kingsport, Tennessee. Lorsque l'usine sera opérationnelle, en 1983, une partie importante de l'anhydride acétique de Tennessee Eastman sera fabriquée en mettant en œuvre la technologie combinée et en partant de matières premières tirées du charbon plutôt que du pétrole.
Eastman estime que ses nouveaux équipements pour la production d'anhydride acétique réduiront la consommation de pétrole brut à raison de l'équivalent d'environ un million de barils/an.
Outre l'anhydride acétique, Halcon Research and Development Corporation, filiale à part entière de Halcon International, est en train de développer, de son côté, à son centre de recherche de Montvale (New Jersey), plusieurs autres procédés de carbonylation pour fabriquer des composés d'acétyle.
« Un procédé Halcon permettant d'obtenir un monomère d'acétate de vinyle en partant uniquement de gaz de synthèse, sans faire intervenir la phase acide acétique, est en passe d'être mis au point et on s'attend à pouvoir l'annoncer comme le prochain développement commercial de cette nouvelle chimie », a déclaré M. John L. Ehrler, directeur de développement chez Halcon.

Georges Champetier
directeur de la publication

Chimie macromoléculaire
I. 808 pp., 272 ill., relié
II. 890 pp., 311 ill., relié

Jean Mathieu
Robert Panico
Jean Weill-Raynal

Mécanismes réactionnels en chimie organique
Deuxième édition revue et corrigée avec mise à jour de la bibliographie.
Ce livre présente les mécanismes fondamentaux qui interviennent dans les réactions de la chimie organique, les facteurs qui les influencent. Les ingénieurs et chercheurs pourront, par l'emploi de ces concepts, optimiser les réactions et en prévoir les applications nouvelles.
1980. 792 pages

Les grandes réactions de la synthèse organique
Etude des réactions permettant l'élaboration du squelette carboné des molécules organiques. L'ouvrage est consacré en partie aux condensations ioniques; les condensations thermiques, photochimiques et radicalaires sont traitées en relation avec leur intérêt synthétique. Deux chapitres sont réservés à certaines réactions de dégradation et aux transpositions utilisées en synthèse.
1979 (1975), 356 pages

L'aménagement fonctionnel en synthèse organique
Cet ouvrage se rapporte aux modifications fonctionnelles dans lesquelles la structure carbonée n'est pas changée. Ces réactions sont classées en tenant compte de la variation du degré d'oxydation, puis subdivisées en réaction de substitution, d'addition et d'élimination.
1977. 400 pages.

BON DE COMMANDE
à retourner à HERMANN,
293 rue Lecourbe 75015 Paris
Tél. 557.45.40

Veuillez m'adresser, franco de port :
____ ex. de *Mécanismes réactionnels en synthèse organique* à 214 F
____ ex. de *Les grandes réactions de la synthèse organique* à 110 F
____ ex. de *L'aménagement fonctionnel en synthèse organique* à 98 F

____ ex. de *Chimie macromoléculaire I* à 276 F
____ ex. de *Chimie macromoléculaire II* à 298 F

Prix en nos magasins

Veuillez m'adresser, sans frais, votre catalogue scientifique général.

NOM ET ADRESSE _____

DATE SIGNATURE OU CACHET

Les utilisations principales du monomère d'acétate de vinyle concernent les peintures, les adhésifs et les revêtements.
Le gaz de synthèse peut être obtenu à partir de résidus de pétrole de qualité inférieure, de biomasse, de gaz naturel, etc., ainsi qu'à partir de charbon.
La construction de nouvelles usines pour la fabrication de gaz de synthèse est prévue aux États-Unis et à l'étranger.

Installation de production d'urée

Les spécialistes de l'Institut des engrais artificiels (Instytut Nawozów Sztucznych), à Pulawy, ont conçu et mis au point un nouveau procédé d'élaboration d'urée, ainsi que l'appareillage correspondant assurant une production journalière de 300 à 1 500 tonnes. Le produit final est de l'urée granulée qui n'accuse pas de tendance à l'agglomération, même après un stockage en vrac pendant plusieurs mois.
L'installation industrielle comporte six sections : synthèse, décomposition, évaporation, cristallisation, absorption, condensation de l'ammoniac.
Dans la première section, la synthèse de l'urée s'opère à partir d'ammoniac liquide, d'anhydride carbonique gazeux et d'une solution provenant de la section d'absorption et mise en circulation. On obtient une solution composée d'urée, de carbamate d'ammonium et d'un excès d'ammoniac et d'eau. Le tout passe dans la deuxième section (de décomposition) où l'on obtient une solution d'urée ayant une teneur minimale en NH_3 et en CO_2, ceci grâce à trois étages de décompression et de chauffage de la solution. Dans la troisième section, la solution d'urée est introduite dans un évaporateur où sa concentration est poussée à 78-80 pour cent, tandis que la teneur en ammoniac est ramenée à environ 0,02 pour cent. La quatrième section (de cristallisation) sert à obtenir, avec la solution, de l'urée cristalline à teneur négligeable en biuret. Après centrifugation et séchage à l'air chaud, l'urée cristalline est fondue par chauffage à la vapeur chaude. L'urée liquide est maintenant filtrée, granulée, refroidie et criblée. Les cinquième et sixième sections assurent l'absorption et la condensation des gaz provenant de la section de décomposition. L'ammoniac et l'anhydride carbonique ainsi récupérés sont recyclés.

Un procédé pour prolonger la vie des rouleaux de sidérurgie

Un procédé, mis au point à l'Université de Technologie de Compiègne (U.T.C.), permet de doubler, au moins, la durée de vie des rouleaux de coulée continue.
Dans les grandes aciéries, le métal coulé est extrait en continu par le bas de la lingotière lorsqu'il est encore pâteux. Il est redressé progressivement, jusqu'à l'horizontale, sur des rouleaux de 30 à 40 cm de diamètre qui souffrent énormément car la coulée est en outre arrosée pour être refroidie et durcie. Les rouleaux doivent être changés lorsqu'ils ont soutenu en moyenne 25 000 tonnes d'acier. Ils se fissurent alors de part en part.
Le Professeur G. Béranger du Génie mécanique et un étudiant de 3e cycle, D. Leroy (qui va soutenir prochainement sa thèse sur le sujet) ont réalisé une installation de simulation.
Ils ont observé l'amorçage de fissures, et découvert que certains inhibiteurs, ajoutés à l'eau de pulvérisation, ralentissaient considérablement le phénomène de corrosion. Cette découverte permet d'accroître de façon appréciable la vie des rouleaux.
Employés en fabrication dans une importante unité sidérurgique, les inhibiteurs ont permis d'atteindre 500 000 tonnes de coulée avant le changement.
Le procédé est également valable pour toutes les pièces tournantes subissant des contraintes du même ordre, en particulier les laminoirs.

BASF double sa capacité d'acide formique

BASF va doubler sa capacité de production d'acide formique à l'usine de Ludwigshafen et la porter à 100 000 t/an.
L'acide formique sera produit selon un procédé original d'hydrolyse du formiate de méthyle mis au point et breveté par BASF.
Le nouvel atelier, actuellement en construction, travaillera en association avec l'unité industrielle de formiate de méthyle existante.
L'avantage d'un tel couplage tient à ce que l'investissement ne représentera que 50 % du montant qui aurait été nécessaire pour la construction complète d'une unité intégrée de formiate de méthyle et d'acide formique.

Plâtre : coopération CdF Chimie et Lafarge

Le Groupe CdF Chimie, par sa filiale A.P.C. (Azote et Produits Chimiques), et le Groupe Lafarge, par ses filiales Plâtrières de France et Prégypan-Rigips, ont décidé de coopérer pour le développement de fabrications de plâtre et de produits en plâtre à partir des phosphogypses produits par A.P.C. dans ses usines de Douvrin (Pas-de-Calais) et de Grand-Couronne (Seine-Maritime).
Une expérience technique commune a déjà été acquise par les deux Groupes à Ottmarsheim (Haut-Rhin) avec l'usine de plaques de plâtre de Prégypan-Rigips qui utilise le phosphogypse de l'usine voisine de PEC-Rhin, filiale d'A.P.C.
Les dispositions envisagées permettront d'élargir les résultats des travaux et des recherches poursuivis par les deux Groupes, en commun ou séparément, depuis plusieurs années en vue de développer les emplois de phosphogypse (produit dérivé de la fabrication de l'acide phosphorique) et de contribuer à la solution des problèmes d'environnement que pose la sous-utilisation de ces produits.
Le Groupe Lafarge dispose avec ses filiales de 18 centres différents de production de plâtre ou de produits en plâtre qui utilisent essentiellement des gypses de carrière. Il entend, par les actions prévues en accord avec CdF Chimie, poursuivre le développement de cette activité en employant parallèlement les deux sources de matière première : gypse de carrière et phosphogypse.

Investissement pour les pigments

La Société Languedocienne de Soufre et Micron Couleurs (SLSMC), filiale du Groupe CdF Chimie, va procéder, en 1980, à l'augmentation des capacités de fabrication de pigments bleus et verts de phtalocyanines de son usine de Narbonne (Aude).
Il s'agit de la deuxième tranche d'un investissement décidé en 1973 ; cette tranche porte sur un accroissement de 350 t/an de pigments et sur l'extension de l'atelier de fabrication des produits bruts nécessaires.
La fabrication de ces pigments de phtalocyanines, sous « savoir-faire » de Toyo Ink, pourra être assurée à partir des approvisionnements en matières premières du Groupe CdF Chimie.
Les pigments de phtalocyanines sont utilisés pour la coloration des encres d'imprimerie, des peintures et des matières plastiques.
La Société Languedocienne de Soufre et Micron Couleurs fabrique également une gamme complète de pigments de cadmium.

