

l'actualité chimique

La carbocupration
pour la synthèse
de phéromones

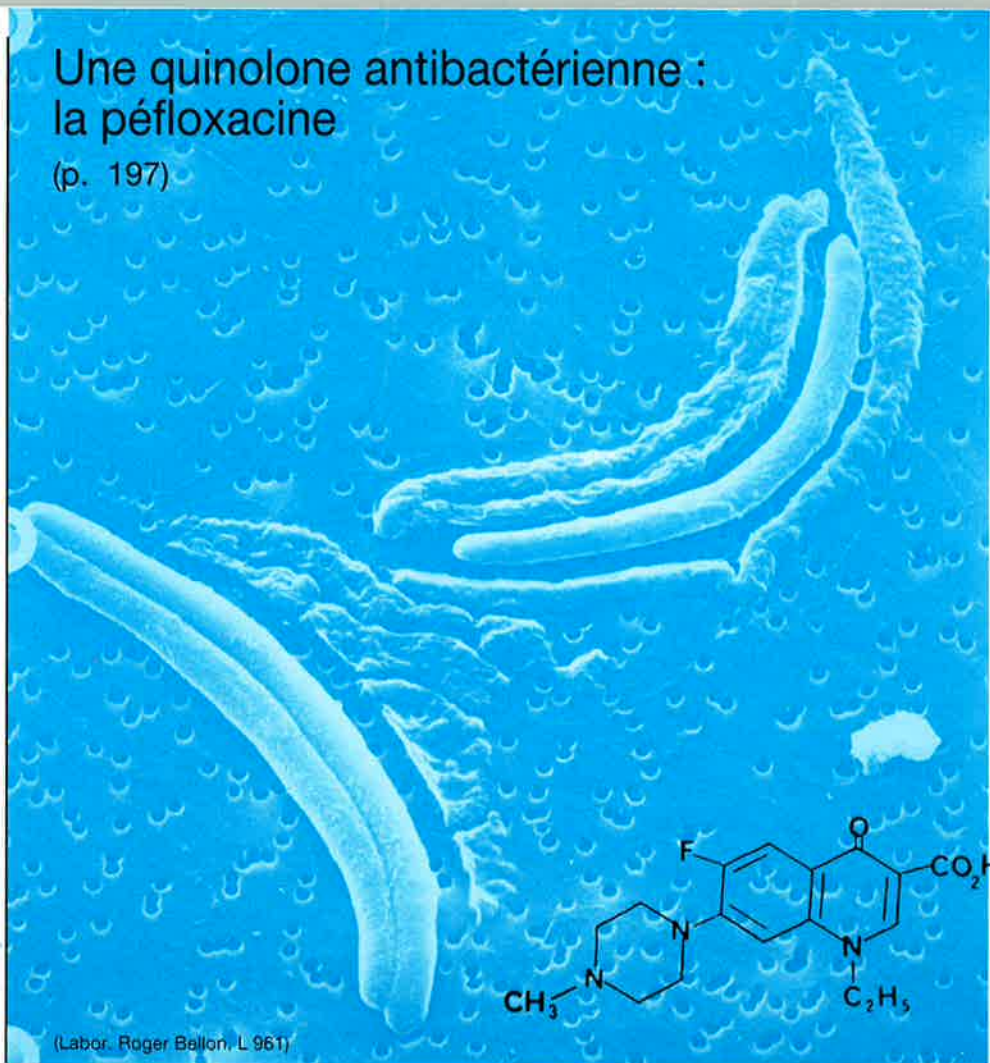
p. 203

Une nouvelle
rubrique :

“Informations
didactiques
pour les
enseignements
supérieurs”

p. XXIX

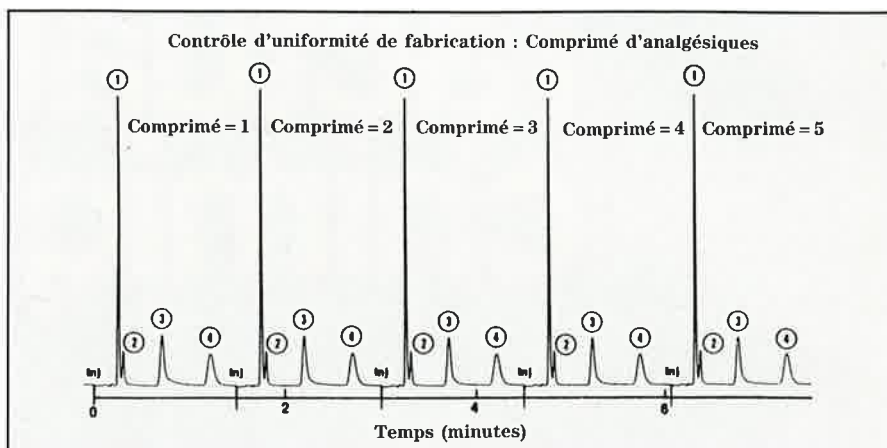
Une quinolone antibactérienne :
la péfloxaciné
(p. 197)



Faites de la meilleure chromatographie liquide avec un système Perkin-Elmer.

Perkin-Elmer vous offre des systèmes de LC pour l'analyse de problèmes tels que :

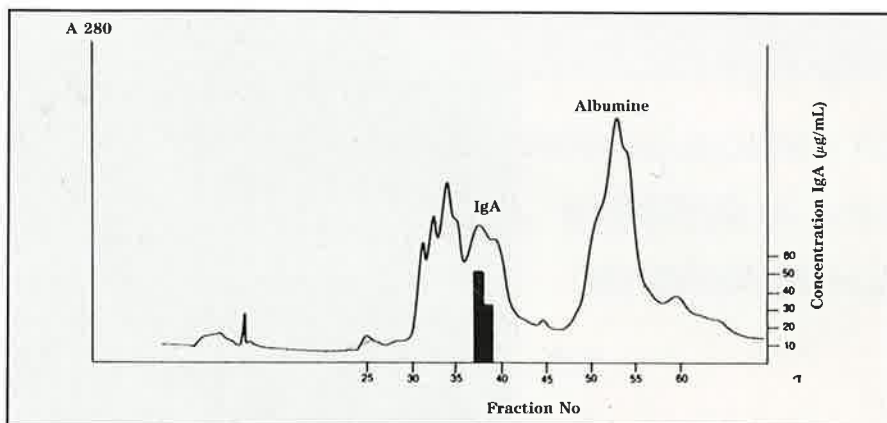
- Contrôle d'uniformité de fabrication
- Essais de stabilité
- Etudes de pharmacocinétique
- Analyse de traces



Le contrôle d'uniformité de fabrication à haute vitesse accroît la productivité du laboratoire.

Et des systèmes de LC biocompatibles pour des applications en Biotechnologie telles que :

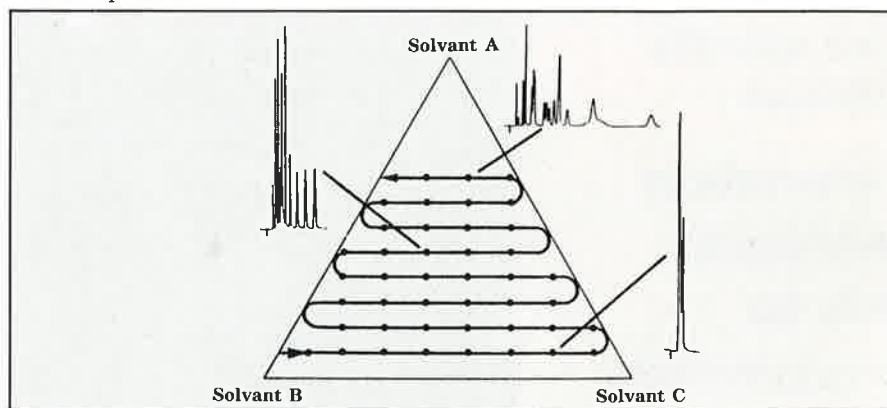
- Purification d'ADN recombinant
- Purification d'anticorps monoclonaux
- Homogénat brut des protéines
- Purification d'enzymes
- Carte peptidique



L'HPLC est la technique la plus rapide, la plus simple et de grande résolution pour isoler les anticorps monoclonaux.

Et des systèmes de recherche et développement de méthodes pour :

- Synthèse en chimie organique
- Contrôle de l'environnement
- Analyse des polymères
- Système automatique d'optimisation de solvant PESOS



Le logiciel d'optimisation de solvant PESOS vous aide à trouver la meilleure solution à votre problème de séparation.

Perkin-Elmer répond à tous vos besoins en chromatographie : depuis le choix de systèmes LC, parmi une vaste gamme pour toutes les applications et pour tous les budgets, jusqu'à une

assistance technique compréhensive. Vous avez un problème ? Nous ferons tout ce qui est possible pour le résoudre.

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :
PERKIN-ELMER S.A. Division Instruments
Siège Social : 1, avenue Franklin - MONTIGNY-LE-BRETONNEUX (Yvelines) (Adresse postale) : B.P. 304 78054 SAINT-QUENTIN YVELINES CEDEX
 Tél. : (1) 34 60 61 62



PERKIN-ELMER

NOUVELLES DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE

COMPTES DE L'EXERCICE 1986

Rapport du Trésorier sur les comptes de l'exercice

L'exercice couvrant la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 1986, présente un résultat bénéficiaire de F 122 998, inférieur à celui de l'exercice précédent (F 160 310), pratiquement égal à celui figurant au budget approuvé par le Conseil d'Administration du 26 novembre 1985, bien que de structure assez différente, soit :

– résultats nettement moins bons de nos revues, hormis le *Journal of Chemical Research*,

– résultats déficitaires des deux grandes manifestations : Symposium de chromatographie préparative et Congrès SFC 86, alors qu'elles étaient prévues bénéficiaires,

– produits financiers beaucoup plus élevés que prévus du fait de l'apport du portefeuille de la Société Chimique de France et du cumul sur l'exercice des années 1985 et 1986 des revenus de celui-ci,

– accroissement très sensible de la dotation aux amortissements du fait de l'apport de la Société Chimique de France de l'immeuble de la rue Saint-Jacques,

– constitution de provisions importantes pour risques en prévision de dépenses au cours des années à venir, consécutives aux mesures prises pour le redressement de nos deux revues : *L'Actualité Chimique* et *Analisis* et au risque de déficit encouru pour l'organisation de notre prochain congrès biennal à Nice.

Les charges

Leur montant s'élève à F 10 664 128, non comparable à celui de l'an dernier du fait de l'apport du patrimoine de la Société Chimique de France en cours d'exercice mais surtout de la prise en compte des charges afférentes aux deux grandes manifestations qui ont marqué cette année.

1. Les dépenses d'édition de nos revues (papier, composition, impression) et de montage s'élèvent à F 2 787 517, se répartissant ainsi :

– <i>L'Actualité Chimique</i> (808 pages)	F 653 999
– <i>Analisis</i> (868 pages)	F 716 745
– <i>Bulletin de la Société Chimique de France</i> (1 008 pages)	F 836 967
– <i>Journal de Chimie Physique</i> (1 064 pages)	F 579 806

soit globalement une augmentation de 8 % sur 1985.

2. Les dépenses de personnel s'élèvent à F 2 551 829 en augmentation de 11 %, du fait d'embauches nécessitées par l'accroissement de nos activités.

3. Les frais des activités scientifiques s'élèvent à F 2 256 561.

4. Les dotations aux Divisions et Sections régionales s'élèvent à F 321 199 en sensible diminution sur l'année précédente, la plupart des Divisions n'ayant pas utilisé les budgets mis à leur disposition.

5. Les autres charges totalisent F 2 592 661 se répartissant principalement en :

– frais de secrétariat et informatique	F 613 792
– prestations de service pour nos revues	F 131 449
– entretien de l'immeuble	F 131 123
– remboursement de frais divers	F 317 763
– dotation aux amortissements	F 358 341

– provisions pour charges et risques	F 630 000
– charges d'exercices antérieurs	F 65 492
– charges financières	F 201 834

Les produits

Leur montant s'élève à F 10 787 127, se répartissant ainsi :

Cotisations	7,8 %
Abonnements	43,4 %
Publicité	6,4 %
Manifestations	19,5 %
Subventions	2,5 %
Redevances reçues	3,8 %
Produits financiers	12,9 %
Produits divers	3,7 %

1. Les cotisations versées par les 3 412 membres de la Société (en augmentation de 172 sur 1985) totalisent F 846 850.

2. Les abonnements atteignent le montant global de F 4 681 542, dont 23,7 % en provenance de nos membres, selon la répartition suivante :

– <i>L'Actualité Chimique</i> (2 128 abonnements en régression de 71) pour	F 778 275
– <i>Analisis</i> (961 abonnements en progression de 8) pour	F 946 682
– <i>Bulletin de la Société Chimique de France</i> (1 332 abonnements, en diminution de 43) pour	F 2 014 163
– <i>Journal de Chimie Physique</i> (601 abonnements, en diminution de 83) pour	F 889 278

3. La publicité nous a rapporté net F 694 955, en diminution sur l'an dernier, provenant essentiellement de *L'Actualité Chimique*.

4. Le produit des deux grandes manifestations s'élève à F 2 104 790, mais ne couvre pas les charges correspondantes.

5. Les autres recettes comprennent pour l'essentiel :

– des subventions pour	F 272 348
– des redevances perçues pour (dont F 180 000 pour le <i>Journal of Chemical Research</i>)	F 413 035
– des produits financiers pour	F 1 393 973
– des produits divers pour (dont F 74 084 provenant de l'exploitation de la Grotte des Eyzies en 1985 et 1986)	F 169 105

Le compte d'exploitation de l'exercice est accompagné du bilan au 31 décembre 1986 dont le total s'élève à F 20 229 120 très largement supérieur à celui à la clôture de l'exercice précédent du fait des apports des patrimoines des Sociétés mères, essentiellement la Société Chimique de France.

Il est à noter que la valeur de l'immeuble de la rue St-Jacques et celle des titres en portefeuille sont celles au 31 décembre 1984, qui figurent dans la demande de reconnaissance d'utilité publique adressée par notre Société aux Pouvoirs Publics, que nous avons repris comme valeur d'apport à la date de parution du décret nous accordant cette qualité soit le 27 décembre 1985.

COMPTE DE RÉSULTAT DE L'EXERCICE 1986

Charges		Produits	
Achat de papier	193 571,35	Cotisations	846 850,00
Composition, impression revues	2 593 946,50	Abonnements des membres aux revues de la Société	1 108 479,40
<i>Lettre de la SFC</i>	76 003,25	Abonnements des non-membres aux revues de la Société	3 573 063,86
Frais de secrétariat	598 785,97	Ventes de collections et divers	210 526,74
Frais de gestion informatique	15 006,45	Publicité	694 955,15
Prestations de service revues	170 936,01	Activités scientifiques diverses	2 104 790,11
Charges de l'immeuble	131 122,54	Subventions diverses	272 348,57
Remboursements frais déplacements, réceptions	317 782,59	Redevances diverses	413 035,41
Traitements, honoraires, charges sociales	2 551 828,75	Produits financiers	1 393 972,67
Redevances diverses	27 302,00	Produits hors exploitation	74 084,21
Assemblée générale	18 079,48	Produits exceptionnels	95 021,07
Divisions	203 122,55		
Sections régionales	118 077,00		
Prix de la Société	120 000,00		
Activités scientifiques diverses	2 272 896,79		
Charges financières	201 834,09		
Charges exceptionnelles	65 492,04		
Dotation aux amortissements	358 341,26		
Dotation aux provisions pour charges et risques	630 000,00		
	<hr/>		
	10 664 128,62		
Profit de l'exercice	122 998,57		
	<hr/>		
	10 787 127,19		<hr/>
			10 787 127,19

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.F.C. : 80 F.

Non membres de la S.F.C. : 170 F.

Une commande, pour être agréée, devra être accompagnée du règlement correspondant, sous forme de chèque bancaire ou de chèque postal (7078-60 U Paris), à l'ordre de la Société Française de Chimie.