Films en polypropylène biorienté

La société Carbochim a conclu un accord avec Toyobo Cy Ltd d'Osaka, selon lequel SBA Chimie, filiale à 100 % de la société belge, produira une large gamme de films en polypropylène bi-orienté, selon les procédés de la société japonaise.
Les films en polypropylène bi-orienté répondent aux spécifications techniques et commerciales, de plus en plus sévères, adoptées notamment dans l'industrie de l'emballage. Leur production nécessite une technologie avancée.
Une usine sera construite dans la région liégeoise, sa mise en service est prévue pour le second semestre de 1981.
Elle représentera un investissement de 450 millions de francs belges. Grâce à cette nouvelle unité, Carbochim disposera d'un des principaux centres européens de production de films plastiques spécialisés.
Rappelons en effet que des films spéciaux en chlorure de polyvinyle et en polyéthylène sont déjà réalisés respectivement par la division Azotherm et la filiale ACE de SBA Chimie.

Création d'un département combustibles de synthèse chez Exxon USA

Exxon USA, principale filiale opérationnelle du groupe Exxon aux États-Unis, vient d'annoncer la création d'un département combustibles de synthèse, de façon à dissocier cette activité des opérations de

recherches et productions de charbon, toutes poursuivies antérieurement par Exxon Coal USA. Cette séparation d'activités a pour but de favoriser le développement des opérations dans chacun de ces deux secteurs.
La création de ce nouveau département résulte de la conviction que les combustibles liquides et gazeux tirés du charbon et de l'huile de schiste constitueront, dans le futur, d'importantes ressources énergétiques. Elle souligne également le désir des responsables du groupe Exxon de participer au développement de cette activité.
Ce nouveau département d'Exxon USA prendra également en charge l'unité pilote de Baytown, au Texas, pour la production expérimentale de produits liquides tirés du charbon par le procédé Exxon Donor Solvent.
Exxon Coal USA et sa filiale Exxon Coal Ressources USA conserveront la responsabilité des opérations de recherches et de productions de charbon, y compris l'acquisition et l'exploitation des ressources de base nécessaires à l'activité combustibles de synthèse.

L'exploitation du schiste bitumineux en Australie

Trois des plus importantes compagnies pétrolières et minières d'Australie, Broken Hill Proprietary, Conzinc Riotinto et BP Australia, vont unir leurs efforts dans un projet de 3 milliards de dollars visant à l'exploitation d'un énorme gisement de schiste bitumineux, situé près du port de Gladstone, au Queensland.
Le projet prévoit la mise en valeur du gisement Rundle, dont les réserves exploitables sont estimées à 2 milliards de barils de schiste bitumineux. Rundle se trouve dans une couche déposée il y a des millions d'années ; il a une épaisseur variant entre 150 et 180 mètres et sa proximité de la surface permet l'exploitation à ciel ouvert.
Des investissements considérables sont indispensables à la mise en route des travaux : il faudra plus de 2 milliards de dollars d'investissements avant d'ouvrir la mine et l'usine de transformation. On traitera à Rundle un million de tonnes de roches par jour, dont la moitié sera du schiste bitumineux ; avec chaque tonne de schiste, on obtiendra un demi baril de pétrole.

Consortium franco-brésilien pour une mine de potasse

La société d'État brésilienne Petromisa, filiale du Groupe Petrobras, vient de confier à un consortium franco-brésilien qui, du côté français, comprend deux sociétés d'État : les Mines de Potasse d'Alsace (branche Ingénierie) et Pec-Engineering, toutes deux filiales du Groupe Entreprise Minière et Chimique, un contrat concernant la réalisation de la première mine de potasse brésilienne et de l'usine de transformation du minerai extrait en produits commerciaux.
La mine est située dans l'Etat de Sergipe, au voisinage de sa capitale : Aracaju.
Ce contrat porte sur la fourniture d'ingénierie de base et sur des prestations annexes diverses. Il fait suite à une première mission d'études préliminaires que Petromisa avait confiée aux MDPA auparavant.
Il est à rappeler qu'un protocole de financement a été mis en place entre le Gouvernement brésilien et les Autorités françaises pour mettre au point les crédits éventuellement nécessaires au financement des matériels et prestations d'origine françaises pour la poursuite de ce projet.

Unité de traitement d'effluents radio-actifs pour la Roumanie

La société PEC-Engineering, filiale du Groupe Entreprise Minière et Chimique, vient de signer avec l'organisme roumain Technoimport, un contrat pour la réalisation d'installations relatives au traitement des effluents radio-actifs liquides et solides du centre nucléaire Pitesti.
Ce choix, intervenu après un appel d'offres international et de longues négociations, est dû aux conceptions technologiques et aux références de PEC-Engineering.
Le contrat porte sur la conception et la réalisation des installations, la fourniture de certains matériels, l'assistance technique, l'assistance à la mise en service des unités et la formation du personnel d'exploitation.
C'est à notre connaissance la première fois qu'un pays de l'Est fait appel à une société occidentale pour la réalisation d'une installation nucléaire de cette nature.

Accord IMC et Grace pour l'exploitation de gisements de phosphate

Les Conseils d'administration d'International Minerals and Chemical Corporation et de W.R. Grace and Co viennent de donner leur accord au projet de création d'une filiale commune qui assurera l'exploitation des gisements de phosphate de Four Corners. Ces réserves, qui appartiennent à Grace, sont situées dans les Comtés de Manatee et d'Hillsborough dans le centre de la Floride.
Ce projet de filiale commune doit encore recevoir une approbation définitive.
Cette exploitation, qui devrait théoriquement rentrer en service au début de 1982, aura environ une capacité maximale de 5 millions de tonnes de phosphate par an. Le montant total de cet investissement dépassera les 400 millions de dollars.
W.R. Grace and Co est une entreprise chimique de taille internationale possédant des ressources naturelles associées à son activité, ainsi qu'à un certain nombre de services destinés à la clientèle.
International Minerals and Chemical Corporation (IMC) est un des premiers producteurs d'engrais et un important fournisseur de produits commercialisés dans le monde entier et utilisés en chimie, dans l'industrie ainsi que dans l'alimentation et la santé du bétail.

Construction d'une nouvelle usine d'esters en Angleterre

W. R. Grace Ltd, une filiale anglaise de W. R. Grace and Co de New York, annonce la construction d'une usine dans le Teesside (Angleterre) pour la production d'environ 3 000 t/an, d'esters orthocarboniques destinés aux industries pharmaceutique et agrochimique.
La production portera principalement sur l'orthoformiate de méthyle (Triméthoxyméthane) utilisé surtout dans la fabrication d'insecticides.
Le procédé utilisé dans la nouvelle installation est celui de Dynamit Nobel (Allemagne de l'Ouest).

Hoechst augmente des capacités de production

• Hoechst vient d'augmenter, de façon importante, sa production d'acide sorbique à Francfort. Une nouvelle unité a été mise en service où seront fabriqués les différents types d'acide sorbique et de sorbate de potassium.
Une nouvelle forme donnée aux granulés du sorbate de potassium rend plus facile l'utilisation de ce produit dans différents domaines.
L'investissement, réalisé par Hoechst pour cette extension, est destiné à couvrir la demande accrue en produits de conservation dans le secteur alimentaire pour apporter, à long terme, une solution aux problèmes de la nutrition mondiale.
Peu d'additifs alimentaires ont été aussi bien étudiés que l'acide sorbique quant à leur comportement dans l'organisme humain, étant un acide gras éliminé et assimilé comme tel par l'organisme, lui et ses sels ne risquent aucunement de porter atteinte à la santé.

• Hoechst va augmenter la capacité de production en matières plastiques fluorées de son usine de Gendorf et la porter de 3 000 à 4 000 t/an. Cette augmentation concerne aussi bien les nouvelles qualités thermoplastiques Hostaflon ET et Hostaflon TFA que les compounds et les pâtes de PTFE qui font l'objet d'une demande croissante.
Le site de Gendorf se prête particulièrement bien à cette extension de capacité puisque, outre la production des matières plastiques fluorées de Hoechst, s'y trouvent rassemblés les services de recherche et d'application technique de ces produits.
Hoechst ne se contente pas d'y appliquer ses propres procédés mais y fabrique également tous les produits intermédiaires destinés à la production des matières plastiques fluorées, en particulier le difluorochlorométhane, le tétrafluoréthylène, l'hexafluoropropène et son oxyde.
L'Hostaflon est utilisé principalement dans

l'industrie chimique pour la réalisation de réservoirs et d'appareillages résistant à la corrosion et dans l'industrie électrique en tant qu'excellent isolant. Il est surtout connu du grand public comme matériau de revêtement d'ustensiles de cuisine.
La demande du marché mondial en matières plastiques fluorées croît de 5 à 10 % par an.

Une nouvelle unité de polyisobutylène à Cologne

Esso Chemie GmbH a mis en service, dans son usine de Cologne, une nouvelle unité de polyisobutylène d'une capacité de 45 000 tonnes. Cette unité résulte de la transformation d'une installation existante, pour un coût d'environ 4 millions de dollars.
L'unité ainsi transformée, qui produisait à l'origine des résines Escorez dont le procédé de fabrication est similaire à celui du polyisobutylène, avait été construite en 1973. Elle avait été mise sous cocon en 1976, en raison du ralentissement de la demande de résines. La nouvelle unité peut produire, soit de nouvelles qualités de polyisobutylène, soit des résines Escorez.
Le polyisobutylène est une matière essentielle pour la production des additifs Paramins, dispersants pour huiles moteur exempts de cendres. Il a également de nombreux usages, notamment la production d'adhésifs, de latex, de plastifiants pour les caoutchoucs naturel et synthétique et d'encres d'imprimerie.