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

A C T I F

<u>Immobilisations incorporelles</u>	
- Logiciels informatiques amortissements	77 478,76
	- 72 334,61
<u>Immobilisations corporelles</u>	
- Hors exploitation	
- Terrain	35 000,00
	625 000,00
- Construction	5 625 000,00
amortissements	225 000,00
- Installations générales	43 846,25
amortissements	23 598,57
- Matériel de bureau	502 357,49
amortissements	393 519,70
- Mobilier	69 461,64
amortissements	17 177,93
<u>Immobilisations financières</u>	
- Prêt au personnel	6 000,00
- Dépôts et cautionnements	1 814,25

TOTAL ACTIF IMMOBILISE

<u>Stocks et en cours</u>	
- Stock papier revues	158 737,38
<u>Créances</u>	
- Fournisseurs	1 595,50
- Clients	889 487,56
- Personnel	1 301,23
- Etat et autres collectivités	349 729,69
- Autres créances	301 987,40
- Produits à recevoir	350 381,27
<u>Valeurs mobilières de placement</u>	
- Portefeuille au 31/12/1986	11 008 511,53
- Provision pour dépréciation des V.M.	- 151 363,33

<u>Disponibilités</u>	
- Chèques à encaisser	4 064,59
- Banques	520 367,59
- Chèques postaux	40 000,00
- Caisse	2 286,80

Comptes de régularisation

- Charges constatées d'avance	497 653,59
-------------------------------	------------

TOTAL ACTIF CIRCULANT

TOTAL GENERAL

P A S S I F

Exercice clos le 31/12/1986	5 144,15	Exercice clos le 31/12/1985	30 970
6 241 369,18		218 819	
7 814,25		12 057	
6 254 327,58		261 846	

Dotation	16 746 719,63	Exercice clos le 31/12/1986	
Réserves statutaires	28 110,91		
Réserves ordinaires	252 998,22		120 799
Résultat de l'exercice	122 998,57		160 310

CAPITAUX PROPRES

Provisions pour risques et charges

- Provisions pour charges	730 000,00	Exercice clos le 31/12/1986	
			282 000

PROVISIONS POUR RISQUES ET CHARGES

Dettes	1 554 027,18	Exercice clos le 31/12/1986	
- Fournisseurs			1 340 760
- Personnel	110 462,00		
- Organismes sociaux	221 413,08		
- Etat	122 207,79		
- Associés	454 082,87		326 437
- Autres dettes	-		1 437 777
- Charges à payer	72 350,00		33 000
	106 902,38		158 455

Comptes de régularisation

- Compte d'attente passif	49 021,91	Exercice clos le 31/12/1986	
- Produits constatés d'avance	111 908,06		783 868

DETTES

TOTAL GENERAL

20 229 119,73 4 643 406

CHIMISTES

Retenez dès aujourd'hui les dates du 5 au 8 septembre 1988 de

S.F.C. 88

3^e Congrès National de la Société Française de Chimie

Palais ACROPOLIS - Nice

- 4 conférences plénières
- 8 colloques spécialisés

Thèmes provisoires retenus :

Colloque 1 : les applications du rayonnement synchrotron en chimie.

Colloque 2 : l'apport de l'instrumentation à la connaissance de la "microchimie" des solides et des interfaces.

Colloque 3 : les matériaux supraconducteurs.

Colloque 4 : les méthodes théoriques en chimie.

Colloque 5 : la chimie, l'enseignement et l'informatique.

Colloque 6 : les arômes, parfums et molécules naturelles.

Colloque 7 : la chimie des polymères.

Colloque 8 : l'utilisation du solide en chimie organique et en catalyse.

- séances de présentation "posters" en permanence ;
- exposition de matériel d'assistance micro-informatique, logiciels scientifiques et imagerie ;
- rencontres "Clubs Jeunes Sociétaires" et représentants de l'industrie chimique ;
- clubs de réflexions sur l'enseignement et la formation des chimistes.

SEPTEMBRE 1987 : diffusion de la première circulaire pour appel à communications.

Conditions d'inscription : (ces prix incluent la TVA à 18,60 %, la remise des résumés et les pauses-café plus le "pot" d'accueil).

- Membres de la Société Française de Chimie : **875 F**
- Jeunes chercheurs (moins de 30 ans) : **295 F**
- Membres Sociétés consœurs : **1 450 F**
(il s'agit des sociétés adhérant à la Fédération Française de Chimie et à la Société Française de Physique)
- Participants non adhérents : **3 200 F**

Conditions particulières : Les sociétaires des "Clubs de Jeunes" de la Société Française de Chimie peuvent bénéficier de la gratuité pour leur participation à SFC 88 par la prise en charge de 2 jours pour assister à notre réunion.

Les Clubs des jeunes sociétaires devront adresser la liste des bénéficiaires de cette participation appuyée par une recommandation du directeur de l'établissement à la Société Française de Chimie courant février 1988.

Président du Comité Scientifique : Paul CARO, CNRS, Laboratoire des éléments de transition et des solides, ER 210, 1, place A.-Briand, 92195 Meudon-Bellevue.

Président du Comité d'Organisation Niçois : Aimé CAMBON, Faculté des Sciences, Laboratoire de chimie organique des dérivés fluorés, Université de Nice, Parc de Valrose, 06034 Nice Cedex, assisté de Monsieur le professeur Lucien ÉLÉANT.

Demande de renseignements et inscriptions :

Société Française de Chimie - Département "Congrès"
250, rue Saint-Jacques - 75005 PARIS

A l'attention de M. Gérard PERREAU - Tél. : (1) 43.25.20.78

Lauréats des prix 1987 de la Société Française de Chimie

Lors de sa séance du 19 mai 1987, le Conseil d'Administration de la SFC a décerné les Grands Prix de la Société à Messieurs Robert CARRIE et Bernard RAVEAU.

Monsieur Robert CARRIE a obtenu le **Prix Le Bel**, à la majorité absolue, pour ses travaux concernant notamment les "cycloadditions dipolaires 1,3 et synthèse d'hétérocycles azotés" et la "chimie d'intermédiaires phosphorés".

Rappelons que Monsieur Robert CARRIE est actuellement professeur à l'Université de Rennes, est agrégé de Sciences Physiques et qu'il dirige une Unité Associée au CNRS dans laquelle ont été préparées, sous sa direction, une cinquantaine de thèses dont 20 d'État.

Le **Prix Süe** a été décerné à Monsieur Bernard RAVEAU, à la majorité absolue.

Monsieur Bernard RAVEAU est professeur à l'Université de Caen et dirige un Laboratoire de recherches, associé au CNRS.

Les travaux de Monsieur Bernard RAVEAU portent notamment sur "la cristallographie des oxydes". Il a découvert un très grand nombre de nouvelles familles structurales et précisé les mécanismes de leur formation par l'utilisation de la microscopie électronique haute résolution. Monsieur Bernard RAVEAU a étudié également les pyrochlores et en particulier ceux de formulation générale AB_2O_6 qui, en raison de leur caractère lacunaire, présentent des propriétés d'échanges et une bonne conductivité ionique.

Monsieur Bernard RAVEAU fut l'un des pionniers de la chimie douce acido-basique qui, par un processus d'hydrolyse-thermolyse, permet de préparer des oxydes de faible compacité.

Tout récemment, les travaux de Monsieur Bernard RAVEAU ont acquis une dimension internationale, pour ses travaux en chimie du solide.

Il fut le premier à décrire les structures des composés supraconducteurs du lanthane et de l'yttrium, étape indispensable pour la compréhension des phénomènes physiques en jeu, encore mal cernés. Son laboratoire est très engagé dans cette recherche et constitue l'un des principaux centres mondiaux sur le sujet.

Lors de cette même séance, les prix des Divisions spécialisées ont été attribués aux lauréats suivants :

- **Division Catalyse**
à Monsieur Jacky Kress, Chargé de Recherches au CNRS au laboratoire de Monsieur J.A. Osborn.
- **Division Chimie analytique**
au Service Central d'Analyses du CNRS implanté à Vernaison.
- **Division Chimie de coordination**
à Monsieur Francis Sécheresse, Maître de Conférences à l'Université Pierre et Marie Curie.
- **Division Chimie organique**
à Monsieur Jean-Pierre Sauvage, professeur à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.
- **Division Chimie physique**
à Monsieur Bertrand Guillot, Chargé de Recherches au CNRS au laboratoire de Monsieur Bratos.
- **Division Chimie du solide**
à Monsieur René Marchand de l'Université de Nantes.
- **Division Enseignement de la Chimie**
à Monsieur Edgar Garbowsky, Maître de Conférences à l'Université Claude Bernard de Lyon.

Ces Prix, ainsi que les Grands Prix seront remis aux différents Lauréats lors de l'Assemblée Générale 1987 de la Société Française de Chimie qui se tiendra le vendredi 9 octobre à partir de 11 heures sur le campus de l'Université de Villeneuve-d'Ascq.

Une présentation plus complète des travaux des lauréats des Grands Prix et prix de Divisions de la Société sera publiée dans notre édition de septembre.

Assemblée générale 1987 de la Société Française de la Chimie

L'Assemblée générale de la SFC se tiendra le **vendredi 9 octobre 1987** à l'Université de Lille I, bâtiment "Enseignement chimie", Campus Universitaire de Villeneuve-d'Ascq à Lille.

La journée commencera à 9 h 30 par une présentation de séance posters et sera close à 17 h.

Le programme détaillé sera publié dans l'édition de septembre de *L'Actualité Chimique*.

Tous renseignements : Professeur M. DEBAERT, Faculté de pharmacie
3, rue du Professeur Laguesse
59045 LILLE - Tél. : 20.95.30.07.

DIVISION CHIMIE ORGANIQUE
Journées de chimie organique 1987
Palaiseau, les 8, 9 et 10 septembre

Les Journées de chimie organique se dérouleront dans les locaux de l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau (près d'Orsay). Elles comporteront :

- . 13 conférences générales,
- . 30 communications orales (durée 15 min) en deux sessions parallèles,
- . une centaine de communications par affiches qui seront présentées dans le grand hall de l'Ecole.

Renseignements généraux

Un contrôle très strict sera effectué à l'Ecole Polytechnique. Le port du badge sera obligatoire. En conséquence, il est important de s'inscrire à l'avance.

Comité organisateur

J.P. Pète, Président de la Division Chimie organique.
 P. Sinay, Vice-Président.
 J. Cossy, Secrétaire.
 A. Veyrières, Trésorier.

Accès

Par la route (voir les deux plans) :

- . Arrivant de Paris par l'autoroute A 6, prendre l'embranchement Orléans-Chartres, puis direction Versailles.
- . Arrivant de Paris par la route F 18, au Christ de Saclay, prendre la direction Palaiseau.
- . Arrivant de province par l'autoroute A 10, prendre la F 18 direction Paris-Ouest, quitter la F 18 au Christ de Saclay, direction Palaiseau-Ecole Polytechnique.
- . Arrivant de province par l'autoroute A 6, prendre après Chilly-Mazarin la sortie direction Versailles.

Par le RER :

Deux possibilités sont offertes aux participants empruntant la ligne de métro RER :

- . A Massy-Palaiseau, des cars de l'Ecole Polytechnique seront mis à la disposition des congressistes. Un départ aura lieu à 9 h, sortie SNCF, retour à 17 h 45, de l'Ecole.

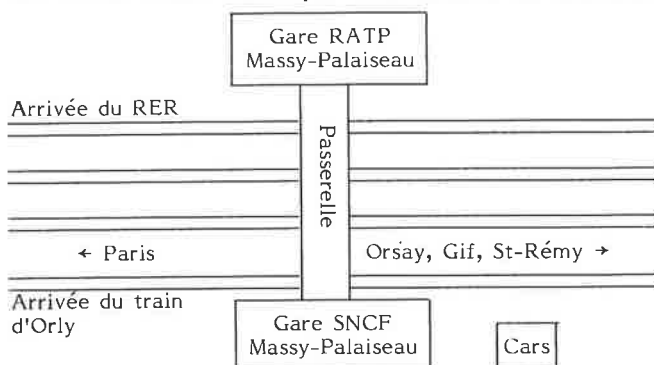
. A Lozère, un chemin piétonnier (situé en face du passage à niveau) relie la station Lozère (RER) à l'Ecole Polytechnique. Ce chemin (très utilisé) comporte un long escalier pour accéder au plateau ; le trajet est de 15 à 20 minutes de marche.

Accueil secrétariat

Un secrétariat permanent se tiendra dans le hall de l'Ecole Polytechnique, les 8, 9 et 10 septembre de 9 h à 18 h.

Restauration

Les repas seront servis au restaurant self-service de l'Ecole à partir de 13 h.
 Les tickets seront vendus par le secrétariat des Journées.



Conférences générales

. Dr C. Agami :
Mécanisme de l'aldolisation énantiosélective catalysée par la proline : progrès récents.

. Dr P.J. de Clercq :
Total synthesis of gibberellins : novel potential pathways using an old reaction type.

. Dr J.C. Gasc :
Recherche dans le domaine des antibiotiques macrolides. Cas de la Roxithromycine (Rulide^R).

. Dr M. Gaudry :
Carboxylations catalysées par la vitamine K. Nature des intermédiaires réactionnels.

. Dr P. George :
Le zolpidem : un nouvel hypnotique de la série imidazo-[1,2-a] pyridine-3-acétamide.

. Prof. R.W. Hoffmann :
Use of allylboronates in stereoselective synthesis.

. Prof. K. Koga :
Enantioselective deprotonation using chiral bases.

. Dr J.P. Majoral :
Liaisons multiples phosphore azote : phosphonitrènes, phosphonitriles.

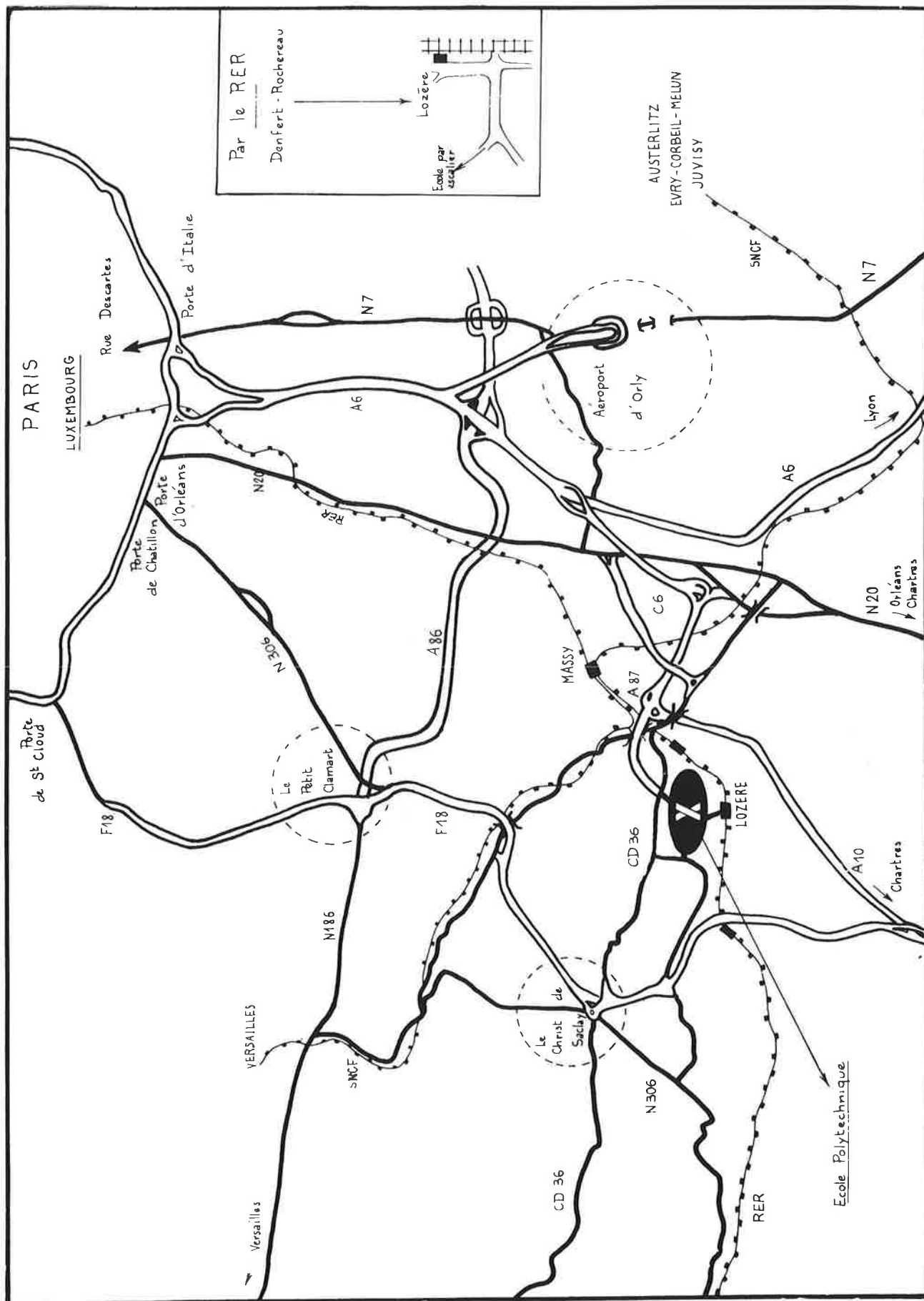
. Prof. J.F. Normant :
Réactifs de multicouplage : utilisation en synthèse de dérivés allyliques.