Le système anti-érosion d'I.C.I. pour protéger les Saintes-Maries-de-la-Mer

Le maire des Saintes-Maries-de-la-Mer vient de signer un contrat important relatif à la fourniture et à la pose d'un système anti-érosion, mis au point par I.C.I. et connu sous le nom d'Algues Blanches ». Cette décision fait suite à l'envahissement d'une partie du territoire de la commune par des lames qui ont, sur un front de cent mètres, rompu les digues classiques constituées de blocs de béton.
Ce contrat, qui porte sur la fourniture de deux types de systèmes anti-érosion, a été passé à la suite des essais effectués cet hiver avec ce dispositif d'I.C.I. Un plan de protection de plusieurs kilomètres de côté devrait être décidé sous peu.
Ce nouveau matériau sera placé aux points les plus exposés de la côte, au pied d'une digue d'enrochements, sur un petit promontoire situé à l'embouchure du Petit Rhône, là où l'érosion peut dépasser 10 mètres par an.
Le système anti-érosion, fabriqué en Angleterre, à Harrogate, par Linear Composites Limited, se compose de nattes en polyester Paraweb, fixées sur des supports rigides d'acier de 5,3 × 2,4 m et dans lesquelles sont ancrées des frondes d'un mètre de long tout en polypropylène ou en alternance, en polypropylène et polyester, qui flottent entre deux eaux.
Ces rideaux de matière plastique réduisent la vitesse des courants qui précipitent le sable dans le système de nattes.

Nouveaux contrats pour Pullman Kellogg

La division Pullman Kellogg de Pullman Inc. (Houston) et Bakhsh Pullman Kellogg Saudi Arabia Ltd. construiront un complexe pour la production d'engrais à Al. Jubail, dans la province orientale de l'Arabie Saoudite.
Le complexe comprendra une unité de 1 000 t/jour d'ammoniac, une unité de 1 600 t/jour d'urée et les installations annexes. Il sera livré à Al. Jubail Fertiliser Company (SAMAD), une société filiale de Saudi Basic Industries Corporation (SABIC) et de Taiwan Fertiliser Company.
La mise en service est prévue pour 1982. 500 000 t/an d'urée seront exportées, en particulier vers Taiwan.

Pullman Kellogg Ltd. (Londres) a reçu un contrat d'« Albatros » Oilprocessing Antwerpen GmbH and Company une société du Groupe Mabanaft, pour l'étude d'un projet de construction d'une unité de craquage catalytique fluide, une unité de réduction de la viscosité, une unité d'alcoylation à l'acide fluorhydrique et les installations annexes.

Dans les sociétés

- M. Philippe Duseigneur a été nommé Président Directeur général de la société Oxochimie, filiale de Naphtachimie, Hoechst AG et Ruhrchemie AG.
- Monsieur Thomas Reis, Président de SOGEPEC/Pétrole et Chimie Engineering a été récemment élu Président à la Chambre des Ingénieurs Conseils du Syndicat Tegeco (Technique Gestion Conseil) et au Bureau de l'Association Française des Techniciens du Pétrole (A.F.T.P.).
Il vient aussi de recevoir la médaille de Vermeil de l'Association des Ingénieurs Docteurs et l'Institut des Experts.
- La société Stauffer Chemical annonce que M. Kenneth Davis vient d'être nommé Directeur général du Groupe.
M. Davis succède à M. Morley au poste de Directeur général. M. Morley reste Président du conseil d'administration.
- M. Kurt Lanz, Vice-Président du Directoire de Hoechst AG, vient d'être nommé Docteur honoris causa de la faculté de philosophie de l'Université Julius Maximilians à Würzburg (R. F. A.).

Nouvelle adresse

Badger France communique sa nouvelle adresse, depuis le 1er mars : Tour Manhattan, Cedex 21, 92087 Paris La Défense. Tél. : 773.12.34 +.

La page du CNRS

Décisions du Conseil scientifique du CNRS

Création d'équipes du CNRS ou associées à lui

Section 09 : Structure et dynamique moléculaire, chimie de coordination

Équipe de recherche de « Photochimie solaire » (Thiais).
Dirigée par M. Kossanyi, elle regroupe plusieurs chercheurs de la région parisienne travaillant sur ce sujet.
Son programme est axé sur les thèmes suivants :
- colorants à l'état solide ; effet photovoltaïque ;
- colorants adsorbés ou greffés sur des électrodes semi-conductrices ; effet photogalvanique ;
- stockage chimique de l'énergie solaire ;
- concentrateur de lumière.

Équipe de recherche associée « Chimie théorique et chimie organique physique » (Université de Pau).
Cette équipe, qui aura pour directeur M. F. Metras, permettra de regrouper la quasi-totalité des chimistes palois.
Ses thèmes de recherche porteront sur les points suivants :
- dynamique réactionnelle et ses aspects méthodologiques ;
- application des méthodes de la chimie quantique à la réactivité et à la photoréactivité ;
- structure et réactivité en phase vapeur ;
- dynamique moléculaire.

Section 10 : Physico-chimie des interactions et des interfaces

Équipe de recherche associée : « Électrochimie organique, synthèse et mécanismes » (Université de Rennes).
Directeurs : MM. J. Simonet et A. Tallec.
Thèmes de recherche :
- stéréochimie des réactions d'électrodes ;
- intermédiaires des réactions électrochimiques ;
- électrosynthèse et comportement électrochimique des dérivés de l'azote et du soufre.

Section 11 : Chimie et physico-chimie des matériaux solides

Équipe de recherche associée : « Cristallographie et chimie des solides » (Université de Clermond-Ferrand II).
Directeurs : MM. R. Chevalier et J. C. Cousseins.
Thèmes de recherche :
- cristallogenèse et études structurales de composés du type A_2BF_6, $A_5B_3F_{14}$ (A : alcalin, NH_4^+, Tl^+ ; B : élément 3*d*), et étude magnétique de ces matériaux ;
- étude des propriétés électriques de composés du type $MF - M'F_4$ (M : alcalin, Tl ; M' : U, Th, Zr, Hf, Tb). Ces matériaux sont des conducteurs par F^- et pourraient trouver des applications dans les générateurs électrochimiques à électrolyte solide ;
- étude des propriétés optiques des dérivés de Eu^{2+} ;
- études cristallochimiques de composés A-ReO (A : terre rare ou alcalino-terreux). Certains de ces matériaux ont une structure voisine de celle des apatites, structure qui apparaît dans les biomatériaux constitutifs du squelette et de l'appareil dentaire : ils ont donc des applications médicales potentielles) ;
- propriétés électriques des matériaux de type $KSbO_3$ cubiques (électrolytes solides).

Extension d'équipes

Section 11 : Chimie et physico-chimie des matériaux solides

Au laboratoire associé « Chimie du solide et inorganique moléculaire », dirigé par M. J. Prigent à Rennes, ont été associées deux équipes dirigées par MM. Lang et Guérillot.
Les thèmes de recherche de l'équipe de M. Lang sont les suivantes :
- cristallochimie de systèmes ternaires, essentiellement du type $A_xB_yN_3$;
- cristallochimie de complexes moléculaires, substrats d'halogénures de métaux divalents, complexes halogénés d'acides aminés.

Ceux de l'équipe de M. Guérillot :
- complexes moléculaires : chrometricarbonyl ;
- complexes tétraédriques ; MX_4^{2-}, spectres électroniques ;
- systèmes organiques : spiropyrannes, mérocyanines, hétérocycles à cinq atomes.

Section 19 : Physico-chimie des polymères et des molécules biologiques

A l'ERA « Laboratoire de recherche sur les macromolécules » dirigée par M. Fontanille à l'université de Paris Nord, a été intégrée une équipe dirigée par J. F. Fauvarque. Cette dernière est en effet impliquée dans deux thèmes de recherche au laboratoire :
- biomatériaux : facteurs de la coagulation du sang, matériaux anticoagulants, polymères biodégradables (notamment polymères hydrosolubles pouvant servir de substitut au plasma sanguin) ;

• chimie organométallique et électrochimie : arylation d'énolates, électrochimie de complexes, catalyse homogène supportée.

Au Centre de recherche sur la physicochimie des surfaces solides, LP dirigé par M. Donnet à Mulhouse, a été rattachée l'équipe dirigée par M. G. Riess. Cette dernière travaille sur les points suivants :
• copolymères alternés ;
• copolymères séquencés et greffés : synthèse, caractérisation, applications ;
• microémulsions ;
• polymérisation par ouverture de cycle ;
• peintures applicables sous l'eau (utilisable pour les forages en mer).

Création du GRECO « Microémulsions »

Les microémulsions sont des mélanges homogènes et stables de composés normalement non miscibles : tensio-actif, alcool, eau et hydrocarbure. Leur principale application est liée à la récupération assistée du pétrole, technique qui devrait permettre d'extraire les trois-quarts de l'huile restant dans les roches après exploitation des gisements. Mais, pour arriver à cette fin, des études sur la structure et les propriétés de ces microémulsions sont encore nécessaires.

C'est dans ce but que les secteurs physique de base et chimie créent le GRECO « Microémulsions ». Celui-ci permettra de stabiliser et de développer une collaboration entre différents laboratoires, déjà amorcée dans le cadre d'une ATP et d'une action concertée DGRST. Les laboratoires qui travaillent en collaboration avec l'Institut Français du Pétrole et les autres entreprises concernées, s'intéressent surtout à la résolution des problèmes fondamentaux : structure des micelles, étude de leurs interactions, constitution et dynamique de l'interface eau-huile en fonction de la nature du tensioactif et du contensioactif.

Ce GRECO, dirigé par M. Bothorel, rassemblera les laboratoires suivants :
• Laboratoire de physique de la matière condensée du Collège de France ;
• Laboratoire de spectroscopie hertzienne de l'École Normale Supérieure ;
• Laboratoire de physique moléculaire, optique et hertzienne, Talence ;
• Centre de recherche Paul Pascal, Talence ;
• Centre de recherche sur les macromolécules, Strasbourg ;
• Laboratoire des interactions moléculaires et laboratoire de cristallographie du Groupe de dynamique des phases condensées, Montpellier.

BIOLOGIE DES SPONGIAIRES. SPONGE BIOLOGY (Colloque)
Organisateur : C. Lévi. Paris, 18-22 décembre 1978

• études de la phylogénie des fonctions cellulaires et des mécanismes de corrélation • travaux sur l'agrégation et l'adhésion cellulaire • analyse de la composition chimique des spongiaires • formes actuelles d'anciens groupes d'éponges • place des spongiaires dans les systèmes trophiques et leur distribution dans les océans.
(52 communications : 16 en français, 36 en anglais)

21 x 29,7 ; 536 p. ; broché 104 fig. ; 41 tabl. ; 166 phot. ; 10 pl. phot.
ISBN 2-222-02546-X

LA FIN DES TEMPS GLACIAIRES EN EUROPE (Colloque)
Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final
Organisation : D. de Sonneville-Bordes. Talence, 24-28 mai 1977

• « période de transition qui voit s'acheminer l'homme fossile vers l'homme moderne » • trois grands thèmes : les cadres chronologiques proposés d'après les datations absolues au radiocarbone • les oscillations climatiques reconstituées d'après les données conjuguées de la sédimentation, de la faune et de la végétation, • l'extension, les limites et les originalités des cultures dans les grandes régions de peuplement.
Vol. I :
• chronologies et milieux
• l'homme
• du Rhin au Rhône
• pays méditerranéens
• entre Loire et Garonne
Vol. II :
• le Massif Central
• pays pyrénéens
• pays cantabriques et Portugal
• au nord-ouest
• du Danube à l'Oural

21 x 29,7 ; 930 p. en 2 vol. ; relié, ill.
ISBN 2-222-02466-8

Documentation gratuite sur demande
Editions du CNRS
15 quai Anatole France, 75700 Paris

LA PRATIQUE DES ORDINATEURS DANS LA CRITIQUE DES TEXTES (Colloque)
Organisateurs : J. Glénisson, J. Irigoin, R. Marichal et J. Monfrin

• il s'agit d'aborder le classement des manuscrits comme moyen d'atteindre, dans son état original, l'œuvre littéraire ou le document qu'ils transmettent • différents essais de classement selon la méthode, statistique ou algorithmique • vers une théorie mathématique • automatisation des diverses étapes du travail.
(23 communications : 13 en français, 10 en anglais)

21 x 27 ; 292 p. ; broché
ISBN 2-222-02399-8

LE PAIN, suivi du Recueil des usages concernant les pains en France (Colloque)
Direction : J. Buré

• but de ce colloque : faire le point sur les progrès réalisés dans les domaines se rattachant plus ou moins directement à la qualité du pain : évolution des techniques, aspects médicaux, critères et comportement des consommateurs • différents types de pains, leur fabrication.
(12 communications en français)

16 x 25 ; 316 p. ; broché
72 fig. et phot. ; 21 tabl.
ISBN 2-222-02370-X

LA RÉVOLUTION AMÉRICAINE ET L'EUROPE (Colloque)
Organisateurs : Cl. Fohlen, J. Godechot. Paris, Toulouse 21-25 février 1978

• communications et débats sur le caractère même de la Révolution américaine, sur ses conséquences politiques, économiques, sociales et diplomatiques, sur la participation française et sur les opérations militaires.
(28 communications dont 12 en français, 16 en anglais)

16 x 25 ; 596 p. ; relié
ISBN 2-222-02459-5

Documentation gratuite sur demande
Editions du CNRS
15 quai Anatole France, 75700 Paris

Fédération Française de Chimie

G.A.M.S.

Cycles de perfectionnement pour techniciens. Calendrier 1980

• **Spectrophotométrie d'absorption atomique :**
1. Stage « Généralités » (niveau 1) : 1 semaine de cours et travaux pratiques, 22-26 septembre 1980.
2. Stage « Perfectionnement » (niveau 2) : 1 semaine de cours et travaux pratiques, 17-21 novembre 1980.
• **Spectrographie d'émission :** 2 semaines de cours et travaux pratiques, 13-24 octobre 1980.
• **Spectrométrie de rayons X :** 1 semaine de cours et travaux pratiques, 2-6 juin 1980.
• **Chromatographie en phase gazeuse :**
1. Stage « Initiation » (niveau 1) : 1 semaine de cours et travaux pratiques, 8-12 septembre 1980 (à Lyon).
• **Spectrométrie infrarouge et autres techniques moléculaires :** 2 semaines de cours et travaux pratiques nov.-déc. 1980.
• **Spectrofluorimétrie :** 1 semaine de cours et travaux pratiques, 1er au 5 décembre 1980.
• **Spectrométrie de masse :** 1 semaine de cours et travaux pratiques, nov.-déc. 1980.

Pour tous ces stages, s'inscrire longtemps à l'avance : GAMS, 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : 563.93.04.

Société de Chimie Biologique

Colloque « Translocations des cations dans les membranes »

Ce colloque se déroulera, du 26 au 27 septembre 1980, à l'Université de Clermont II (Laboratoire de biochimie), à Aubière.

Les thèmes suivants ont été retenus :
• 1. *Systèmes conducteurs de H^+ et autres cations dans les membranes mitochondriales, thylakoïdes et bactériennes.*
• 2. *Antibiotiques ionophores.*
• 3. *ATPases Ca^{++}, Na^+/K^+, canaux ioniques dans les différents types de membrane.*

Il comprendra des conférences générales et des communications par affiches portant sur les transports dans les membranes.
Il débutera le vendredi 26 septembre 1980, à 9 h, et se terminera le samedi 27, à 13 h.
L'inscription est gratuite pour les membres de la Société de Chimie Biologique et du Groupe Français de Bioénergétique. Le droit d'inscription est de 150 F pour les participants extérieurs.

Les personnes intéressées par le colloque peuvent obtenir des renseignements auprès de Roger Durand, Laboratoire de biochimie, B.P. 45, 63170 Aubière. Tél. : (73) 26.04.10.

Assemblée générale 1980 de la SCF
Journées de chimie organique
Journées de chimie du solide
Bordeaux, les 10, 11 et 12 septembre 1980

Conférences plénières. Conférences de Divisions. Thèmes Renseignements généraux

L'Assemblée générale 1980 de la Société Chimique de France se déroulera dans les locaux de l'Université de Bordeaux I et rassemblera, pour la première fois, les Journées de chimie organique et les Journées de chimie du solide.
Le programme scientifique comportera des conférences plénières et des manifestations propres à chacune des deux Divisions : conférences et communications orales sur thèmes, communications par affiches ouvertes à tous les aspects de la chimie organique et de la chimie du solide.

Conférences plénières

- *Physique et chimie : deux sciences différentes mais complémentaires,* par Sir Nevill Mott (Prix Nobel, Université de Cambridge).
- *Biologie et génie génétique,* par M. François Gros (Membre de l'Institut, Directeur général de l'Institut Pasteur de Paris).
- *Photochimie induite par lasers,* par M. J. J. Turner (Université de Nottingham).

Journées de chimie organique

Deux thèmes ont été choisis :

1. Utilisation des organométalliques en synthèse organique

Trois conférences seront présentées sur ce sujet :
- *Nouvelles méthodes de synthèse utilisant une entité séléniée comme précurseur de fonction,* par M. Alain Krief (Département de chimie, Facultés universitaires de Namur, Belgique).
- *Somes uses of silicon compounds in organic synthesis,* par M. Ian Fleming (University Chemical Laboratory, Cambridge, G.-B.).
- *The insertion of olefins into metal-carbon bonds,* par M. H. Lehmkuhl (Max Plank Institut für Kohlenforschung, Mülheim, R.F.A.).

2. Chimie organique et ressources renouvelables

Deux conférences seront présentées sur ce sujet :
- *Carbohydrate derivatives in the asymmetric synthesis of natural products,* par M. B. O. Fraser-Reid (Department of chemistry, Faculty of science-Waterloo, Ontario, Canada).
- *Réfutation d'une thèse de Calvin (A propos des arbres à pétrole),* par M. Guy Ourisson (Université Louis Pasteur, Institut de chimie, Strasbourg).

Journées de chimie du solide

Deux thèmes ont été retenus :

1. Applications des méthodes spectroscopiques à la caractérisation de la liaison chimique dans les solides

Les deux conférences suivantes seront présentées :
- *Caractérisation de la liaison chimique dans les solides,* par M. Jacques Livage (Université de Paris VI).
- *La RMN, méthode d'approche des structures et des liaisons dans les solides,* par Gérard Villeneuve (Université de Bordeaux I).