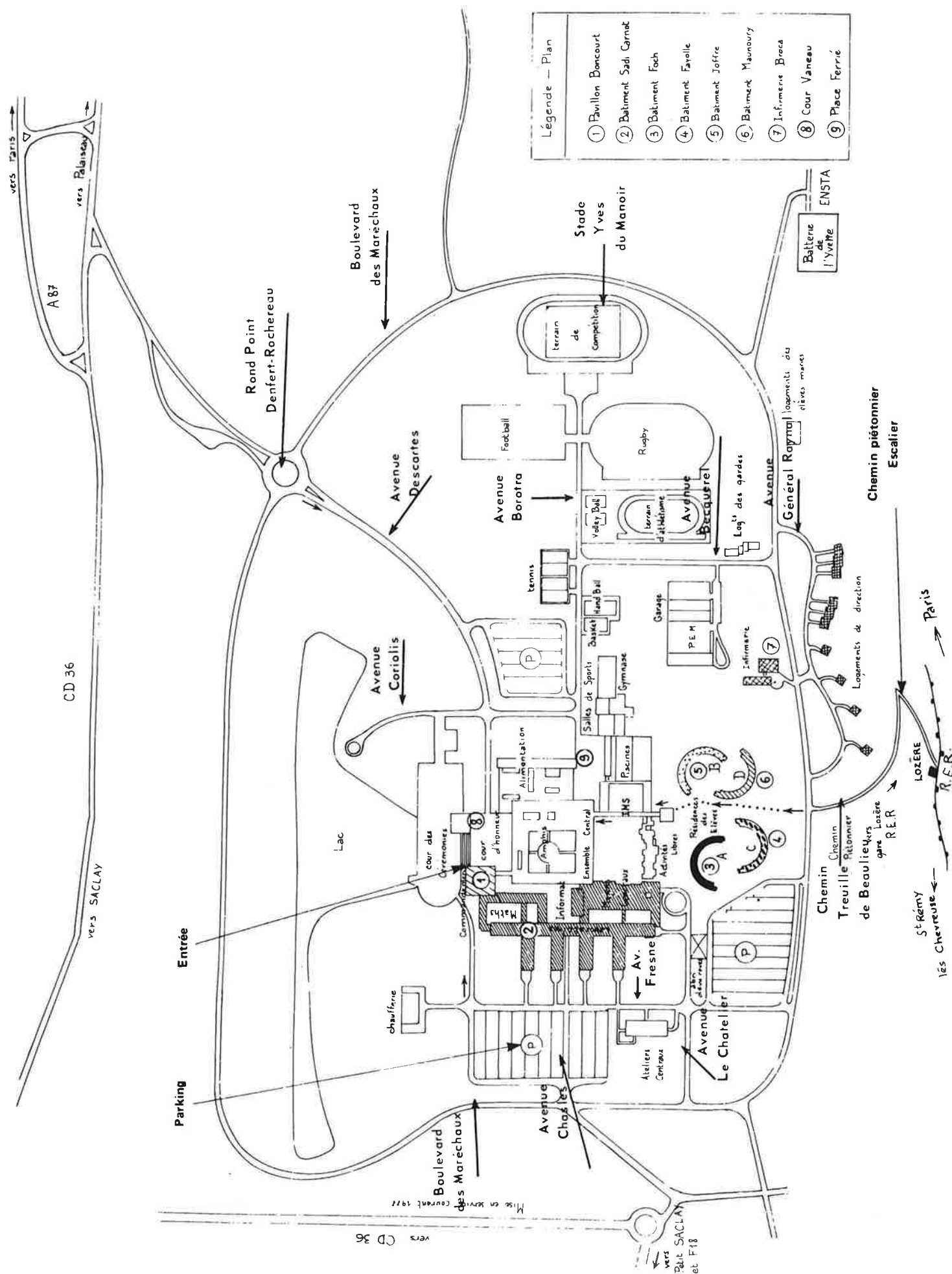
. Prof. G. Pattenden :
Cobalt mediated free radical reactions in synthesis.

. Prof. V. Rautenstrauch :
Dissolving metal reductions of saturated ketones and the direct carbonylation of alkoxides.

. Prof. S. Schreiber :
Organic chemical studies of bioactive materials.

. Prof. G.M. Whitesides :
Organic synthesis using enzymes as catalysts.





Légende — Plan

①	Pavillon Boncourt
②	Bâtiment Sadi Carnot
③	Bâtiment Foch
④	Bâtiment Fayolle
⑤	Bâtiment Joffre
⑥	Bâtiment Maunoury
⑦	Infirmerie Broca
⑧	Cour Vaneau
⑨	Place Ferré

Mardi 8 septembre	Mercredi 9 septembre	Jeudi 10 septembre
9 h 15 Ouverture		
9 h 30 10 h 30 G.M. Whitesides	9 h 30 10 h 30 R.W. Hoffmann	9 h 30 10 h 30 P.J. de Clercq
10 h 30 11 h J.C. Gasc	10 h 30 11 h 45 Posters	10 h 30 11 h 45 Posters
11 h 11 h 30 Pause		
11 h 30 12 h P. George	11 h 45 12 h 45 J.P. Majoral	11 h 45 12 h 45 C. Agami
12 h 13 h K. Koga	12 h 45 Remise des Prix	
14 h 30 Communications orales 16 h 30 (sessions A et B)	14 h 30 Communications orales 16 h 30 (sessions C et D)	14 h 30 15 h 30 V. Rautenstrauch
		15 h 30 16 h M. Gaudry
		16 h 16 h 15 Pause
16 h 30 16 h 45 Pause	16 h 30 16 h 45 Pause	16 h 15 16 h 45 Problèmes de la Division
16 h 45 17 h 45 G. Pattenden	16 h 45 17 h 45 S. Schreiber	16 h 45 17 h 45 J.F. Normant

Communications orales

Réactivité des méthylènemalonates dans la réaction d'époxydation de Prilezhaev et en cycloaddition 1,3-dipolaire.
Ch. de Cock, J.L. de Keyser, J.H. Poupaert et P. Dumont (Bruxelles, Belgique).

Réaction des chlorosilyloxycyclopropanes avec le chlorure ferrique: préparation de composés carbonylés α,β -éthyléniques β -chlorés.
L. Blanco et A. Mansouri (Orsay).

Relations vitesse-équilibre pour les processus concertés asynchrones. Application de l'équation de Grunwald à la formation des arylidènealkylamines.
D. Milin et J. Toullec (Paris).

Réactions des diazoesters catalysées par les carboxylates de rhodium (III). Synthèse de précurseurs d'insecticides pyréthrinofides par la cyclopropanation de diènes conjugués.
A. Demonceau, A.F. Noels, A.J. Hubert et Ph. Teyssié (Liège, Belgique).

Réactions tandem d'élimination-cyclisation catalysées par le palladium.
B.M. Trost et S. Mignani (Madison, USA et Vitry-sur-Seine).

Cycloadditions de Diels-Alder d'oléfines à substitution captodative géminale.
J.L. Boucher (Marseille).

Synthèse de composés thiocarbonylés réactifs par thermolyse éclair.
Y. Vallée (Caen).

Réaction des dichloroboranes avec les ω -aminoazides : une synthèse efficace de polyamines.
B. Carboni, M. Vaultier et R. Carrié (Rennes).

Une synthèse régiospécifique aisée et générale d'imines cycliques. Accès à une nouvelle famille d'insecticides.
D. Bacos, J.P. Célerier, J.L. Clément, D. Davoust, P. Escoubas, C. Lange, G. Lhomme, E. Marx et N. Ronzani (Paris).

La méthylidènephosphine, synthèse et réactivité.
B. Pellerin, J.M. Denis et P. Guenot (Rennes).

Vers une voie générale d'accès aux phosphalécènes non stabilisés.

J.L. Cabioch, J.M. Denis (Rennes).

Nouvelle synthèse d'alkyl-aryl-amines par transformation directe de liaisons C-H en liaisons C-N.

M. Lemaire, A. Lemor, J. Doussot et A. Guy (Paris).

Réactivité des cations des métaux de transition en phase gazeuse.

D. Jaouen, H. Mestdagh, N. Morin et C. Rolando (Paris).

Contrôle de la stéréochimie à l'aide de l'addition de Michael des énethiolates.

S. Désert, K. Kpegba et P. Metzner (Caen).

Ouverture nucléophile de diaziridines chirales fonctionnalisées. Accès à des α -amino acides énantiomériquement purs et à des pipéridines chirales polysubstituées.

A. Duréault, I. Tranchepain, C. Greck et J.C. Depeyaz (Paris).

C-glycosides : arylation catalysée par le palladium d'énoles acétylés dérivées de glycols. Synthèse de désoxy-2- β -glycopyranosylarènes.

R. Benhaddou, S. Czernecki et G. Ville (Paris).

Nouvelles voies d'accès à des structures multichirales à partir de sucres.

M.N. Euvrard et Y. Chapleur (Nancy).

Addition régio- et diastéréosélective de " RCu, BF_3 " sur des acétals chiraux α,β -éthyléniques.

P. Mangeney, R. Sedrani, A. Alexakis et J.F. Normant (Paris).

Synthèse asymétrique de composés ergoliniques.

J.P. Genet et S. Grisoni (Paris).

Inhibiteurs naturels de la glucosamine synthétase bactérienne : étude du mode d'action.

B. Badet, P. Vermoote et F. Le Goffic (Paris).

Nouvelle méthode de couplage radicalaire d'amines aromatiques. Applications à la synthèse de produits naturels.
J.C. Quirion et H.P. Husson (Gif-sur-Yvette).

Synthèse et activité biologique d'inhibiteurs de la biosynthèse de l'aldostérone.

A. Viger, S. Coustal, S. Pérard et A. Marquet (Paris).

Fonctionnalisation d'hydrocarbures par transferts de nitrène catalysés par les métalloporphyrines.

J.P. Mahy, G. Bedi, P. Battioni et D. Mansuy (Paris).

Etude structurale de biopolymères résistants isolés d'algues actuelles. Mécanisme de formation de matières organiques fossiles algaires à haut potentiel pétrologène.
S. Derenne, C. Largeau et E. Casadevall (Paris).

Une méthode chimique d'évaluation de la conformation des acides nucléiques.
P. Roques et M. Olomucki (Paris).

Réaction de macrocyclisation en série lactones, thiolactones, lactames. Macrocyces complexants sélectifs de l'ion calcium.
C. Picard et L. Gorrichon (Toulouse).

* * * * *

Communications par affiches

Synthèse assistée par ordinateur : le système expert Marseil/SOS.

P. Azario, R. Barone et M. Chanon (Marseille).

Photosensibilisation médicamenteuse : étude in vitro du comportement photochimique de l'amiodarone.
M. Verrier et N. Paillous (Toulouse).

Complexes de cyclopentadiényle du manganèse dicarbo-nyle : une nouvelle voie de synthèse de dérivés alléniques chiraux.

M. Franck-Neuman, H. Nouali et D. Martina (Strasbourg).

Analyse conformationnelle de pyrrolidines substituées.
R.Z. Andriamialisoa, N. Langlois, A. Chiaroni et C. Riche (Gif-sur-Yvette), G. Snatzke (Bochum, RFA).

Réaction d'énamines avec des cyclopropènes et cyclobutènes électrophiles : nouvelles voies d'accès à des sous-structures naturelles.

M. Franck-Neuman, M. Miesch, E. Lacroix et F. Barth (Strasbourg).

Alcaloïdes de Phelline SP : structure de la lucidinine et origine des premiers membres du groupe de l'homomé-trynane.

N. Langlois, J. Razafimbelo, R.Z. Andriamialisoa et J. Hamon (Gif-sur-Yvette).

Synthèses de sulfines énethiolisables.

P. Metzner et Pham Thi Nhan (Caen).

Nouveau système oxydant en phase hétérogène : $\text{NaIO}_4/\text{SiO}_2/\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_2\text{Cl}_2$. Un nouvel outil pour la coupure oxydante des diols vicinaux.

M. Daumas, L. Vo-Quang, Y. Vo-Quang et F. Le Goffic (Paris).

Préparation des acides α -aminophosphonamidiques inhibi-teurs de la d-alanyl-d-alanine ligase.

A.M. Gravey, L. Vo-Quang, Y. Vo-Quang, A.M. Lacoste et F. Le Goffic (Paris).

Première synthèse directe de résines acryliques échan-geuses de cations et comportant des groupements alkyl dihydrogène phosphate.

J. Touet, C. Pierre et E. Brown (Le Mans), E. Boschetti (Villeneuve-la-Garenne).

Réaction d'imino Diels-Alder asymétrique. Préparation d'un précurseur potentiel d'alcaloïdes de type aspido-perma.
E. Uriarte, R.Z. Andriamialisoa, A. Pouilhes et Y. Langlois (Gif-sur-Yvette).

HPLC "en-ligne" pour le suivi de fermentations de lacto-sérum.

X. Monseur, J.C. Motte (Tervuren, Belgique).

Synthèse de dioxinocoumarines.

M. Hretani, G. Guillaumet et G. Coudert (Orléans).

Réaction du bromotrifluorométhane avec les dérivés carbonyles en présence de zinc.

C. Francese, M. Tordeux, C. Wakselman (Thiais).

Etude structurale de métalloporphyrines : mise en évidence par RMN de dimères de coordination.

C. Bied-Charreton, C. Mérienne et A. Gaudemer (Orsay).

Fixation de l'oxygène moléculaire par des porphyrines de cobalt "à boucle".

L. Salmon, C. Bied-Charreton, J. Huet et A. Gaudemer (Orsay).

Cyclisation de cétones α -trifluorométhylées ω -éthyléniques.
C. Aubert, J.P. Bégué et D. Bonnet-Delpon (Thiais).

(\pm)Déhydro-14,15 nor-E éburnamonine et (\pm)dihydro-2,7 nor-E éburnamonine.

R.Z. Andriamialisoa, N. Langlois, Y. Langlois, B. Gillet et J.-C. Beloeil (Gif-sur-Yvette).

Action des amines primaires sur les cyclopropanes activés : une nouvelle voie de synthèse de l'isorétronécanol.

J.P. Célerier, D. Jacoby, M. Haddad, H. Petit et G. Lhommet (Paris).