2. Matériaux composites

La conférence suivante sera présentée :
Des polymères au carbone polymérique : une voie de synthèse d'une grande variété de matériaux nouveaux, par M. E. Fitzer (Université de Karlsruhe).

Parmi les communications par affiches, un thème sera réservé au stockage de l'énergie ; une conférence de M. D. Gregory (États-Unis) est prévue.

Renseignements généraux

- Les résumés des communications (orales et par affiches), qui seront rassemblés en un fascicule remis aux participants, seront ensuite publiés, comme en 1978 et 1979, dans le *Bulletin de la S.C.F.* Il est donc souhaitable que ces résumés soient substantiels. Ils pourront donc s'étendre sur 2 pages dactylographiées et seront présentés de la façon suivante : titre de la communication souligné (en minuscules) ; nom des auteurs précédé de l'initiale de leur prénom et éventuellement de Mme ou Mlle ; le texte du résumé (avec éventuellement à la fin, la bibliographie) ; l'intitulé et l'adresse du laboratoire. Ils doivent parvenir aux adresses indiquées par les Divisions, au plus tard le 15 mai (Pour la chimie du solide : M. B. Raveau, Lab. de chimie minérale II, Faculté des sciences, 14032 Caen Cedex ; pour la chimie organique, consulter le fascicule d'avril 1980, p. 99).
- La projection des diapositives 50 × 50 sera seule assurée.
- Le format des affiches est : L = 1,30 m, H = 1,20 m.
- Rappelons que la S.C.F. souhaite vivement que les jeunes chimistes soient nombreux à présenter des communications. L'initiative prise par le Président Gallais, en 1979, concernant l'adhésion des jeunes chercheurs à notre Société, permet d'exiger que les signataires d'une communication soient membres de la S.C.F.
- Il sera possible de loger un certain nombre de congressistes (et en particulier les plus jeunes) dans l'une des résidences universitaires dans les conditions suivantes : somme forfaitaire de 120 F pour un séjour minimum de 3 nuits (40 F par nuit supplémentaire).
- Les repas pourront être pris, midi et soir, au restaurant universitaire (20 F, boisson comprise).
- Les participants se retrouveront, le jeudi 11 septembre au soir, au banquet de l'Assemblée (prix 120 F) au cours duquel le Prix Raymond Berr sera remis au lauréat.
- Il est prévu un programme pour les membres associés et, éventuellement, une visite du vignoble bordelais le samedi 13 septembre de 9 h à 17 h (prix approximatif : 200 F, repas compris).
- Le Secrétariat de l'Assemblée annuelle fonctionnera, dès le mardi 9 septembre, à 15 heures, à l'Université de Bordeaux I.
- La fiche d'inscription, à renvoyer avant le 1er juin, se trouve à la fin de la rubrique S.C.F. de ce fascicule.
- Adresse pour toute correspondance : M. J. P. Pillot, Laboratoire de chimie organique, Université de Bordeaux I, 33405 Talence Cedex.

Comité d'organisation

A. Bertrand, M. Cherest, G. Deleris, A. Deschanvres, J. Dunoguès, J. Etourneau, Y. Haget, P. V. Huong (Président), J. Joussot-Dubien, R. Lalande, M. Pereyre, J. P. Pillot (Secrétaire), P. Potier, B. Raveau, J. M. Reau, A. Tressaud et Y. Vo Quang

64 Assemblée générale annuelle

65 Réunion
Division Chimie de coordination : Atelier sur la photochimie des complexes de coordination des 19 et 20 juin 1980, à Paris.

66 Communiqués

Division Chimie analytique : Journées d'études en spectroscopies d'électrons (fin janvier 1981).

66 Sections régionales

Section Champagne-Ardennes

67 Nouveaux Membres

68 Plis cachetés

69 Fiche d'inscription à l'Assemblée annuelle 1980

Nous vous informons que la date limite d'inscription à l'Assemblée générale 1980 est reportée au 1er juin (Fiche d'inscription, à la fin de cette rubrique).

Réunion

Division Chimie de coordination

Atelier sur la photochimie des complexes de coordination

La réunion de cet Atelier aura lieu, comme il a été annoncé auparavant, les 19 et 20 juin 1980, à l'ENSCP (Amphi. A). Les conférenciers invités présenteront les exposés suivants :

- A. Bard (Université du Texas) :
Photoelectrochemical studies at semiconductors.

- N. Serpone (Université de Concordia, à Montréal) :
Picosecond Laser spectroscopy and picosecond relaxation phenomena in osmochromes.

- M. Wrighton (M.I.T., USA) :
a) Design and study of photosensitive interfaces for conversion of optical energy.
b) Excited state chemistry of rhenium carbonyl.

- D. Whitten (Université de North Carolina à Chapel Hill, U.S.A.) :
Photoinduced redox reactions of transition metal complexes : applications with catalysts, electrochemical techniques and organized media.

Communiqués

Division Chimie analytique

La Société Française du Vide et la Société Chimique de France (Division Chimie analytique) organisent en commun aux Arcs (Bourg-Saint-Maurice), à la fin janvier 1981, des « Journées d'études en spectroscopies d'électrons : ESCA, Auger, électrons secondaires, pertes d'énergie ».

Ces Journées sont organisées dans un souci d'enseignement, d'actualisation scientifique et de valorisation des méthodes. Les développements rapides des diverses spectroscopies d'électrons nécessitent en effet un retour aux sources régulier et un examen critique permanent de l'état actuel des connaissances. L'accent sera mis en particulier sur la complémentarité des informations recueillies, sur la limitation pratique des méthodes et la fiabilité des analyses. Trois demi-journées seront consacrées aux bases fondamentales, à la méthodologie et à la définition des domaines d'applications. Trois autres demi-journées seront réservées à deux domaines particuliers : l'électronique et la lubrification. Enfin, au cours de deux demi-journées, seront discutés les développements récents en spectroscopies d'électrons et les perspectives d'orientation. Les conférences seront publiées sous forme de comptes rendus de la réunion.
Le nombre de participants est limité à 120 personnes.
L'annonce définitive paraîtra ultérieurement.

Sections régionales

Section Champagne-Ardennes

Au cours de l'année 1979, les réunions suivantes ont été organisées par la Section :

Conférences

12-01-79, Pr H. J. Reich (U.S.A.) :
Quelques applications du sélénium et du silicium en synthèse organique.
18-01-79, Pr B. Trémillon (Paris VI) :
Des milieux réactionnels exceptionnels : les solutions hyperacides, catalyseurs de réactivité des hydrocarbures.
1-02-79, Pr J. Streith (Mulhouse) :
La photochimie : outil de synthèse en chimie organique.
8-02-79, Dr I. Tkatchenko (Lyon) :
Utilisation du méthanal en synthèse organique catalytique.
15-02-79, Pr A. Mac Killop (Angleterre) :
Applications du trifluoracétate de Tl^{III} à la synthèse de produits naturels.
1-03-79, M. J. Millet (E.D.F.) :
Stockage électrochimique de l'énergie électrique.
15-03-79, Dr J. S. Roberts (Écosse) :
Rearrangements of humulene.
21-03-79, M. R. Wilcott (U.S.A.) :
Analyse de Fourier bidimensionnelle. Application à la RMN.
29-03-79, M. H. P. Figeys (Bruxelles) :
Application de la réaction de Diels-Alder du type bis homo et à effet électronique inverse à l'obtention de dérivés cyclooctatétraéniques et hétérocycliques.
5-04-79, Dr J. P. Bégué (CNRS) :
Ions α-cétocarbénium : formation, évolution, application en synthèse.
3-05-79, Pr G. Dana (Paris VI) :
Stéréochimie des additions électrophiles sur des oléfines activées $- O - CH = CH$ linéaires ou cycliques.
10-05-79, Dr J. Muzart (Reims) :
Synthèse partielle de la coriamyrtine.
31-05-79, Dr C. Kappenstein (Reims) :
Synthèse et propriétés de carbynes organométalliques.
14-06-79, Pr R. J. Sundberg (U.S.A.) :
Aspects stéréochimiques et synthétiques de la photocyclisation de dérivés indoliques chloroacétamides.
21-06-79, Pr M. Gomel (Poitiers) :
Les nouveaux medias d'enseignement de la chimie.
18-10-79, Dr P. J. Lennon (Oxford) :
Use of organoiron compounds in organic synthesis : formation of substituted carbocycles.
25-10-79, M. J. D'Angelo (CNRS, Paris) :
Ynamines : utilisation en synthèse régio et stéréosélective de produits naturels.
8-11-79, Dr H. François (CEA) :
La radiothermoluminescence, méthode de dosimétrie nucléaire appliquée à la datation archéologique.
15-11-79, M. J. Lefebvre (I.F.P.) :
Les futures sources de matières premières organiques.
22-11-79, Pr M. E. Kuehne (U.S.A.) :
Synthèses totales de produits naturels.
13-12-79, Pr L. Ghosez (Louvain-la-Neuve) :
Nouvelles méthodes de synthèse en chimie organique.

6-12-79, Assemblée générale et séance de communications locales.

- *Nouvelle voie d'accès aux époxycétones méthyléniques,* par F. Henin et J. P. Pète (ERA n° 688, Laboratoire de photochimie, U.E.R. Sciences).
- *Synthèse de céphalosporines 2,3-disubstituées,* par A. Olivier (Centre de recherches, ICI Pharma).
- *Synthèse d'une β-lactame tricyclique,* par D. Boucherot et W. R. Pilgrim (Centre de recherches, ICI Pharma).
- *Extraction par solvant à l'état de chélate des lanthanides en milieu alcalin,* par J. Dumonceau et F. Fromage (Laboratoire de chimie de coordination, U.E.R. Sciences).
- *Une application de la chélation mixte au traçage des nappes d'eau souterraines,* par F. Fromage, J. Dumonceau, S. Bigot et M. Treuil (Laboratoire de chimie de coordination, U.E.R. Sciences de Reims et Laboratoire de géochimie et de cosmochimie, Institut de Physique du Globe, Université Paris VI).
- *Structures et propriétés physico-chimiques de cyanures à valence mixte de cuivre (I) et (II),* par C. Kappenstein et U. Schubert (Laboratoire de chimie minérale, U.E.R. Sciences Reims et Laboratoire de chimie minérale, Université Technique de Munich).
- *Synthèse de diènes-1,5 par irradiation de complexes η^3-allyl palladium,* par J. Muzart et J. P. Pète (Laboratoire de photochimie, ERA n° 688, Centre de spectroscopie moléculaire, U.E.R. Sciences).
- *Utilisation d'ylures d'allylsulfonium halogénés pour la synthèse d'époxydes vinyliques halogénés et acétyléniques,* par J. P. Beny, J. C. Pommelet et J. Chuche (Laboratoire de chimie organique physique, U.E.R. Sciences).

Nouveaux Membres

Sont nommés Membres de la Société Chimique de France :

MM. Achard Daniel.
Mme Aktogu Nurgun, étudiante.
MM. Albert G., ingénieur-chimiste.
Albouy Jean-Pierre, ingénieur-chimiste.
Allard Pierre.
Allègre Jean.
Amiet L.
Ancelle B. M., ingénieur.
Arfiche Jean.
Arpin René, ingénieur-chimiste.
Arsac André.
Aubailly Joël.
Aublet Jean-Claude.
Auge Jacques, ingénieur-chimiste.
Bailly Pierre, ingénieur-chimiste.
Mlle Ballestra Béatrice, étudiante.
MM. Baraton Michel.
Barthes Michel, ingénieur-chimiste.
Beauchamp R., ingénieur.
Benattar Robert, ingénieur.
Mme Berger N., ingénieur-chimiste.
MM. Bermont Alexandre.
Bernelin Daniel, ingénieur.
Berrod G., ingénieur.
Bertrand Claude.
Mlle Bertrand Geneviève.
Mme Bichet C., chimiste.
MM. Biola G., ingénieur-chimiste.
Bivel P.
Blacas Jean-Claude José.
Blachère Albert, ingénieur-chimiste.
Mlle Blaeck Nicole.
Mme Blanc Marie-Thérèse.
MM. Blanchard Gilbert.
Blavier Louis.
Bonnebat Claude.
Bontempelli Jean-Claude, ingénieur-chimiste.
Botrel Jacques.
Boubal Roland.
Boudot Bernard.
Bounine Jean-Paul.
Bourget Jacques.
Bourron Jacques, ingénieur ECL.
Bousquet François.
Boutin J.-C., ingénieur.
Mme Bouvy Aline.
MM. Brunel Claude.
Buathier B., ingénieur.
Buffin Michel, ingénieur-chimiste.
Busson Laurent, ingénieur-chimiste
Cailly Francinet.
Capot-Rey Henri.
Carmoin Bernard, ingénieur CNAM.
Catel Jean-Marie, dr. de spécialité.
Cavezzan Jacques, étudiant.
Mme Cerny Jacqueline, ingénieur-chimiste.
MM. Chaintron G., ingénieur-chimiste.
Chantegraille J.-P., ingénieur-chimiste.
Charamel André, responsable développement.
Charrin J.-J., ingénieur-chimiste.
Chauvin Robert, chimiste.
Chevallet Jacques, ingénieur.
Chevallier Yvonick, ingénieur recherche.
Clet André.
Collot Jean-Claude.
Combes Richard, maître-assistant.
Constans Jean.
Contat F. J.
Mme Coquelle Josette.
MM. Coquery J.-P., ingénieur.
Corallo Marcel, ingénieur-chimiste.
Corbillon P. G., ingénieur.
Cronenberger Michel, ingénieur.
Coudurier M., ingénieur-chimiste.
Damour Joseph, ingénieur-chimiste.
Deleris Gérard, assistant.
Depalle P., ingénieur.
Deruelle Roger, chimiste.
Descarpentry Maurice.
Deschamps.
Despas Jean, ingénieur, directeur centre de recherches.
Dhaleine Fabrice.
Didenot D., chimiste.
Didierlaurent Daniel.
Dollat Jean-Marie, ingénieur-chimiste.
Dorizon Jacques.
Ducros Pierre.
Dugast Philippe, ingénieur.
Dumas Victor.
Dumousseau Jean-Yves.
Dupin Thierry.
Durand Régis-Jean, ingénieur CNAM.
Dutruc-Rosset Gilles.
Mme Écochard Françoise.
MM. Exertier Michel, ingénieur.
Falcoz P.
Fau Alain, ingénieur-chimiste.
Faure Alphonse, ingénieur génie atomique.
Foucras Jacques, ingénieur génie chimique.
Francisoud Jacques, ingénieur.
Galindo J.-Ch., ingénieur-chimiste.
Galuzet Marc, ingénieur-chimiste.
Gandilhon P., ingénieur-chimiste.
Gardais J.-F., ingénieur-chimiste.
Gazonnet Jean-Pierre, ingénieur.
Mme Geny Chuong.
MM. Gérard Bernard, ingénieur-chimiste.
Giolito F. J., ingénieur-chimiste.
Girard Jacques, chimiste.
Glikmann Gabriel.
Mme Golonka Catherine, ingénieur.
MM. Gominet M., ingénieur-chimiste.
Grange Jean, ingénieur-chimiste.
Mme Guéron Anelly.
MM. Guillochon Daniel.
Guinard Michel.
Halna du Fretay Gérard.
Henry Alain.
Mme Herreba Corominas Julia, professeur.
MM. Hubac Bernard.
Husson Jean-Paul, responsable des fabrications.
Ilidrissi Abdelkader, étudiant.
Jacubert Serge.
Jakowleff A., ingénieur.
Jecker Gilbert, ingénieur.
Jolivet Yannick.
Jung Gérard, ingénieur.
Kappler Patrick.
Kovacs J., ingénieur-chimiste.
Lambert S. P., ingénieur.
Lamy P., ingénieur.
Lancelin P., ingénieur-chimiste.
Langlois B. R., ingénieur-chimiste.
Lateltin Paul, ingénieur.
Lavelle Roger, ingénieur-chimiste.
Laversanne René, étudiant.
Le Bozec Hubert, attaché de recherche CNRS
Le Bris L., ingénieur-chimiste.
Mme Lecluse Véronique.
MM. Leconte J.-P.
Ledoux Michel.
Legrand A.

Le Loarer Jean-Luc.
Le Maigat Claude.
Lepage J.-L., ingénieur-chimiste.
Leroux Patrick.
Mme Levée Nadia.
MM. Llauro D. A., ingénieur.
Lombre R. P., ingénieur.
Louis Rémy, maître-assistant.
Luccioni Alain, ingénieur.
Machard Jean.
Maire Gilbert.
Marey Alain.
Marongiu Jacques.
Marquer Bernard, directeur usine.
Mme Martin Brigitte.
MM. Mattiotti Pierre, ingénieur-chimiste.
Matutano Luis.
Matuziak Jean.
Maurer R.
Mlle Menesguen Anne.
Mme Michaud Jeannine.
MM. Michel Maurice, ingénieur-chimiste.
Millaud Bernard.
Millet Jean-Louis.
Mocotte J.-L., ingénieur agronome.
Molin Marc, ingénieur-chimiste.
Monteil Jean-Bruno.
Moreau André, maître-assistant.
Mounier P., ingénieur-chimiste.
Mouton Pierre.
Neel J., ingénieur.
Neubig Helmut.
Nevot Claude, ingénieur.
N'Guyen René.
Nicou Paul, ingénieur.
Nitschke Jacques, ingénieur.
Oliva Gimeno José Ignacio, professeur.
Mme Orfila Claude.
MM. Paillard Jacques.
Pasquini Z., ingénieur.
Pauchon C., ingénieur.
Pedri Max-Alain, chimiste.
Pegoud Robert, ingénieur.
Peignier Michel, ingénieur.
Perrier Willy, ingénieur-chimiste.
Perrot A., ingénieur-chimiste.
Petitdemange Bernard.
Mme Philippe D.
Mlles Philtopoulos Janine, chimiste.
Pichard Annick, ingénieur.
MM. Pigeon Raymond.
Piloz A., dr. ès sciences.
Pinaud François, ingénieur ESPCI.
Plazanet Christian.
Pohl Gérard, étudiant.
Poltz Charles.
Porcher Pierre-Charles, chargé de recherche au CNRS.
Porte Pierre.
Pouchol Jean-Marie, ingénieur-chimiste.
Poy Guy, ingénieur.
Pretot Claude.
Primet René, ingénieur-chimiste.
Mlle Prost F. J., ingénieur.
MM. Prudhon François.
Pulicani Jean-Pierre.
Quagliaro Régis, ingénieur-chimiste.
Mlle Quiroga Feijoo Marie-Luz.
MM. Rachez D., ingénieur.
Racinoux Joël.
Ramonet J.-F., ingénieur ENSIC.
Reboullet Jean-Yves.
Reeb Roland.
Renard Alain, technicien.
Renard P., ingénieur-chimiste.
Renault Pierre, chimiste.
Revais Jean-Claude, cadre technique.
Ricci Serge, dr 3e cycle.
Riglet Georges.
Rivier G. R., ingénieur.
Robert Marc.
Robinet Bernard, ingénieur-chimiste.
Rochina V., ingénieur.
Rodet Georges.
Roullet Gilbert.
Roux Ph., ingénieur.
Roy Gilles, ingénieur.
Ruffier Jean, ingénieur.
Ruxer Jean-Marie.
Sagi Ferenc, ingénieur-chimiste.
Salinier Guy.
Mme Sarradin Simone, chimiste.
MM. Sasmayoux Jean-Claude.
Sautin A. O., ingénieur-chimiste.
Schneider G. V., ingénieur recherche.
Schorsch Gilbert.
Schwartz J., ingénieur.
Scicluna Augustin.
Semanaz Daniel, ingénieur.
Servais Guy, ingénieur.
Sofia Antonin, ingénieur.
Sosa Antoine.
Mme Soulié Madeleine.
MM. Steinmuller R., ingénieur-chimiste.
Szilagyi Ferenc, ingénieur.
Tamagne C., ingénieur.
Tarbouriech Ph., ingénieur.
Tardy Albert, ingénieur-chimiste.
Mlle Thuillier Monique, ingénieur-chimiste.
MM. Tourniaire Claude-André, ingénieur ESCIL.
Tricot Marc.
Vedreine Maurice, cadre technique.
Verdaguer Michel, maître-assistant.
Mme Verriele Françoise.
MM. Veyssière Léon.
Vincent Patrick, ingénieur.
Viroulaud Alain.
Zednik Georges, chimiste.