Le complexe butadiène-fer-tricarbonyle de l'acide sorbique comme agent de résolution d'alcools allyliques ou poly-éniques.

L. de Montarby, P. Mosset et R. Grée (Rennes).

Synthèse totale de la (+)altholactone à partir de d-glucose.
J.P. Gesson, J.C. Jacquesy et M. Mondon (Poitiers).

Synthèse totale de la (-)altholactone à partir de d-glucose.
J.P. Gesson, J.C. Jacquesy et M. Mondon (Poitiers).

Nouvelle voie d'accès aux terpènes à partir de la carvone.
J.P. Gesson, J.C. Jacquesy et B. Renoux (Poitiers).

Modification de la tabersonine : une nouvelle voie d'ap-proche à la vindoline.

J.C. Jacquesy, M.P. Jouannetaud et Y. Vidal (Poitiers).

Activation de l'oxygène moléculaire par voie chimique ou électrochimique catalysée par des porphyrines de manganèse.

P. Battioni, P. Leduc, J.F. Bartoli et D. Mansuy (Paris).

Synthèse de l'amino-2-didésoxy-2,3-fluoro-3-D-glucose (fluoro-3-glucosamine).

P. Nebois, D. Picq et D. Anker (Lyon).

Oxydation des trifluorométhyl-phénols précurseurs de stéroïdes fluorés.

J.C. Blazejewski, R. Dorme et C. Wakselman (Thiais).

Synthèse de l'acide (\pm)-6-trifluorométhylshikimique.

J. Leroy et C. Wakselman (Thiais).

Acetylenedicarbaldehyde (ADCA) : isolation and some examples of dienophilicity under neutral conditions.

A. Gorgues, D. Stephan, A. Belyasmine et A. Le Coq (Angers, Rennes).

Utilisations du dioxanne-1,4 diol-2,3 en synthèse organique.
P. Barbieri et J.P. Guetté (Paris).

Une synthèse asymétrique efficace d'amphétamines.
J.P. Martin, Huynh Anh Hoa et J.P. Guetté (Paris).

Alkylation versus transamination-alkylation : recherche de nouveaux inducteurs de chiralité.

A. Solladié-Cavallo et D. Farkhani (Strasbourg).

Analyse conformationnelle par RMN de cyclopeptides, substrats d'enzymes.

O. Convert, J.P. Mazaleyrat, M. Wakselman et M. Reboud-Ravaux (Thiais-Paris).

Réactifs liposaccharidiques amphiphiles.

D. Cabaret et M. Wakselman (Thiais).

Une nouvelle voie d'accès au squelette azacarboprostacycline par cyclisation intramoléculaire d'allylsilanes.
J.C. Gramain et R. Remuson (Clermont-Ferrand).

Réactions de diaziridines monosubstituées sur le carbone cyclique avec l'acétylène dicarboxylate de méthyle.

B. Carboni et R. Carrié (Rennes).

Thermolyse et photolyse de tétrazolines.

B. Carboni et R. Carrié (Rennes).

Intermédiaires dans la réaction de Meisenheimer sur le 2,3-diphénylquinoxaline-N₁-oxyde.

J. Nasielski, R. Nasielski-Hinkens, S. Heilporn, E. Vandevyver et E. Chauveheid (Bruxelles, Belgique).

Synthèse du 19-hydroxy (ω -1)-LTB₄, métabolite supposé de leucotriène B₄.

Y. Le Merrer, A. Bonnet et J.C. Depezay (Paris).

Synthèse et réactivité de nouveaux synthons pour la mono-alkylaminométhylation d'organométalliques.

G. Courtois et L. Miginiac (Poitiers).

Nouveaux types d' α -méthylène γ -lactones et γ -lactames à caractère antinéoplasique.

N. El Alami, C. Belaud, J. Villieras, C. Roussakis et G. Dabouis (Nantes).

Réactions nucléophiles dans les composés minéraux bidimensionnels de type FeOCl.

P. Janvier, B. Bujoli, J. Villieras et P. Palvadeau (Nantes).

Synthèses de dérivés substitués en 2 de l'oxa-7 triméthyl-1,3,3 bicyclo[2.2.1]heptane (série syn et anti).

M. Aziz et F. Rouessac (Le Mans).

*Synthèse du grandisol, phéromone de l'*Anthonomus grandis* (B).*

J.C. Grandguillot et F. Rouessac (Le Mans).

Synthèse de cétones et d' α -halogénocétones trifluorométhylées.

J.P. Bégué et D. Mesureur (Thiais).

Catalyse par transfert de phase solide-liquide sans solvant : réactions de substitution nucléophile aromatique.

G. Bram, H. Galons, A. Loupy, M. Miocque et J. Sansoulet (Orsay).

Alkylations sélectives de phénols en milieu basique hétérogène solide-liquide sans solvant.

G. Bram, E. Pentex et J. Sansoulet (Orsay).

Catalyse par transfert de phase solide-liquide sans solvant : réactions de transestérification.

J. Barry, G. Bram et A. Petit (Orsay).

Réactivité des esters d'acides α -perfluorés.

C. Portella et M. Iznaden (Reims).

Succinates chiraux précurseurs de cyclopropanols optiquement actifs.

A. Fadel, B. Karkour et J. Salaun (Orsay).

Transestérification d'esters par les enzymes sur supports.

E. Guibe-Jampel, L. Blanco et G. Rousseau (Orsay).

Méthylénation en α du groupe carbonyle des cyclobutanones.

J. Vidal et F. Huet (Orsay).

Substitution allylique par les carbanions : compétition avec la réaction de Michaël.

M.C. Roux-Schmitt, A. Petit et J. Seyden-Penne (Orsay).

Phénylsélenylation de dérivés d'allylamine.

F. Chrétien et Y. Chapleur (Nancy).

Surfactifs fluorés non ioniques à partie hydrophile dipode. Synthèse et quelques propriétés.

C. Selve, M. Moumni et J.J. Delpuech (Nancy).

Synthèse de diènes silyles fonctionnalisés.

V. Colovray, B. Cazes et J. Gore (Lyon).

Synthèses de nouvelles porphyrines monomères, dimères et trimères à partir de dérivés de l'adamantane.

A. Bourhim, Ch. Giannotti et P. Krausz (Gif-sur-Yvette, Paris).

Synthèse de l'acétate du (2S,3R,7R)-diméthyl-3,7-pentadécaneol-2, phéromone sexuelle de la mouche du pin.

C. Sanner et M. Larchevêque (Paris).

Réactions des diazoesters catalysées par les carboxylates de rhodium(II). Insertion de carbènes dans les liaisons carbone-hydrogène paraffiniques.

A. Demonceau, A.F. Noels, A.J. Hubert et P. Teyssié (Liège, Belgique).

Contrôle stéréosélectif de la réaction de Diels Alder intramoléculaire : influence d'un substituant en position allylique.

A. Guy, M. Nègre, Y. Graillet et M. Lemaire (Paris).

Synthèse énantiosélective du (-)Malingolide.

A. Guingant (Paris).

Synthèse chimique d'oligoribonucléotides par la méthode au phosphotriester en phase liquide et étude conformationnelle par RMN.

F. Ceolin, F. Babin, T. Huynh-Dinh, G. Bloch et J.M. Neumann (Gif-sur-Yvette, Paris).

Synthèse et étude d'effecteurs membranaires analogues de Gramicidine.

P. Daumas, F. Heitz, R. Lazaro, L. Ranjalay et P. Viallefont (Montpellier).

Evolution différenciée de bases de Schiff diastéréoisomères dérivées d'aminoesters.

A. El Achqar, M.L. Roumestant et P. Viallefont (Montpellier).

Synthèse d' α -aminoacides à chaînes fonctionnalisées.

M. Boumzebra, M.L. Roumestant et P. Viallefont (Montpellier).

Préparation de dihydro-2,3 furannes substitués dans des conditions douces.

A.P. Brunetière et J.Y. Lallemand (Palaiseau).

Synthèse de systèmes furofuranniques modèles de substances actives sur les insectes.

A.P. Brunetière, M. Pezechk, J.Y. Lallemand et J. Cossy (Palaiseau, Reims).

Photocyclisation d'aryl énamines et obtention de précurseurs d'alcaloïdes indoliques.

A. Azzouzi, Z. El Kharraf, D. Gardette, J.C. Gramain, M.E. Lepage et Y. Troin (Clermont-Ferrand).

Alkylation catalysée par les métaux de transition de précurseurs d' α -aminoacides (régio-, stéréo- et énantiosélectivité).

S. Achi, S. Juge, J.R. Montès, S. Mallart et J.P. Genet (Paris).

Photodéconjugaison énantiosélective d'esters α,β -insaturés, application à la synthèse de valérolactones optiquement actives.

O. Piva, F. Henin, J. Muzart et J.P. Pète (Reims).

CrO₃-70 % t.BuOOH : un nouveau système catalytique d'oxydation en cétones d'alcools et de méthylènes allyliques ou benzylques.

J. Muzart (Reims).

Photodéconjugaison diastéréosélective d'esters α,β -insaturés.

R. Mortezaei, D. Awandi, F. Henin, J. Muzart et J.P. Pète (Reims).

Synthèse d'aminoalcoyl phosphonates en vue de la préparation de sondes ADN non radioactives.

V.K. Kansal, T. Huynh-Dinh et J. Igolen (Paris).

Synthèse et propriétés physico-chimiques de tétrathymidilates modifiés par des molécules dérivées de l'ellipticine. Propriétés d'interaction avec le poly rA.

C. Gautier (Paris).

Synthèse de dérivés nucléosidiques pour la détection d'ADN ou d'ARN spécifiques.

S.R. Sarfati, S. Pochet et T. Huynh-Dinh (Paris).

Etude en vue du marquage d'affinité irréversible des récepteurs de l'hydroxy-5 tryptamine.

F. Babin, T. Huynh-Dinh et C. Harel (Paris).

Estérification des aminoacides par la papaïne.

D. Cantacuzène et C. Guerreiro (Paris).

Synthèse chimique de sondes froides d'ADN. Etude de la stabilité d'hybridation et de la sensibilité de détection.

S. Le Brun, T. Huynh-Dinh, J. Igolen, N. Duchange et M.M.Zakin (Paris).

Synthèse d'un analogue cyclique de l'acide 3,4-didéhydroglutamique.

F. Trigalo et R. Azerad (Paris).

Obtention de lactones chirales par réduction/oxydation microbologique des dicétones cycliques: application à la synthèse des quatre stéréoisomères de l'eldanolide.

J. Ouazzani-Chahdi et R. Azerad (Paris).

Conception et synthèse, aidée par SAO, de nouveaux chélates du fer(III).

F. Mhenni, Z. Mighri, R. Gallo et R. Barone (Marseille).

Synthèse diastéréosélective de spirocétales fonctionnalisés.

P. Pale et J. Chuche (Reims).

Réactions de carbocyclisation par des réactifs électrophiles

des diènes 1,5-substitués.

N. Gnonlonfoun et H. Zamarlik (Tours).

Stratégie de préparation de régioisomères 1,6 du glycolurite.

E. Grillon, E. Winner, H. Pascalides, J. Boileau et R. Gallo (Marseille, Paris).

Méallation de carbamates d'hydroxyquinoléines. Accès à des furoquinoléines.

A. Godard, J.M. Jacquelin et G. Queguiner (Rouen).

Synthèse et réactivité des 2-nitroglucals.

F. Babudri et P. Sinay (Paris).

Réaction de cyclisation photoréductrice. Synthèse de l'actinidine.

J. Cossy, D. Belotti et J.P. Pète (Reims).

Les conférenciers



C. Agami

Claude Agami, né en 1939, a soutenu sa thèse de Doctorat d'Etat en 1965. Ses premiers travaux ont été réalisés à la Sorbonne dans le Laboratoire du Professeur Charles Prévost. Depuis 1979, il poursuit ses recherches dans le Laboratoire de chimie organique de l'Université P. et M. Curie (UA CNRS 408, dirigée par le Professeur Jacques Levisalles). Après avoir été boursier de la compagnie Shell-St-Gobain pendant les années 1960-1963, il travaille dans le cadre du CNRS où il occupe les fonctions de directeur de recherche.

Dans le domaine des mécanismes réactionnels, C. Agami s'est intéressé successivement aux réactions d'ène-synthèse, au rôle des solvants en chimie organique, à la réactivité des complexes diéniques du palladium puis aux réactions d'additions sur les cétones saturées ou α,β -éthyléniques en examinant plus particulièrement les relations entre les données cinétiques et stéréochimiques. Ses thèmes de recherche actuels concernent les réactions de synthèses énantiosélectives qui utilisent des produits naturels comme inducteurs chiraux.

P.J. De Clercq



Pierre J. De Clercq, né en 1948, a obtenu son Doctorat à l'Université de l'Etat à Gand en 1973, puis une agrégation de l'enseignement supérieur en 1984. Il a effectué des stages post-doctoraux aux Etats-Unis (Prof. J. McMurry) en 1974-1975 et en Angleterre (Prof. R.A. Raphael) en 1977. Il a été Professeur visiteur à l'Université Libre de Bruxelles de 1984 à 1986. Sa carrière s'est déroulée entièrement dans le cadre du Fonds National de la Recherche Scientifique. Depuis 1984, il est maître de recherches. Il exerce ses activités au sein de l'Université de l'Etat à Gand.

Ses premiers travaux furent effectués en collaboration avec le Prof. Vandewalle de la même université. Ils concernaient la synthèse de produits naturels, prostaglandines, lactones sesquiterpéniques et métabolites de la vitamine D en particulier. Depuis, il s'intéresse plus particulièrement à certains aspects conformationnels déterminants pour la réactivité et la stéréosélectivité de certaines réactions. C'est dans cette optique que son attention s'est portée sur la réaction intramoléculaire de Diels-Alder où un furanne fait fonction de diène et à son application dans la synthèse de produits naturels. Il travaille également à la mise au point de méthodes d'analyse conformationnelle par ordinateur.

J.C. Gasc



J.C. Gasc, né en 1934, a fait toute sa carrière dans le Centre de recherches de Roussel-Uclaf qu'il a intégré en 1954 ; il a obtenu un diplôme d'ingénieur CNAM en 1968.

Aujourd'hui, il est chef de service dans le Département de Chimie pharmaceutique. Son activité s'est exercée dans la chimie des stéroïdes, des sucres, des peptides et des hétérocycles. Dans la recherche du médicament, ses pôles d'intérêt sont principalement les antibiotiques (aminoglycosides et macrolides) et le système nerveux central (anxiété et gériatrie). Une centaine de brevets, publications et communications scientifiques a sanctionné l'intérêt de ses travaux.

M. Gaudry



Michel Gaudry, né le 1er juin 1942, a obtenu son diplôme d'ingénieur ENSCP en 1965. Entré au CNRS, il prépare son doctorat d'Etat (1970) sous la direction du Professeur Andrée Marquet.

C'est au cours d'un stage post-doctoral d'un an aux USA (1971-1972) qu'il s'initie à la biochimie dans le Laboratoire du Prof. M.F. Utter (CWRU Cleveland). Depuis, il s'intéresse à des problèmes de chimie organique biologique au sein de l'équipe du Professeur A. Marquet : problèmes liés à la biotine (transport, métabolisation, rôle de co-facteur) et, plus récemment, problèmes du mode d'action de la vitamine K (mécanisme de réaction, stéréochimie ...).

Il a fait toute sa carrière au CNRS et est directeur de recherche de 2e classe depuis 1981.

P. George



Pascal George est né en 1950 en Belgique. Il a fait ses études de chimie à l'Université Catholique de Louvain. Il a obtenu sa licence en chimie en 1972 et son diplôme de Docteur ès-Sciences en 1978, sous la direction du Professeur H.G. Viehe.