Plis cachetés

La S.C.F. a enregistré :

- Un pli cacheté de M. B. Loubinoux, le 10 avril 1980, sous le n° 1928.
- Un pli cacheté de M. B. Loubinoux, le 10 avril 1980, sous le n° 1929.

Assemblée annuelle de la S.C.F.
Journées de chimie organique. Journées de chimie du solide
Bordeaux 10, 11 et 12 septembre 1980

Fiche d'inscription *

NOM (en capitales) ..... Prénom .....

Adresse (avec code postal) .....

..... Tél. : .....

Fonction .....

viendra seul(e) ..... accompagné(e) de .....

• **Frais**

Membres de la S.C.F. (Frais de transport) : 60 × .... F

Autres participants (Frais de transport et d'inscription) : 160 F × .... F

• **Désirez-vous prendre vos repas (midi et soir) au restaurant universitaire ?** Oui ☐ Non ☐
(20 F boisson comprise)

	Ma	Me	J	V
Midi				
Soir				

20 F × .... F

Les tickets se trouveront dans la pochette distribuée aux particiapants.

• **Désirez-vous être logé aux villages d'étudiants ?** Oui ☐ Non ☐

Somme forfaitaire pour 3 nuits (9, 10, 11 septembre) : 120 F × .... F

Nuit supplémentaire : 40 F × .... F
(Nombre de places limité ; réservations effectuées dans l'ordre d'arrivée des demandes)

• **Participerez-vous au banquet-spectacle du jeudi 11 septembre ?** Oui ☐ Non ☐

Prix : 120 F × .... F

• **Total** .... F

• **Seriez-vous intéressé par une éventuelle visite du vignoble bordelais ?**

le samedi 13 septembre, de 9 h à 17 h ; prix approximatif 200 F repas compris : Oui ☐ Non ☐

---

* **A envoyer, aussi rapidement que possible (date limite, 1er juin 1980), à M. J. P. Pillot,** Laboratoire de chimie organique, Université de Bordeaux I, 33405 Talence Cedex, accompagnée d'un acompte de 60 F, ou de la totalité des frais (chèque à l'ordre de la Société Chimique de France, Bordeaux).

• **Désirez-vous être logé à l'hôtel (Centre ville de Bordeaux) ?** Oui ☐ Non ☐

Chambre simple ☐ chambre double ☐

2 étoiles : 108-135 ☐ ; 3 étoiles : 185-200 ☐ ; 4 étoiles : 240-285 ☐

Adressez-vous, le plus rapidement possible, à GAVA, Palais des Congrès, Boulevard du Lac, 33300 Bordeaux-Lac

Pour une réservation, envoyer le montant d'une nuit d'hôtel. Après le 1er juin, le logement à l'hôtel ne sera plus assuré.

Société de Chimie Industrielle

72 27e Symposium international sur les macromolécules de l'IUPAC, 6-9 juillet 1981, Strasbourg.

73 Fédération Européenne du Génie Biologique :
2e Congrès européen de génie biologique, 5-10 avril 1981, Eastbourne.

73 Sommaire de la revue Analusis.

- Recueil des conférences (vol. 1 (épuisé); vol. 2 : sections 4 et 5) :

5e 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 (en anglais) :

ISCRE 6 – 6e 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.

27e Symposium international sur les macromolécules de l'IUPAC

6-9 juillet 1981, Strasbourg

Le 27e Symposium sur les macromolécules de l'IUPAC (Macro 1981) se tiendra au Palais de la Musique et des Congrès de Strasbourg, du 6 au 9 juillet 1981. Il est organisé conjointement par :

- le Centre de Recherches sur les Macromolécules, de Strasbourg, du C.N.R.S.,
- la Société de Chimie Industrielle (S.C.I.),
- le Groupe Français d'Études et d'Applications des Polymères (G.F.P.);

il est placé sous le patronage de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (IUPAC), du Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), et de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg (U.L.P.).

Programme provisoire

Le symposium comprendra des conférences plénières, des conférences générales et des communications par affiches.

Conférences plénières

Strongly coupled polymer systems, par le Professeur P. G. de Gennes, Membre de l'Institut, Collège de France, Paris.
Future developments in polymer science, par Sir G. Allen, FRS, Imperial College, Londres.

Thèmes scientifiques et conférences générales

A. Chimie macromoléculaire

1. Polycondensations (en particulier la synthèse de polycondensats aromatiques et celle de polymères thermostables) :
Conférence du Professeur J. K. Stille, Fort Collins (U.S.A.),
On common tendencies of non-equilibrium polycondensation, par le Professeur V. V. Korshak, Moscou (U.R.S.S.).
2. Polymérisations ioniques (y compris les polymérisations par ouverture de cycle) :
New aspects of ring-opening polymerization, par le Professeur T. Saegusa, Kyoto (Japon),
25 years of living polymers, par le Professeur M. Szwarc, FRS, San Diego (U.S.A.).
3. Polymérisations en émulsion :
Conférence du Professeur R. M. Fitch, Storrs (U.S.A.).
4. Modifications chimiques et photochimiques des polymères :
Chemical modification of chlorinated polymers, par le Professeur E. Maréchal, Paris (France),
New approaches in the theory of polymer analogous and intramolecular reactives of macromolecules, par le Professeur N. Plate, Moscou (U.R.S.S.).
5. Catalyse sur polymères :
Conférence du Professeur A. Patchornik, Rehovot (Israël).

B. Matériaux polymères

1. Conformation et dynamique des chaînes en solution, en gel et en masse (aspects théoriques et expérimentaux) :
Conformational equilibria of vinyl polymers : an experimental approach, par le Professeur P. Pino, Zurich (Suisse),
Global and local dynamics of chain molecules, par le Professeur W. H. Stockmayer, Hanover (U.S.A.),
Rubber elasticity and enzymatic activity : conformational dynamics of polymers and biopolymers, par le Professeur V. Volkenstein, Moscou (U.R.S.S.).
2. Relaxations moléculaires dans les polymères non dilués :
Relaxation methods for studying macromolecular motion in the bulk, par le Professeur H. Sillescu, Mayence (R.F.A.).
3. Transition de phase et cristallisation des polymères :
Neutron- and X-ray small angle scattering studies of crystallization and metting of polymers, par le Professeur E. W. Fischer, Mayence (R.F.A.),
Some aspects of crystallization modes in polymers, par le Professeur A. Keller, Bristol (Angleterre).
4. Grandes déformations et propriétés limites des matériaux polymères :
Molecular mechanism in polymer fracture, par le Professeur H. Kausch, Lausanne (Suisse).
5. Polyélectrolytes :
New concepts in the theory of polyelectrolyte conformations, par le Professeur Th. Odijk, Leyde (Pays-Bas),
Polyion-counterion interaction in polyelectrolyte solutions, par le Professeur G. Weill, Strasbourg (France).
6. Polymères à conductivité ionique ou électronique :
The state of art in organic conductive polymers, par le Professeur C. W. Chien, Amherst (U.S.A.).
7. Films et fibres à haut module :
The structure and properties of ultra high modulus films and fibres, par le Professeur I. M. Ward, Leeds (Angleterre).
8. Vieillissement physique des polymères :
Physical ageing in solid materials, par le Professeur L. C. Struik, Delft (Pays-Bas).
9. Propriétés et applications des matériaux composites :
Conférence par le Professeur F. N. Kelley, Akron (U.S.A.),
A new tool in polymer science : the molecular control of morphology and properties of polymer blends, par le Professeur Ph. Teyssie, Liège (Belgique).
10. Matériaux polymères à usage biomédical :
Polymer materials for biomedical applications, par le Professeur A. S. Hoffman, Seattle (U.S.A.),
Conférence du Professeur O. Wichterle, Prague (Tchécoslovaquie).

Le Professeur Quian Renyan, Pékin (Chine) a également accepté de présenter une conférence.

Langue

Il n'est pas prévu de traduction simultanée, et il est recommandé d'utiliser la langue anglaise pour les présentations et les discussions.

Publication

Les conférences plénières et les conférences générales seront publiées dans un volume spécial de *Pure and Applied Chemistry*, organe de l'IUPAC (après le symposium).

Inscription

Toutes les personnes désireuses de participer au symposium doivent s'inscrire avant le 1er octobre 1980. La préinscription est à adresser à la Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

Fédération Européenne du Génie Biologique

2e Congrès européen de génie biologique

5-10 avril 1981, Eastbourne (Angleterre)

Après le 1er Congrès européen de génie biologique, qui s'est tenu à Interlaken (Suisse), du 25 au 30 septembre 1978, et qui a vu la création de la Fédération Européenne du Génie Biologique, le 2e Congrès aura lieu en Angleterre, à Eastbourne, du 5 au 10 avril 1981.

Le programme comportera des conférences plénières, de courtes communications et des conférences par affiches sur les thèmes suivants :
1. conception des bioréacteurs et performance ; 2. traitement en aval, la séparation et la purification des bioproduits ; 3. technologie cellulaire de l'installation ; 4. technologie cellulaire animale ; 5. exploitation des déchets ; 6. applications industrielles de la nouvelle génétique ; 7. les enzymes industrielles pour les procédés simples et multiphasés ; 8. microbes et sources d'énergie, digestion anaérobie, photosynthèse ; 9. contrôle des procédés microbiens ; 10. technique des procédés alimentaires ; 11. méthodes de filtration pour les produits du génie biologique ; 12. métabolites secondaires ; 13. bioproduits originaux ; 14. mise au point des procédés ; 15. les enzymes impliquées ; 16. enseignement du génie biologique ; 17. réglementation des brevets intéressant la biotechnologie ; 18. la sécurité en biotechnologie ; 19. les problèmes de transfert de technologie.

Les personnes désirant présenter une communication doivent prévenir le secrétariat du congrès le plus rapidement possible.

Renseignements : ECB 2 Secretariat, Society of Chemical Industry, 14, Belgrave Square, London SW1 8PS, Angleterre.

Sommaire de la revue Analusis

Vol. 8, n° 3, mars 1980

Dosage du tellure par voltamétrie et redissolution cathodique dans les solutions industrielles de sulfate de zinc, par O. Monama, G. Duyckaerts.
La méthode a été appliquée au dosage du tellure dans les solutions de sulfate de zinc industrielles aux différents stades de purification du procédé hydrométallurgique de production du zinc. Limite de détection observée, de l'ordre de 2.10^{-10} M.

Étude des schistes bitumeux de Timahdit (Maroc), par O. Bekri, A. Benlahcen Tlemcani, R. Brochu.
Les caractéristiques de la roche ont été étudiées par analyse élémentaire, Rock-Eval et diffraction X. L'essai Fischer normalisé permet de déterminer la quantité de matière organique récupérée sous forme d'huile. L'étude des produits de pyrolyse a été effectuée par spectrométrie de masse et chromatographie.

Dosage de l'activité phosphonate estérase par microcalorimétrie, par J. Debord, M. Labadie, J.-C. Breton.
Les auteurs ont étudié l'activité phosphonate estérase d'une préparation commerciale de phosphatase alcaline intestinale bovine dans un tampon Tris (pH = 8) contenant du nitro-4-phényl-phénylphosphonate comme substrat.

Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique de l'arsenic, du sélénium et du bismuth dans les roches et les sols, par A. M. de Kersabiec.
La réduction est effectuée par le borohydrure de sodium dans un appareil caractérisé par une chambre à réaction à volume variable et munie d'un dispositif de régulation du débit du gaz vecteur. Le mélange HCl + HNO_3 + HF a été retenu pour l'attaque.

Analyse des composés formés par pyrolyse et combustion de quelques monoéthers de l'éthylèneglycol et du diéthylèneglycol, par C. Bruneau, N. Soyer, A. Brault.
L'analyse a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse et par des méthodes chimiques. Au cours de la combustion, les teneurs en monoxyde et dioxyde de carbone ont été mesurées grâce à des analyseurs spécifiques.

N-arylhydroxamic acids as spectrophotometric reagents for titanium (IV) : N-phenyl-3-styrylacrylohydroxamic acid, par D. C. Bhura, P. K. Powar.
Les réactions de dix nouveaux acides N-arylhydroxamiques avec le titane (IV) ont été étudiées afin de découvrir des réactifs plus sensibles et plus sélectifs.

Détermination coulométrique du revêtement de chrome trivalent des « Tin-Free Steel », par C. Mergey, J. C. Aguerre.
Le Tin-Free Steel (T.F.S.) est un matériau utilisé dans le domaine de l'emballage métallique. Il est obtenu par dépôt électrolytique de chrome métallique et d'oxyde(s) de chrome (III) sur le même feuillard d'acier extra-doux que celui qui est utilisé pour la fabrication du fer-blanc.

Technique de préconcentration par lyophilisation applicable au dosage des pesticides organothiophosphorés dans les eaux, par H. Bargnoux, D. Pépin, J.-L. Chabard, F. Vedrine, J. Petit, J. A. Berger.
Note de laboratoire.

Demandes et offres diverses

Urgent
Spectrophotomètre infra-rouge : cherche occasion en parfait état de marche pour équipement salle de travaux pratiques chimie organique. Écrire à : Mlle J. Galsomias, Laboratoire de chimie générale, U.S.T.L., Place E. Bataillon, 34000 Montpellier.

Docteur de 3e cycle biophysique, grande expérience de laboratoire des corps gras et hydrocarbures. Spécialiste des savons, détergents et agents de surface biodégradables (industries pétrolières, pharmaceutiques, cosmétologie). Connaissance approfondie des techniques afférentes (cristallographie, analyse thermique, électronique...). Ouverture souhaitée : examinerais avec beaucoup d'intérêt toute proposition. Écrire à M. P. Lemaire, 73, rue Lamarck 75018 Paris. Tél. : 254.71.14.

Important Centre de recherches situé dans la proche banlieue nord de Paris recrute un jeune cadre chimiste ayant une expérience pratique de quelques années en chimie analytique générale. Ce cadre sera responsable d'une équipe de trois techniciens et de laboratoires équipés, entre autres, de bancs d'essais électrochimiques et de corrosion. Une part importante du travail est de nature technologique (essais sous pression par exemple), les qualités et les goûts d'un praticien sont donc requis. Un état détaillé des travaux antérieurs doit être présenté dans le dossier de candidature. Écrire Soc. Chim. n° 271.

- Vous êtes titulaire d'un Doctorat d'État ou d'ingénieur,
- Vous avez au moins deux années d'expérience dans l'enseignement supérieur,
- Vous possédez convenablement la langue anglaise.

Nous sommes la plus importante Université scientifique et technique d'Arabie Saoudite (3 000 étudiants, 350 enseignants), et nous disposons de postes de professeurs pour une durée de deux années, renouvelable, à compter du 01-09-1980. Vous enseignerez en anglais, à l'aide des méthodes les plus modernes, et vous aurez aussi toutes les facilités (matériel, bibliographie) pour poursuivre vos recherches ou vous intégrer dans nos équipes existantes.

- Nous vous offrirons un salaire compétitif, correspondant à vos qualifications (+ 13e mois), exempt de toutes taxes.
- Vous disposerez, gratuitement, d'un logement individuel, climatisé et entièrement équipé, adapté à la taille de votre famille, au sein de notre très active communauté.
- Nous prendrons en charge votre voyage, les frais d'éducation de vos enfants et vous pourrez aussi disposer d'une école française à proximité du campus.
- Votre charge de travail sera de 10 mois, + 2 mois de congés payés ; vous aurez aussi la possibilité d'enseigner dans notre session d'été avec une intéressante compensation.

Nous examinerons avec la plus grande attention votre C. V. détaillé, décrivant votre situation familiale et professionnelle, ainsi qu'une liste de vos travaux et publications.

Tous renseignements complémentaires au Dr Youssef Al-Rashid, Dean of Engineering, University of Petroleum and Minerals, Box 329, Drahran, Saudi Arabia.

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, 2e 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. SICSIC 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 patchoulol par voie biologique et microbiologique* (P. TEISSEIRE). *Dégradation microbienne de l'herbicide Pyramin* R (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 Levodopa par bioconversions* (L. NINET et J. RENAUT). *Production de L-tryptophane par des bactéries immobilisées* (R. AZERAD, R. CALDERON-SEGUIN et P. DECOTTIGNIES-LE MARÉCHAL). *Production d'acide α-aminés stéréospécifiques par hydrolyse biologique d'α-aminonitriles racémiques* (A. ARNAUD, P. GALZY et J.C. JALLAGEAS). *Obtention d'amino-acides optiquement actifs à l'aide d'hydantoïnases* (M. GUIVARCH, C. GILLONIER et J.C. BRUNIE). *Réduction stéréospécifique de Δ^4-céto-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 cultivés* 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).

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

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.

Table des annonceurs

J.C.R. . . . . Couv. II
A.P.V. 4
PROLABO 6
MATHESON 10
G.T.A. 20
I.S.F. 24
DUPONT DE NEMOURS 33
COULTRONICS 34
INTERKAMA 43
JOBIN-YVON 48
HERMANN 57
C.N.R.S. 62
S.C.F. . . . . Couv. III

Directeur de la publication : Fernand Gallais, Président de la S.C.F.
Imprimerie Durand, 28600 Luisant, France (1980). Tél. : (37) 21-14-87.
Commission Paritaire : 53953.
Dépôt légal 1976 : 2599.