Après un stage post-doctoral de deux ans dans différents services du Département de Chimie des Laboratoires d'études et de recherches Synthélabo, il intègre le staff du LERS comme "Senior Chemist" dans le service "Douleur et Inflammation" (1980) puis passe au service "Task-Force" (1981), enfin rejoint le groupe "Système nerveux central" (1982) dont il prend la direction en 1986.

Il est inventeur ou co-inventeur d'une vingtaine de brevets, auteur ou co-auteur d'une dizaine de publications. Ses objectifs principaux sont de rechercher et de mettre au point de nouveaux médicaments dans divers domaines en relation avec les maladies ou troubles du système nerveux central, tels que l'anxiété, les troubles du sommeil; la dépression, les troubles de vigilance liés à la sénescence, etc.

Ses récentes recherches dans le domaine du traitement des troubles du sommeil l'ont conduit à la conception et au développement d'un nouvel hypnotique: le zolpidem.

La chimie médicinale et l'application de la synthèse organique à l'élaboration de nouveaux hétérocycles présentant un intérêt thérapeutique potentiel sont les champs principaux de son activité.

R.W. Hoffmann

Reinhard W. Hoffmann, born in 1933 at Würzburg, attended the University at Bonn, where he received his Dr. rer. nat. in 1958 with a thesis directed by Prof. B. Helferich. Two postdoctoral years in the department of Ceramic technology at the Pennsylvania State University were followed by another postdoctoral period in the group of Prof. G. Wittig at Heidelberg. Remaining at Heidelberg, Dr Hoffmann completed his habilitation for organic chemistry in 1964. Three years later he moved to the Technische Hochschule Darmstadt as Dozent for organic chemistry. He was appointed in 1970 to his present position as Professor of organic chemistry at the University of Marburg.

Professor Hoffmann's early research interests comprise the generation and study of reactive intermediates such as benzyne and nucleophilic carbenes. He then explored the chemistry of "electron rich" olefins, having a high lying HOMO by direct conjugation or by through space interaction with donor groups. Already in the early 70's he turned to the development of methods for stereoselective synthesis, first exploring 2,3-sigmatropic rearrangements of allylsulfoxides, then developing the field of allylboronate chemistry. Application of these methods to the syntheses of polyketide derived natural products such as pheromones, marine natural products or antibiotics are currently being explored.



K. Koga



Kenji Koga was born in 1938 in Japan. He received his B.A. in 1960 and Ph. D. in 1967 from the University of Tokyo. He became an assistant of Professor Shun-Ichi Yamada in 1964, an associate Professor in 1968 and a full Professor in 1976 at the Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of Tokyo. From 1971 to 1973, he was a postdoctoral fellow at the Department of Chemistry, University of California in Los Angeles (Professor D.J. Cram).

His current interests are focused on the following three fields.

. Asymmetric synthesis. Design of efficient methods for diastereoselective and enantioselective asymmetric synthesis has been studied by the strategy of fixing the conformation of the molecules by chelation.

. Synthesis of biologically active compounds. Studies have been made on the total synthesis of biologically active (especially antileukemic) chiral natural products and their artificial derivatives.

. Host-guest chemistry. Molecular recognition by host-guest complex formation has been studied using crown ethers and cyclophanes as hosts, for the purpose to understand this process as a chemical reaction, to realize this process in artificial systems, and to apply this process in artificial organic reactions.

J.P. Majoral

Jean-Pierre Majoral est né le 18 juillet 1941. Il a obtenu un Doctorat de 3e cycle en 1967 et un Doctorat d'Etat en 1972 dans le laboratoire du Professeur Mathis. Il a effectué son stage post-doctoral en Grande-Bretagne en 1973 (laboratoire du Prof. Katritzky). Il est auteur de près de 90 publications et de nombreuses revues.

Au cours de ces dix dernières années, son groupe de recherche a cherché à étendre les connaissances en chimie générale du phosphore et de l'azote avec quelques incursions dans les domaines voisins du silicium, du germanium ou de l'étain.

Ils ont toujours essayé de mettre l'accent sur l'étude d'entités inconnues ou très rares: dérivés du phosphore dicoordonné (phospha-alcènes, phospha-imines, diphosphènes) hydroxyphosphoranes R_4POH et leurs produits d'hydrolyse, iminophosphoniums $\text{>P}^+=N-R$, phosphonitriles $R_2P\equiv N$, sila-imines $R_2Si=N-$, dérivés du phosphore tricoordonné pentavalent $R-P\begin{matrix} X \\ // \\ Y \end{matrix}$, phosphinidènes, etc.

Ils ont également choisi de préférence des thèmes susceptibles d'avoir des échos dans des disciplines voisines: biochimie, matériaux, chimie de coordination, chimie hétérocyclique...



Ainsi, par exemple :

- . L'étude des mécanismes d'hydrolyse des esters phosphoriques présentait un intérêt évident d'un point de vue biologique (polyglycérophosphates, polyphosphates de sucre et de polyols).
- . Les recherches sur la liaison phosphazène d'une part, sur la triple liaison phosphore azote d'autre part, apportent des informations utiles à un domaine des matériaux, celui des polyphosphazènes.
- . Certaines molécules sont volontairement conçues pour jouer le rôle de ligands en chimie de coordination : nouveaux coordinats, nouveaux complexes, complexes phosphorés en catalyse, réactivité et activité catalytique de clusters de phosphinidène, etc.
- . La mise au point de la synthèse de dérivés phosphorés originaux à motif P-N, P-O, P-C, P-N-N, etc. a ouvert de nouvelles perspectives en chimie hétérocyclique.



J.F. Normant

Jean-François Normant est né en 1936, il a obtenu son diplôme d'ingénieur ENSCP en 1958 et son doctorat en 1963 (Prof. Ch. Prévost). Il a été Professeur à la Faculté des sciences de Reims (1965-1969), puis de Paris à partir de 1969 (Université P. et M. Curie). Après une thèse sur la substitution des dérivés halogénés par les organométalliques et l'influence du HMPT sur ces réactions, il poursuit l'étude de la nucléophilie des halogénures dans ce solvant et développe la chimie des dérivés du cuivre : acétyléniques et vinyliques ; accès à des synthons éthyléniques de géométrie donnée, application à des synthèses de produits naturels (phéromones), carbénoïdes cuivreux, chimie des dérivés organomanganeux, des dérivés fonctionnalisés organozinciques, composés gem bis métallés, ainsi que l'étude des dérivés organofluorés ; dérivés organométalliques fluorés ; réactions de transmétallation faisant intervenir le nickel et le palladium.

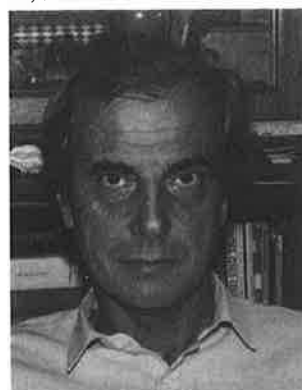
G. Pattenden

Gerald Pattenden was born in 1940. After a doctorate from London, he was appointed to a lectureship at University College, Cardiff and moved to the staff of Nottingham University in 1972, where he became professor in 1980.

Professor Pattenden's main research interests lie in the development of new synthetic methods and in the total synthesis of natural products. He has described total syntheses of several novel and unusual naturally occurring terpenes, furanones, alkaloids, carotenoids and poly-ethers, and developed a number of uses of phosphorus- and sulphur-ylides, vinyl anions, and carbon radical intermediates in general synthesis.

In recent years he has been particularly interested in the development of photochemistry, electrochemistry and organo-cobalt intermediates in synthesis, and also in biomimicry as a stratagem in the total synthesis of several classes of natural products.

Professor Pattenden's research has been honoured with the award of the Corday Morgan Medal in 1977, and recently the Simonsen Lectureship (1986) of the Royal Society of Chemistry, London.



V. Rautenstrauch

Valentin Rautenstrauch est né en 1937. Après un doctorat chez G. Wittig à Heidelberg en 1963 et des stages post-doctoraux chez S. Winstein à Los Angeles et E. Vogel à Cologne, il entre, en 1967, chez Firmenich SA Genève, entreprise spécialisée dans l'analyse et la production de produits pour parfumerie et arômes. En 1983, il est nommé Professeur titulaire de chimie organique à l'Université de Fribourg (Suisse).

A part la chimie des odorants et des arômes, domaine vaste et très varié, il s'est gardé quelques domaines particuliers tels que la chimie des composés organolithiés et de l'oxygène singulet et les réductions par les métaux alcalins dans l'ammoniac liquide, tout en les liant à la chimie des parfums et des arômes.

Récemment, il s'est tourné vers la chimie catalytique basée sur les métaux de transition.

S.L. Schreiber

Stuart L. Schreiber was born February 6, 1956, Long Branch, New Jersey.

Education :

B.A. in chemistry, 1977, University of Virginia. M.A. in organic chemistry, 1980 and Ph.D. in organic chemistry, 1981, Harvard University.

Research interests :

Synthetic and mechanistic organic chemistry, development of reagents, methods and strategies for use in preparative chemistry, total synthesis of natural products, design and synthesis of compounds with useful physical or physiological properties, development of stereochemical models for ligand-receptor binding and applications to medicinal chemistry.

Career :

Research Fellow, Harvard University, 1977-1981, under the direction of Prof. R.B. Woodward and Prof. Y. Kishi. Assistant Professor, Department of Chemistry, Yale University, 1981-1984, then Associate Professor, 1984-1987, and Professor, 1987. Consultant to Pfizer, Medicinal Chemistry Research Department, from 1983. Member of the Board of Scientific Advisors, Technology Update, 1985. Ad-Hoc Member of the Medicinal Chemistry Study Section, National Institutes of Health, 1985.

Honors and awards :

Dreyfus Grant for Newly Appointed Faculty, 1981-1984. Searle Scholar, 1982-1985. Selected among "100 Top scientists under age 40", Science Digest, 1984. Camille and Henry Dreyfus Teacher-Scholar Award, 1985. Alfred P. Sloan Foundation Fellow, 1985-1987. NSF Presidential Young Investigator, 1985-1990. Stuart Pharmaceuticals Award for Excellence in chemistry, 1986. Arthur C. Cope Scholar Award, American Chemical Society, 1986.



G.M. Whitesides



George M. Whitesides was born August 3, 1939, in Louisville, Ky. He received an A.B. degree from Harvard University in 1960 and a Ph. D. from the California Institute of Technology in 1964. He was an Assistant Professor of Chemistry at the Massachusetts Institute of Technology from 1963 to 1969, an Associate Professor from 1969 to 1971, a Professor from 1971 to 1975, Arthur C. Cope Professor from 1975 to 1980, and Haslam and Dewey Professor from 1980 to 1982. He is now Mallinckrodt Professor of Chemistry and Department Chairman at Harvard University.

He received an Alfred P. Sloan Fellowship in 1968, the American Chemical Society Award in Pure Chemistry in 1975, the Harrison Howe Award (Rochester Section of the ACS) in 1979, the Alumni Distinguished Service Award (California Institute of Technology) in 1980, and the Remsen Award (ACS, Maryland) in 1983. He is a Member of the American Academy of Arts and Sciences and the National Academy of Sciences, and a Fellow of the American Association for the Advancement of Science.

Recent advisory positions include the National Science Foundation Advisory Committee for chemistry (1982-1984), the ACS Committee on Science (1984-1986), the National Research Council Committee to Study the Chemical Sciences (since 1984), the Defense Advanced Research Projects Agency Materials Research Council (since 1984), the Office of Naval Research Advisory Committee for Chemistry (since 1985), and the MIT Advisory Committee for Lincoln Laboratory (since 1985).

Present research interests include reaction mechanisms, organometallic chemistry, applied biochemistry, surface chemistry, catalysis, and materials sciences.

Titres et résumés des conférences générales

C. Agami : *Mécanisme de l'aldolisation énantiosélective catalysée par la proline : progrès récents.*

Deux séries d'observations permettent de proposer un mécanisme pour l'annélation énantiosélective des tricyclics catalysée par la proline (réaction de Hajos-Wiechert). En premier lieu, un lien stéréochimique entre ces réactions d'aldolisation a pu être mis en évidence par l'examen de l'effet de modifications structurales du substrat. La seconde série d'observations, qui repose sur des études de type physico-chimique, a révélé que le catalyseur chiral agit de façon bimoléculaire lors de l'étape où se produit la stéréodifférenciation. Un modèle mécanistique, fondé sur un intermédiaire de type énamine, rend compte de l'énantiosélectivité de cette réaction.

hardiment depuis une décennie, les chimistes ont entrepris de modifier les propriétés de certains de ces macrolides en effectuant des variations hémissynthétiques. Ainsi, à partir de l'érythromycine A, macrolide le plus utilisé dans le monde, sont apparus : l'éther méthoxy-éthoxyméthylé de l'oxime en 9, la roxithromycine ; le produit de réarrangement de Beckmann de l'oxime en 9, CP-62993/XZ-450 ; le dérivé monofluoré en 8 β , la flurithromycine et le dérivé monométhylé en 6, TE-031/A-56268. C'est à partir de l'analyse des propriétés de l'érythromycine, à la mise en œuvre d'une stratégie bien adaptée et à une certaine maîtrise chimique qu'a pu être synthétisée toute une série de dérivés de l'oxime en 9 qui a conduit à la roxithromycine, premier représentant d'une nouvelle génération de macrolides, dont le lancement est en cours.

P.J. De Clercq : *Total synthesis of gibberellins : novel potential pathways using an old reaction type.*

Although in recent years the intramolecular Diels-Alder reaction has been almost exhaustively used in natural product synthesis, comparatively little attention has been paid to the scope and limitations of this reaction type using furan as a diene. Several examples of this particular reaction, which constitute novel potential pathways to the plant growth hormonal gibberellins, will be discussed with the focus on reactivity and stereoselectivity.

M. Gaudry : *Carboxylations catalysées par la vitamine K : nature des intermédiaires réactionnels.*

La vitamine K est le co-facteur de la carboxylation enzymatique de résidus glutamiques en résidus carboxy-4 glutamiques. Ce processus, dernière étape de la biosynthèse de facteurs essentiels tels que la prothrombine, est encore mal connu. L'étude de la réaction radicalaire ou carbanionique des intermédiaires de réaction a été abordée en essayant de mettre en évidence une réaction caractéristique d'un processus carbanionique (β -élimination) et en étudiant un analogue potentiel de l'état de transition de cette réaction.

J.C. Gasc : *Recherche dans le domaine des antibiotiques macrolides. Cas de la Roxithromycine (Rulide^R).*

Comme pour toutes les autres familles d'antibiotiques, la découverte des macrolides a eu lieu par criblage des souches productrices d'antibiotiques. Ainsi sont apparues l'érythromycine (1952), la spiramycine (1952), la leucomycine (1953), l'oléandomycine (1956), la josamycine (1966) et la midécamycine (1971) toujours largement utilisées aujourd'hui dans le monde. D'abord timidement, en raison de la complexité de ces molécules, puis plus

P. George : *Le zolpidem : un nouvel hypnotique de la série imidazo [1,2-a]pyridine-3-acétamide.*

Le zolpidem est un hypnotique d'action rapide émanant d'une série d'imidazo[1,2-a]pyridine-3-acétamides. Réalisés dans le cadre d'un projet de recherche et de développement de nouveaux médicaments visant à traiter les troubles du sommeil, les imidazo[1,2-a]pyridine-3-acétamides en constituent une approche expérimentale et thérapeutique nouvelle.

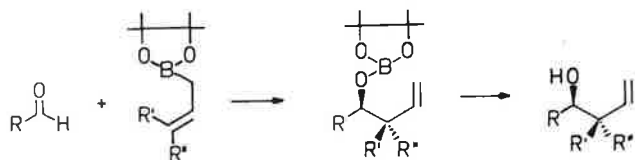
La synthèse du zolpidem selon deux voies distinctes sera exposée.

Les propriétés *sédatives-hypnotiques* d'une série de dérivés d'imidazo[1,2-a]pyridine-3-acétamide ont été évaluées sur l'électrocorticogramme du rat immobilisé. Sur la base de cette étude, les substituants décisifs ont pu être identifiés et l'activité optimisée. Le dérivé qui allie, de façon optimale, un effet hypnotique important avec une action et une élimination rapide s'avère être le zolpidem : (SL80.0750-23N) hémitartrate de N,N,3-triméthyl(méthyl-4 phényl-2 imidazo[1,2-a]pyridine-3-acétamide. Sa rapide métabolisation ne produit aucun métabolite actif.

R.W. Hoffmann :

Use of allylboronates in stereoselective chemistry.

Allylboronates add to aldehydes in the same way as allyl Grignard reagents. In contrast to the latter, allylboronates are constitutionally and configurationally stable. Therefore, Z- and E-γ-substituted allylboronates are distinct compounds, which add to aldehydes under high diastereoselection giving syn- and anti-configured homoallyl alcohols :

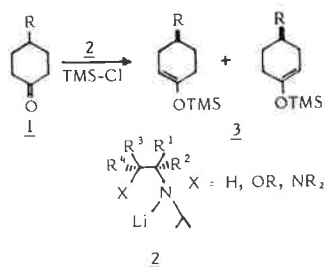


The application of this C-C-bond forming reaction in the synthesis of natural products of polyketide origin and of 2-desoxyhexoses will be presented. The advantages and limitations of allylboronates in stereoselective synthesis will be discussed.

K. Koga :

Enantioselective deprotonation using chiral bases.

Substituted cycloalkanones (such as **1**) having σ -symmetry were found to be deprotonated by chiral lithium amide bases (such as **2**) to give chiral enolates, which were isolated as their corresponding trimethylsilyl enol ethers (**3**) of reasonably high enantiomeric excess. It is shown that the degree of asymmetric induction is highly dependent on the structure of chiral bases, on the bulkiness of the substituents in cycloalkanones, and on the solvents used. Turnover of chiral base in this asymmetric deprotonation was realized. A working hypothesis for the mechanism of this reaction will be discussed to allow configurational correlation between the chiral center of the chiral base and that of the product.



J.P. Majoral :

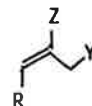
Liaisons multiples phosphore azote : phosphonitrènes, phosphonitriles.

Les dérivés organométalliques Π liés à la coordinence non usuelle suscitent un intérêt croissant tant sur le

plan fondamental (hybridations nouvelles) que sur le plan synthétique (très grande réactivité). Ces dernières années, nous avons montré que la transposition du réarrangement de Curtius-Schmidt aux azotures organométalliques en général et aux azotures phosphorés en particulier fournissait une voie générale d'accès à des composés de bas degré de coordination ou à hybridation non usuelle. Au cours de cet exposé l'accent sera mis sur la réactivité originale de phosphonitriles - monomères de cyclopolyposphazènes - premiers dérivés à triple liaison phosphore azote, obtenus selon un tel réarrangement.

J.F. Normant :

Réactifs de multicouplage. Utilisation en synthèse de dérivés allyliques :



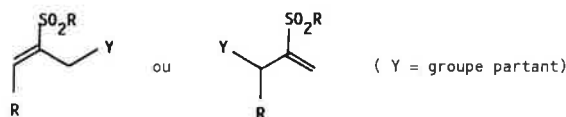
R = H ou alkyle

Z = COOR, PO(OR)₂, SiMe₃, SO₂R'

Y = Br, OH, ZnX ...

Les dérivés considérés sont aisément préparés et permettent de fixer sur le motif C₃ de départ divers électrophiles et nucléophiles en position 1 ou 3.

L'accent sera mis sur les sulfones (R = alkyle ; Y = SO₂R') : préparation régiosélective de :



et sur leur substitution régiosélective.

Le cas des organométalliques (Y = métal) et leur attaque diastéréosélective d'aldéhydes sera discuté.

G. Pattenden :

Cobalt mediated free radical reactions in synthesis.

The scope for the formation of C-C and C-heteroatom bonds, via free radical reactions using organocobalt intermediates, will be illustrated by the synthesis of a range of functionalized molecules, together with carbocyclic and heterocyclic ring systems, including natural products of biological significance.

V. Rautenstrauch :

Dissolving metal reductions of saturated ketones and the direct carbonylation of alkoxides.

Mechanistic and synthetic aspects of these two reactions are discussed. The emphasis is on recent developments. A brief attempt is also made to convey the fascination which is due to the fact that these are very old reactions. The dissolving metal reductions are fundamental reactions that have been used and studied since the very beginnings of organic chemistry (for example, de Montgolfier, 1878) and the concept of the carbonylation of alkoxides affording carboxylates can be traced back to Berthelot (1861).

S. Schreiber :

Organic chemical studies of bioactive materials.

The opportunities for utilizing the information content within the structures of natural products are substantial. The recent successes in organic chemical laboratories

in the realm of medicinal chemistry provide exciting examples of this type of activity.

We have recently acquired preliminary results of some of our efforts to prepare new compounds that interact with specific biological target molecules. Our "lessons from natural products" have resulted in primitive (Version 1.0!) stereochemical models, for example, for non-peptide β -turn (Type I and II') substitutes, tubulin binding, pheromone receptor binding, reverse transcriptase and enkephalinase β inhibition, and chiral ligands for transition metals. Our efforts to prepare, through synthesis, new compounds that bind to the platelet activating factor receptor are

exemplary of these studies and will be presented in this lecture.

G.M. Whitesides :

Organic synthesis using enzymes as catalysts.

This talk will outline the current status of organic synthesis using enzymes as catalysts, focusing on synthesis of carbohydrates and chiral substances.

1er SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA SEPARATION DES MOLECULES CHIRALES

Paris, 31 mai-2 juin 1988

La Société Française de Chimie organise, avec le concours de E. Merck, Darmstadt (RFA), ce 1er Symposium qui sera consacré principalement au thème : "Comment séparer les molécules chirales à l'échelle analytique ou préparative ?".

Langues du congrès : anglais et français.

Quatre sessions seront organisées sur les thèmes suivants :

- . Séparation directe : cristallisations statiques et dynamiques.

- . Cristallisation par formation de diastéréoisomères.

- . Méthodes chromatographiques (CG et CL) fondées ou non sur les phases séparatives.

- . Séparations enzymatiques.

Des tables rondes sont prévues sur des thèmes spécifiques.

Appel aux communications :

Les résumés (300 mots environ, en français ou en anglais) devront être envoyés, avant le 5 octobre 1987, au comité scientifique, Mme Bauer, Division Chimie analytique de la SFC, 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05. Tél. : (1) 47.07.08.71.

Renseignements :

Société Française de Chimie, Département Congrès, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris. Tél. : (1) 43.25.20.78. Prix de l'inscription : 2500 F TTC (jeunes chercheurs : 1100 F TTC).

Ces droits comprennent les repas, les pauses café et les remises officielles des documents.

SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LES FLUIDES SUPERCRITIQUES

Nice, 17-19 octobre 1988

La Société Française de Chimie organise, les 17, 18 et 19 octobre 1988, à Nice (Acropolis), un Symposium international sur les fluides supercritiques.

Les thèmes retenus sont les suivants :

- . thermodynamique et équilibres haute pression,

- . propriétés physico-chimiques,

- . procédés et technologie : extraction, chromatographie, réaction, atomisation, ...

- . applications.

Le programme comprend des conférences plénières, des communications orales, des séances de communications par affiches et une présentation de matériel.

Frais d'inscription : 2600 FF (y compris les actes du Symposium).

Renseignements : M. Michel Perrut, Laboratoire de physico-chimie industrielle, ENSIC, 1, rue Grandville, 54042 Nancy Cedex. Tél. : 83.30.02.76.

ou : Société Française de Chimie, Département Congrès, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris. Tél. : (1) 43.25.20.78.

TRIBUNE DES LECTEURS

Rendons à César ...

Cher confrère,

Je relève une erreur dans le dernier n° de *L'Actualité Chimique* (janvier-février 87) qu'il me paraît équitable de vous signaler.

En haut et à gauche, page 35, à la fin du 1er alinéa : ce n'est pas avec Pont-à-Mousson que Lesieur a créé la filiale pour fabriquer les bouteilles de PVC mais avec Shell Chimie.

La confusion vient du fait que Lesieur a, ensuite, laissé sa part à Saint-Gobain-Pont-à-Mousson, qui eux-mêmes l'ont cédée à Atochem.

Cette société est donc maintenant une filiale Shell Chimie/Atochem (Dorlyl).

De plus, elle ne fabrique pas les bouteilles mais les compounds de PVC pour bouteilles.

Désolé d'avoir relevé cette erreur dans un article par ailleurs fort intéressant comme tous les autres d'ailleurs dans ce numéro.

Amicalement.

Alain Bolzinger, 15, rue Faraday, 75017 Paris.

A propos de l'ICSN à Gif ...

(*L'Actualité Chimique*, avril 1987)

La dernière livraison de *L'Actualité Chimique* m'a donné, à nouveau, l'occasion de lire cette intéressante revue. Cette fois-ci, j'y ai noté les deux articles que j'ai rédigé (pour l'un) et auquel j'ai collaboré (pour l'autre).

J'ai aussi noté que vous m'aviez fait l'honneur de publier ma photographie sur la page de couverture de ce numéro. Merci.

Le titre de cette même page de couverture : "à Gif ... et ailleurs" est légèrement "centripète" et je le regrette un peu.

Comme je ne l'ai pas choisi moi-même, je n'en suis que plus libre pour vous demander d'insérer, si vous le jugez utile, cette lettre dans un prochain numéro de *L'Actualité Chimique* afin que je ne sois pas accusé de plus de "mégalomanie" que je puisse en justifier !

L'essentiel est que tous les chimistes intéressés puissent œuvrer résolument afin que les interactions entre la chimie et la biologie soient de plus en plus fréquentes et de plus en plus fructueuses.

Pierre Potier, CNRS-ICSN, 91190 Gif-sur-Yvette.

NOUVELLES DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE

ASSEMBLEE GENERALE DE LA SCI

L'Assemblée générale de la Société de Chimie Industrielle se tiendra le 7 juillet 1987, à 18 h 30, à la Maison de la Chimie, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris (salle 241).

Pour tout renseignement, téléphoner à la SCI : (1) 45.55.69.46.

3rd WORLD CONGRESS ON DESALINATION AND WATER REUSE

14-17 septembre 1987, Cannes

Ce 3e Congrès du dessalement est organisé par la Société de Chimie Industrielle, l'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica (Milan, Italie), avec la participation du Groupe de travail "Fresh Water from the Sea" de la Fédération Européenne du Génie Chimique et l'IDA (International Desalination Association).

La manifestation aura lieu, du 14 au 17 septembre 1987, au Palais des festivals de Cannes.

Parallèlement, une exposition est prévue.

Dans le cadre du Congrès, IDA organise deux ateliers :
- dimanche 13 septembre 1987 : "Alternative financing mechanisms for desalination and advanced water treatment plants",

- vendredi 18 septembre 1987 : "Current issues and future directions on desalination and power".

Programme scientifique

Lundi 14 septembre 1987

10h-12h : ouverture du Congrès et conférences plénières.

14h-17h30 : *Energetic and economic aspects*

Mardi 15 septembre 1987

9h-12h30 : *R&D on membranes for water technologies*
Chairman : W. Push

R&D on evaporative processes
Chairman : F. Favero

14h-17h30 : *Plant operation : membrane processes*
Chairman : G. Jonsson

Plant operation : evaporative processes
Chairman : R. Rautenbach

Mercredi 16 septembre 1987

9h-12h : *Round tables on potable water for arid zones*
Chairman : M. Morris

14h-15h30 : *Corrosion and sealing*
Chairman : J.M. Sanchez

15h45-18h : *Pre-treatment and post-treatment*
Chairman A. van Haute

Jeudi 17 septembre 1987

8h45-11h : *Small plants solar powered*
Chairman : Mrs E. Delyannis

11h45-12h30 : *Other technologies for water production*
Chairman : J.M. van der Torren

14h-17h : *Water reuse*
Chairman B. Ericsson

Renseignements et inscriptions

Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 45.55.69.46.

FEDERATION EUROPEENNE DU GENIE CHIMIQUE

3rd European Conference on Coal Liquid Mixtures 14-15 octobre 1987 Malmö, Suède

Organisée par l'Institution of Chemical Engineers en collaboration avec l'Ingenjörsvetenskapsakademien, Stockholm.

Renseignements : Mrs J. Tayler, IChemE, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.

8. Baseler Treffen für Chemische Technik 20-23 octobre 1987 Bâle, Suisse

Organisé par le Schweizerischer Chemikerverband sur le thème de la technologie alimentaire moderne.

Renseignements : Schweizerischer Chemikerverband, Fachtagung ILMAC, Herr L. Scheck, Chaistelweg 11, CH-4336 Kaisten.

Conference on Safety and Reliability in the Process Industries 28-29 octobre 1987 Glasgow, G-B

Organisé par la Section Ecosse de l'IChemE.

Renseignements : Conference Section of IChemE, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.

**Thijssen Memorial Symposium
International Symposium on Preconcentration
and Drying of Foods
5-6 novembre 1987
Eindhoven, Pays-Bas**

Organisé par le groupe de travail Alimentation de la FEGCh, la Royal Netherlands Chemical Society (KNCV), la Royal Institution of Engineers des Pays-Bas (KIVI) et la Netherlands Association of Engineers (NIRIA).

Renseignements : Thijssen Memorial Symposium, c/o KIVI, PO Box 30424, NL-2500 GK La Haye, Pays-Bas.

**IV Mediterranean Congress on Chemical Engineering
11-13 novembre 1987
Barcelone, Espagne**

Organisé dans le cadre d'Expoquimia 87 par la Société Espagnole de Chimie Industrielle.

Renseignements : Dr José M. Garcia Anton, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Jorge Girona, 18, E-08034 Barcelona.

**Chemical Engineering in Action
The Subject Group Symposium
30-31 mars 1988
Birmingham, G-B**

Organisé par l'ICHEM.

Renseignements : Mrs J. Taylor, IChemE, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.

**Symposium on Energy Production Processes
12-14 avril 1988
Londres, G-B**

Organisé par l'ICHEM, Londres et Section Sud-Est.

Renseignements : Mrs J. Taylor, IChemE, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.

**6th European Conference on Mixing
24-26 mai 1988
Pavia, Italie**

Organisé par l'Italian Association of Chemical Engineering avec la participation du groupe de travail sur les mélanges de la FEGCh.

Renseignements : Prof. G. Baldi, Dipt. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica, Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi, 24, I-10129 Turin.

**International Meeting of Chemical Engineering / ACHEMA
Chemical Engineering Exhibition Congress
5-11 juin 1988
Francfort, RFA**

Organisé par la Dechema.

Renseignements : Dechema, PO Box 97 01 46, D-6000 Frankfurt am Main 97.

**Symposium on Computer Applications
13-15 juin 1988
Göteborg, Suède**

Organisé par l'Ingenjörsvetenskapsakademien conjointement avec le Groupe de travail sur l'utilisation des ordinateurs en génie chimique.

Renseignements : Chemdata 88, IVA, Box 5073, S-10242 Stockholm.

* * * * *

Sommaire de la revue ANALUSIS

Vol. 15, n° 4, avril 1987

Analyse d'éléments tracés par fluorescence X à dispersion d'énergie, C. Ruch, R. Heimbürger, L. Maier-Sargentini, E. Maier, F. Rastegar et M.J.F. Leroy.

Utilisation de tampons benzène polycarboxylates en chromatographie ionique - II - Détection spectrophotométrique des anions par diminution d'absorbance de l'effluent et analyse quantitative, A. Diop, A. Jardy, M. Caude et R. Rosset.

Détermination de la teneur des éléments dysprosium, europium, gadolinium, praséodyme, samarium et lanthane dans la roche étalon "granite GS-N" par activation neutronique, A.M.G. Figueiredo, S. May et G. Pinte.

Simultaneous determination of ascorbic acid and sulphite in soft drinks by flow injection analysis, F. Lazaro, M.D. Luque de Castro et M. Valcarcel.

Carte de contrôle pour la comparaison de deux méthodes, M. Neuilly.

Complexation du calcium et du plomb par des α -aminoacides n-alkylés et n,n-dialkylés, F. Arnaud-Neu, M.J. Schwing-Weill, F. M'Henni et Z. Mighri.

A new multi-purpose reference electrode, L. Oniciu, D.A. Lowy, I.A. Silberg et C.E. Florea.

Une nouvelle méthode d'analyse : la chromatographie en phase supercritique, P. Mourier.

Les sommaires d'ANALUSIS sont reproduits dans les Current Contents Physical and Chemical Sciences.

RECUEILS DE COMMUNICATIONS

Colloque européen sur l'analyse spectrométrique industrielle en ligne
19-21 juin 1985, Rouen (Mont-Saint-Aignan)

Prix du recueil : 200 F + TVA (18,6 %) = 237,20 F

8e Congrès européen de corrosion
19-21 novembre 1985, Nice

Prix des recueils :

- . communications (2 volumes) : 500 F TTC
- . conférences plénières : 200 F TTC

**5th International Symposium
"Loss Prevention and Safety Promotion
in the Process Industries"**
15-19 septembre 1986, Cannes

Prix des recueils (2 volumes) : 400 F TTC

**Congrès international
"L'informatique dans les industries chimiques"**
8-12 décembre 1986, Paris

Prix du recueil : 200 F TTC

S'adresser à la
Société de Chimie Industrielle
28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris.
Tél. : (1) 45.55.69.46.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Journées internationales de la Société Française de Toxicologie 22-24 avril 1987

Toulouse, transformée l'espace de 4 jours en capitale de la toxicologie, a accueilli les personnalités les plus éminentes de la communauté toxicologique française et internationale. Réunis à l'Ecole vétérinaire, plus de 200 participants, médecins, pharmaciens, vétérinaires, chimistes, biologistes, chercheurs et responsables des organismes de recherche, représentants de l'industrie, venus d'Europe et d'Amérique du Nord, ont répondu à l'invitation de la Société Française de Toxicologie (SFT) et de son président André Rico qui organisaient là leurs premières journées internationales d'études.

L'avenir de la toxicologie française

Quatre points fondamentaux semblent avoir guidé leur réflexion.

D'abord, le thème de la formation. Pour demain, la toxicologie a besoin de professionnels de haut niveau qui, chacun dans leur domaine, reçoivent un complément de formation multidisciplinaire. Car la toxicologie est une science carrefour qui se nourrit de compétences et d'expériences multiples.

Tous ont aussi insisté sur l'intérêt que présente la recherche pour la formation.

Le thème de la recherche était, au demeurant, placé au centre de leurs préoccupations. Les participants ont souhaité, à cet égard, que les grands organismes de recherche, de type CNRS, INSERM, INRS, participent plus activement au développement de la toxicologie, notamment à son financement.

Tous ont admis que la France devait sans tarder reconnaître pleinement la toxicologie et consentir des efforts plus conséquents pour valoriser cette science.

En ce qui concerne l'organisation de la profession, il apparaît souhaitable de créer des structures de travail susceptibles de rassembler, sur un sujet déterminé et à titre temporaire ou, le cas échéant, pour une observation de plus longue durée, des toxicologues de disciplines et de formations différentes.

Plusieurs suggestions ont été présentées pour accroître les contacts entre toxicologues eux-mêmes.

A cet égard, la SFT pourrait jouer un rôle important.

Une telle concertation ne peut que faciliter la définition de positions communes et renforcer le poids de la France au sein des négociations internationales.

Enfin, l'information semble avoir fait l'objet d'un large consensus. Information à destination de la communauté scientifique mais aussi information entre toxicologues et industriels et information du grand public.

Mais, pour informer vite et bien, encore faut-il pouvoir localiser le meilleur spécialiste du domaine. Aussi, diverses propositions en faveur de la mise au point d'annuaires, de la création de banques de données ont-elles été faites.

Substances chimiques et cancer

Une autre table ronde consacrée à la carcinogenèse chimique a permis de souligner les potentialités cancéreuses de certaines substances chimiques.

Plusieurs contributions ont présenté les expériences menées dans ce domaine et les moyens techniques permettant de faire aboutir les investigations.

Hormones et alimentation

Les scientifiques réunis à Toulouse se sont également interrogés sur la pertinence, au plan scientifique, de l'interdiction pour les pays européens d'utiliser des hormones en élevages à partir du 1er janvier 1988. Aux termes de leurs conclusions, cette mesure, qui ne repose sur aucun fondement scientifique tant les résidus retrouvés dans la viande sont infimes, pose au contraire un réel problème de contrôle et laisse la porte ouverte aux fraudes en tout genre.

Résidus de médicaments vétérinaires

Les résidus d'antibiotiques contenus dans les animaux que nous absorbons peuvent-ils diminuer l'action des médicaments et constituent-ils un danger de résistance bactérienne? Telle était la question qui a occupé cette 3e journée d'études.

Les contributions présentées à ce sujet paraissent avoir pourtant écarté toute crainte: les résidus aujourd'hui retrouvés sont tellement faibles que le risque, sans devoir être totalement écarté, demeure marginal et infime.

Les mécanismes de toxicité des pesticides

Quels risques présentent les pesticides pour ceux qui les manipulent, qu'ils soient agriculteurs ou forestiers? Diverses études ont été présentées qui permettent de mieux appréhender

ces mécanismes. Mais aussi de mieux définir des thérapeutiques adaptées.

Aujourd'hui, l'image de la toxicologie est trop souvent exclusivement associée à l'effet néfaste toxique.

Les travaux de ces journées ont montré combien il serait nécessaire et d'ailleurs logique de montrer que la notion de sécurité, au même titre que celle du risque, est du domaine de la toxicologie.

En la matière, rien n'est absolu et c'est au travers de multiples couples risques-avantages que les résultats de la science toxicologique doivent s'exprimer.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser au Professeur André Rico (Professeur de biochimie, toxicologue, expert auprès de l'OMS), Ecole Vétérinaire de Toulouse, tél.: 61.49.11.40.

Traitement de l'eau : les polyacrylamides, c'est bien ... mais FeCl₃, c'est pas cher !

Atochem vient de décider la construction d'une nouvelle unité de production de chlorure ferrique sur son site industriel de Lavéra (Bouche-du-Rhône).

Cette nouvelle unité, d'une capacité de 30 000 t/an, sera mise en service au début de l'année 1988. Elle se substituera à l'unité actuelle de L'Estaque (Bouches-du-Rhône) destinée à être arrêtée.

Le chlorure ferrique est un flocculant utilisé dans le traitement des eaux potables ou résiduaires, urbaines ou industrielles. Il est appelé à un fort développement dans les prochaines années.

Atochem confortera ainsi sa position d'important producteur de spécialités chimiques utilisées pour le traitement des eaux et en particulier d'agents de flocculation.

Il faut en effet rappeler qu'Atochem produit, pour le même usage, 50 000 t/an de polychlorosulfate basique d'aluminium (marque WAC) à Pierre-Bénite. L'importance de ces produits sera encore renforcée par la généralisation, souhaitée par beaucoup, des traitements de déphosphatation des eaux résiduaires urbaines.

Avec des investissements très modestes, il est possible de faire suivre une épuration biologique classique d'une déphosphatation par adjonction de sels d'aluminium ou de fer. Les

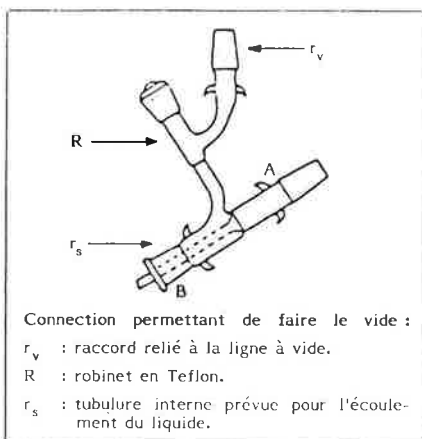
rendements d'extraction peuvent être supérieurs à 90 % et la teneur résiduelle être inférieure à 1 ppm de phosphore (cf. *L'Actualité Chimique*, jan.-fév. 1987, p. VI).

Les appareillages en verre en chimie réactive

De nouveaux appareillages en verre, destinés à une chimie réactive fine (par exemple : manipulations de solutions de composés organométalliques fragiles tels que les composés d'uranium trivalent) ont été mis au point et utilisés avec succès. Ils sont destinés à une manipulation sous vide primaire et peuvent être adaptés à toute expérience conduisant à des produits de réaction facilement décomposables par l'eau et l'oxygène.

L'avantage de cette manipulation sous vide, par rapport aux manipulations sous argon ou sous azote, est que, pour ces dernières, on ne peut jamais être certain que les gaz soient exempts d'eau, tandis que, sous vide, nous pouvons sans crainte lever cette incertitude.

Exemple d'appareillage :



Connexion permettant de faire le vide :

r_v : raccord relié à la ligne à vide.

R : robinet en Teflon.

r_s : tubulure interne prévue pour l'écoulement du liquide.

Lucile Arnaudet, CEA, CEN/Saclay, IRDI/DESICP/DPC/SCM, UA CNRS 331.

Une voie originale de fabrication de prototypes sans usinage

La CAO a réalisé des progrès très importants qui autorisent des usinages directs en commande numérique (fraiseuse 5 axes en tant que procédé "négatif"), ce qui peut éviter les problèmes de maquette d'outillage.

Par ailleurs, le développement récent des lasers à haut rendement dans l'ultraviolet et, en particulier, des lasers à excimères permet d'effectuer des transformations photochimiques très localisées.

Partant de ce principes, nous mettons en œuvre des procédés de fabrication d'objets complexes 3D par laser UV sans intervention de techniques d'usinage.

La Basse-Normandie joue la carte des supraconducteurs

Des chercheurs du monde entier sont mobilisés sur une nouvelle famille de matériaux supraconducteurs à la température de l'azote liquide 77 K et dont la mise en œuvre industrielle apparaît beaucoup plus facile.

A l'origine de ces découvertes scientifiques, aux conséquences industrielles très importantes pour le futur, se trouvent les travaux des chimistes du solide Bernard Raveau et Claude Michel du Laboratoire de cristallographie et science des matériaux (CRISMA), associé au CNRS, de l'Institut des Sciences de la Matière et du Rayonnement (ISMRA) de Caen.

La bataille commerciale est lancée entre Américains, Japonais, Chinois et Français.

En France, début mars, le CNRS met en œuvre avec les laboratoires français concernés, Caen, Grenoble, Bordeaux et Orsay, un programme de recherches coordonnant les efforts au niveau national.

MM. Raveau et Michel et leur équipe, en collaboration avec des physiciens de Grenoble, annoncent à la mi-mars 1987 la mise au point de la phase cristalline pure du composé Y-Ba-Cu-O responsable de la supraconductivité à 98 K. Aux Etats-Unis, les chercheurs du Bell Laboratory annoncent des résultats comparables à la même date.

Bien des aspects fondamentaux sur l'origine de la supraconductivité de ces nouveaux matériaux sont encore inconnus. En France, MM. Bok et Labbé, du Laboratoire de l'Ecole Normale Supérieure, ont développé un modèle théorique qui prédit l'existence de matériaux supraconducteurs à température ambiante. De nouvelles synthèses de ces matériaux d'avenir sont en cours pour remplacer l'yttrium par d'autres terres rares et de nouveaux records de température sont annoncés.

Dans le monde entier, les grands laboratoires de recherches industrielles mènent de front les recherches sur la synthèse de ces nouveaux matériaux supraconducteurs et les recherches technologiques nécessaires à leur utilisation industrielle. En France,

les grandes entreprises, CGE, Thomson, se mobilisent. Début mai, IBM Etats-Unis annoncent la réalisation d'un dispositif supraconducteur appliqué à la connectique des grands ordinateurs.

C'est la raison pour laquelle, le 22 mai dernier, le Conseil régional de Basse Normandie et le Conseil général du Calvados ont été à l'initiative d'une journée d'information consacrée aux nouveaux matériaux supraconducteurs et à leurs perspectives d'applications industrielles, journée qui s'est tenue à Caen, à l'ISMRA et à l'Abbaye-aux-Dames, siège du Conseil régional.

Après un exposé historique de M. Pierre Aigrain, ancien ministre de la recherche et président de la Société Française de Physique, M. Jacques Jousot-Dubien, délégué à la recherche au MRES et directeur de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, a promis son soutien pour ce secteur d'avenir.

M. Thoulouze (CNRS-MPB) a indiqué comment le CNRS coordonne la recherche avec une mobilisation importante des personnes très rapidement en contact avec les milieux industriels ; il a également montré l'importance des champs et courants critiques.

Les premières applications de ces nouveaux matériaux et réalisations sont déjà étudiées à la CGE, au CNET et chez Thomson. Pechiney, Bull, Rhône-Poulenc, EDF s'y intéressent également.

Compte tenu de l'enjeu que représentent les nouveaux matériaux supraconducteurs aujourd'hui, la région de Basse Normandie projette de mettre au service des entreprises industrielles intéressées une série d'ateliers dont les recherches seraient tournées vers les applications industrielles de la supraconductivité.

Il s'agirait notamment :

- . d'un atelier "poudre",
- . d'un atelier "fil et ruban",
- . d'un atelier "frittage et matériaux massifs",
- . d'un atelier "couche mince",

l'ensemble de ces ateliers pouvant semble-t-il couvrir la plupart des applications industrielles envisageables.

La lumière étant un réactif à inertie négligeable, liée en fait aux éléments optiques qui modifient la position spatiale des faisceaux, le défi que nous nous sommes lancé concerne le développement de procédés "positifs" de fabrication d'objets qui ont de l'intérêt pour la microélectronique, pour l'optique intégrée ou pour la réalisation de pièces prototypes.

Un des procédés développés utilise une photopolymérisation en surface. L'objet à polymériser est découpé en tranches horizontales d'épaisseur

constante. Chaque tranche est polymérisée en déplaçant un faisceau laser permettant un amorçage perpendiculairement à la surface du liquide. Lorsque la tranche de la pièce à créer a été construite, une couche de monomère/oligomère est rajoutée et la tranche suivante est polymérisée.

Si des pièces de l'ordre de 5 cm de taille ont déjà été réalisées à l'aide de ce procédé avec une précision locale qui peut être très bonne (quelques dizaines de μm), des problèmes couplés doivent encore faire l'objet d'études. Il s'agit :

. du choix des réactifs (problème de la tenue des matériaux),
. du formatage du flux de photons,
. du développement de capteurs spécifiques de prise d'information.

Ces problèmes résolus, il est envisagé d'optimiser la transformation en vue d'atteindre des temps de transformation suffisamment courts pour qu'un développement industriel puisse être envisagé.

M. Cabrera, J.-C. André, GRAPP, UA 328, ENSIC-INPL, 1, rue Grandville, 54042 Nancy Cedex.

M. Cabrera, O. de Witte, A. Le Méhauté, CGE-CILAS et Laboratoires de Marcoussis, route de Nozay, 91460 Marcoussis.

Toulouse : les flammes mettent 250 chercheurs sur les pelouses de l'Université Paul Sabatier

Dans la nuit du 25 au 26 mars 1987, un incendie a détruit l'ensemble du bâtiment de recherche de chimie de l'Université Paul Sabatier de Toulouse.

L'essentiel des laboratoires logés dans ce bâtiment abritait la majeure partie des chimistes organiciens (synthèse et physico-chimie organique, interactions moléculaires et réactivité chimique et photochimique, chimie du phosphore et des organométalliques), mais aussi des laboratoires plus spécialisés en chimie physique (matériaux, électrochimie et génie chimique).

Il y avait là 10 laboratoires dont 5 UA au CNRS, plus de 250 personnes qui ont vu leurs locaux et leurs moyens de travail anéantis ou rendus inutilisables.

Les conséquences de ce drame sont extrêmement importantes.

Pour les responsables, ce sont les efforts développés depuis une vingtaine d'années pour placer leur laboratoire en bon rang de la recherche nationale et internationale qui ont été anéantis.

Pour les jeunes chercheurs, c'est souvent une bonne partie des résultats de thèse qui est partie en fumée et donc à refaire.

Le feu, qui a eu pour origine un court-circuit sous une hotte du 1er étage, s'est très rapidement propagé aux étages supérieurs, posant ainsi le problème de la sécurité dans ce type de bâtiment.

Actuellement, la solidarité des chimistes toulousains a permis d'aider au relogement provisoire d'une partie des personnes sinistrées, un grand nombre étant hébergé également dans des bâtiments de travaux pratiques.

Compte tenu de l'ampleur du sinistre, c'est maintenant la solidarité de tous les chimistes français qui doit jouer pour faire que les instances

nationales de décision pour la chimie permettent à la chimie toulousaine de reprendre la place qui était la sienne.

Nicole Paillous.

Section SFC Midi-Pyrénées.

La fusion APFIL-Fabrilabo est réalisée

L'APFIL et Fabrilabo, les deux organismes représentant la profession de l'instrumentation scientifique française ont fusionné.

L'APFIL (Association pour la promotion de fabricants français de matériel de laboratoire) s'était constituée en 1976 afin de contribuer au développement commercial tant en France qu'à l'étranger de l'industrie française de matériels de laboratoire.

La Chambre syndicale des fabricants et négociants de matériels de laboratoire, connue sous le nom de Fabrilabo, créée en 1947 pour la défense des intérêts professionnels dans une période de grande difficulté, s'est rapidement dirigée vers un rassemblement de sociétés ayant comme trait d'union un même marché de clientèle.

Ces deux organismes participaient déjà conjointement à des expositions nationales et internationales. Citons, parmi les plus récentes, Medic Asia 84 à Singapour, Achema 85 à Francfort, Mesucora 85 à Paris, Pittsburgh Conference 86 et 87 à Atlantic-City, Analytica 86 à Munich, le Salon du laboratoire 86 à Paris et, prochainement, Achema 88.

Plusieurs raisons les ont poussés à entreprendre la fusion :

- . aller plus loin dans leurs actions,
- . éviter le morcellement des organismes représentant la profession, ce qui crée une dispersion des forces,
- . favoriser l'internationalisation du marché français de plus en plus soumis aux pressions étrangères, américaines, allemandes et, plus récemment, japonaises,
- . enfin, combattre l'insuffisance des moyens de promotion face aux organismes professionnels étrangers similaires.

La nouvelle organisation prendra le nom de Chambre syndicale des fabricants et négociants de matériel de laboratoire et sera identifiée par les sigles combinés * :

APFIL-Fabrilabo.

Son conseil sera unique et deux sections : fabricants et négociants sont créées.

Cette structure augmentée regroupera donc, dans un seul et puissant organisme, d'une part la grande majorité des fabricants français de matériel de laboratoire (plus de 30 entreprises) et, d'autre part, les distributeurs de ces produits, soit en tout plus de 45 entreprises.

L'application de cet accord devrait

permettre de faire progresser d'une manière significative l'industrie nationale du matériel de laboratoire.

* Son siège sera situé dans les locaux de Fabrilabo, 15, rue Beaujon, 75008 Paris, dans l'immeuble de la Fédération des Industries mécaniques et transformatrices des métaux.

DSM et Cyanamid s'associent pour la production de mélamine

Le groupe néerlandais DSM et Cyanamid Company ont signé un accord pour la création d'une "joint venture" à 50/50.

La nouvelle société, American Melamine Industries (AMEL), utilisera les installations de Cyanamid à Fortier (Louisiane).

DSM possède des installations de production de mélamine dans le Limbourg Sud (Pays-Bas) ; leur capacité est de 60 000 t/an.

Air Products accroît sa production d'amines spéciales

Air Products and Chemicals Inc. va agrandir son complexe de production d'amines spéciales de Wichita, au Kansas.

La société deviendra alors le 1er producteur de PACM (bis(para-amino-cyclohexyl) méthane).

Le PACM est un intermédiaire pour stabiliser à la lumière les revêtements polyuréthane.

Société Française Exxon Chemical modernise son vapocraqueur de N-D de Gravenchon

La Société Française Exxon Chemical a décidé d'investir 33 MF pour la modernisation d'un des fours du vapocraqueur de N-D de Gravenchon. Les travaux auront lieu à l'occasion d'un arrêt prévu à l'été 1988.

Les autres fours ont déjà fait l'objet de cette modernisation qui a pour but d'améliorer la souplesse d'alimentation et les rendements et de réduire les coûts d'entretien.

Le vapocraqueur, d'une capacité de 300 000 t/an d'éthylène, admet les charges les plus lourdes (gas-oil lourd) comme les plus légères (éthane).

Accord de vente entre PMS et Instrumat

La compagnie américaine, Particle Measuring Systems (PMS) a confié à Instrumat la distribution en France de sa gamme de compteurs de particules.

De 0,1 à 300 μm , sous débit très

faible ou très important, PMS propose pour de très diverses applications le système le mieux adapté pour la recherche ou pour l'industrie.

BASF agrandit son usine à Anvers

Au cours des deux prochaines années, BASF Antwerpen NV va construire cinq unités de production. Ces unités serviront à la fabrication de diphenylméthane diisocyanate (MDI), de gaz de synthèse, de nitrobenzène et d'acide nitrique.

La nouvelle unité de MDI aura une capacité de 60 000 t/an et utilisera le procédé mis au point par BASF déjà utilisé sur le site d'Anvers. BASF doublera ainsi sa capacité de production de MDI en Europe. Après achèvement des travaux, vers le milieu de l'année 1989, la capacité globale de BASF atteindra 200 000 t/an (compte tenu de l'installation de Geismar aux Etats-Unis).

L'installation d'acide nitrique sera la troisième de ce genre chez BASF Antwerpen NV. Elle aura une capacité de 315 000 t/an d'acide à 100 %. Sa mise en service, prévue pour l'été 1988, portera la capacité globale de production d'acide nitrique chez BASF Antwerpen à 765 000 t/an.

CECA reprend l'activité tensio-actifs cationiques de Borden France

La société CECA SA a conclu avec la société Borden France un accord par lequel CECA reprend l'activité de Borden France dans le domaine des produits tensio-actifs cationiques.

La gamme Borden, fabriquée dans l'usine de Valence, viendra compléter la gamme actuelle de CECA qui est produite dans l'usine de Fleuchy-lez-Arras où une nouvelle unité de production a été mise en service en 1985.

Orimbio, filiale de Bio-Rad Laboratoires

Orimbio, société créée en 1971 et spécialisée dans les réactifs et l'instrumentation en biologie clinique, est maintenant filiale de la société Bio-Rad Laboratories.

Un de ses objectifs majeurs pour l'année 1987 sera l'installation, la promotion et la vente par une équipe spécialisée dans la spectrométrie infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF) des appareils de la division Digilab de Bio-Rad.

Dès 1969, Digilab a présenté sur le marché le premier spectromètre infrarouge à transformée de Fourier, technique qui, aujourd'hui, représente,

parmi les techniques analytiques, celle connaissant un des plus forts taux de croissance dans les domaines de l'industrie et de la recherche. L'innovation de Digilab a été d'associer la plus haute sensibilité à la possibilité d'un puissant traitement de données.

Orimbio, 5 bis, rue Maurice Rouvier, 75014 Paris.

Biotechnologies : Kodak prend une participation dans la société Genencor

En prenant une participation dans le capital de Genencor Inc., une société américaine spécialisée dans les applications industrielles de la biotechnologie, Kodak va participer à une série de projets de recherches et de développement dans le domaine des additifs alimentaires et des intermédiaires pharmaceutiques.

Aux actionnaires actuels de Genencor (Genentech Inc., Staley Continental Inc. et Corning Glass Works) s'ajoutera Kodak qui prendra une participation de 16 % par augmentation du capital. Une option lui permettra d'accroître sa participation en 1987.

La société Genencor est un leader de l'ingénierie des protéines appliquée aux enzymes.

Accord de tarification entre Atochem et EDF

Atochem, filiale du Groupe Elf-Aquitaine, et EDF vont expérimenter une nouvelle variante de tarification électrique : la modulation interannuelle.

L'accord prévoit, pour permettre à EDF de mieux gérer l'utilisation de ses moyens de production, de nouvelles possibilités de modulations de la production de chlore et de ses dérivés sur les sites Atochem de Jarrie (Isère), Fos et Lavéra (Bouches-du-Rhône) et Saint-Auban (Alpes-de-Haute-Provence) ainsi que la mise en place des moyens techniques nécessaires.

L'effacement correspondant de consommation électrique s'ajustant ainsi au mieux aux périodes de pointe du système électrique, permettra à EDF de réduire ses coûts de production et d'en faire bénéficier la production chlorière.

Sulzer Biotech Systems aux USA

Sulzer Frères SA, Winterthur (Suisse), a créé aux USA la société Sulzer Biotech Systems. Située à Woodbury (NY), elle sera une division de Sulzer Bros. Inc., New York.

Avec cette nouvelle société, le groupe suisse renforce sa présence dans le domaine du génie biotechnique sur le marché de l'Amérique du Nord.

Sulzer Biotech Systems concentrera d'abord ses activités sur l'ingénierie des procédés et la vente d'installations de réacteurs.

Oulu Oy fusionne avec Veitsiluoto Oy, en Finlande

Oulu Oy, producteur finlandais de tackifiants destinés à l'industrie des adhésifs, a fusionné avec Veitsiluoto Oy, un important papetier finlandais.

Oulu Oy constituera dorénavant le département chimie de Veitsiluoto Oy. Il est implanté à Oulu, au nord de la Finlande.

UCB purifie des intermédiaires organiques



La division Organique d'UCB, Ostende (Belgique), a procédé au démarrage d'une installation de cristallisation par fusion. Cette unité polyvalente, entièrement automatisée, permet de purifier divers produits chimiques fins dont le point de fusion peut atteindre 170 °C.

Le taux de pureté des produits peut atteindre, si nécessaire, une valeur voisine de 100 %, avec des rendements de purification excellents. UCB est ainsi à même de répondre rapidement aux demandes du marché et de satisfaire aux critères de pureté très sévères imposés à des produits chimiques à haute valeur ajoutée.

Saft : deux usines pour la Bulgarie et la Yougoslavie

Après le contrat de 170 MF signé en décembre dernier avec l'URSS pour la réalisation d'une usine à Léningrad, Saft confirme sa percée dans les Pays de l'Est.

La filiale du groupe CGE vient de se voir confier la réalisation de deux unités de fabrication en Bulgarie et en Yougoslavie. Comme pour l'Union Soviétique, les produits concer-

nés sont des accumulateurs nickel-cadmium pour piles grand public.

En Bulgarie, Elektron, fabricant disposant déjà d'une large gamme de piles et accumulateurs, prévoit d'installer sa nouvelle unité de fabrication à Samokov, à 60 km de Sofia. L'usine produira chaque année un million d'accumulateurs.

En Yougoslavie, le client est la société Krusik. Le nouveau contrat vise essentiellement la fabrication d'électrodes destinées au montage local d'accumulateurs. La production se fera à Valjevo en Serbie.

BP Chemicals démarre une unité de méthyl-4 pentène-1 en Grande-Bretagne

Cette unité BP Chemicals de méthyl-4 pentène-1 est située sur le site de Grangemouth et possède une capacité de 25 000 t/an.

Le produit est fabriqué à partir de propylène selon un procédé développé par la firme britannique.

Utilisé comme comonomère dans la production de PEbd linéaire, il permet d'obtenir toute une gamme de polymères spéciaux.

Le Finlandais Neste Oy a négocié un accord avec BP Chemicals pour se réserver une partie de la production.

Shell Chemical se développe dans les caoutchoucs thermoplastiques en Europe

Shell Chemical va augmenter de 50 % sa capacité de production d'élastomères styréniques thermoplastiques en Europe occidentale, pour la porter à environ 90 000 t/an. Le projet prévoit des dégouillages dans l'unité de copolymères de Shell Chimie, à Berre, et dans celle de Row (filiale commune avec BASF) à Wesseling. Aux Etats-Unis, Shell Chemical exploite une unité de 125 000 t/an à Marietta.

Rhône-Poulenc confirme son redressement financier

Pour la troisième année consécutive et en dépit d'une conjoncture mondiale nettement moins favorable qu'en 1985, le groupe Rhône-Poulenc dégage un résultat net consolidé largement positif : 2 GF.

Le chiffre d'affaires consolidé pour 1986 s'établit à 52,7 GF, en retrait de 6,1 % par rapport à l'année précédente malgré une progression en volume de 1,4 % (chimie : 42,1 % du CA, santé : 21,6 %, textile : 18,2 %, agrochimie : 12,3 %, média : 2,4 %).

Ces résultats sont le fruit de la stratégie de recentrage du portefeuille d'activités du groupe. Cette stratégie, engagée depuis plusieurs années, s'est accélérée en 1986, comme en témoigne l'importance des acquisitions et des désengagements menés à bien.

Rhône-Poulenc, définitivement sorti de la pétrochimie en 1980 et des engrais en 1982, achèvera, à la fin de l'année 1987, la restructuration de son secteur textile.

Parallèlement, le groupe continue à renforcer ses positions dans ses métiers traditionnels de la chimie et dans des secteurs à haute valeur ajoutée : matériaux et chimie fine, agrochimie, pharmacie.

Ces résultats ont pu être obtenus tout en accroissant l'effort de R & D (2,95 GF en 1986 contre 2,85 GF en 1985, soit 5,6 % du CA contre 5,1 en 1985) et d'investissements industriels (5,07 GF en 1986 contre 4,14 GF en 1985, soit 9,6 % du CA contre 7,4 en 1985).

En 1986, plusieurs opérations financières ont pu être menées avec succès sur les marchés internationaux. Elles ont permis de financer des acquisitions, de poursuivre l'amélioration du niveau des fonds propres et de la structure de bilan.

Ainsi, le ratio dettes financières nettes sur fonds propres est-il passé de 3,9 en 1982 à 1,1 fin 1986. Cette évolution favorable de la structure financière a été confortée par la récente augmentation de fonds propres réalisée sous forme de certificats d'investissement privilégiés.

Elf a vingt ans



Les installations du champ gazier de Frigg, l'une des plus importantes réalisations marines du groupe.

Dès 1963, lorsque fut créée l'Union Générale des Pétroles qui regroupait plusieurs sociétés de distribution (Caltex, CFPP, RAP, Lacq, Avia, La Mure, ...), la question s'est posée de trouver une marque commune. C'est alors qu'apparurent dans la nuit du 27 avril 1967, 1250 nouvelles stations arborant le "rond rouge". Vingt ans après, Elf présente la "station de l'an 2000" dans les stations Elf et Antar : celle-ci possède des TPV (terminaux points de vente avec paiement par cartes de crédit)

et des DAC (distributeurs automatiques de carburant où le client choisit son carburant et dispose d'un appareil qui permet la lecture des cartes à mémoire).

40 DAC sont déjà opérationnels dans le réseau Elf (Nord et région nantaise ; la région parisienne est en cours d'équipement).

Aujourd'hui, Elf-Aquitaine réalise 4,3 milliards de francs de bénéfice net avec un chiffre d'affaires qui approche les 120 milliards de francs et est réalisé dans :

- . le pétrole : 62 GF,
- . la chimie : 26 GF,
- . l'hygiène et santé : 12,5 GF,
- . le négoce, divers : 19 GF.

Ces résultats placent le groupe au 1er rang des sociétés françaises, au 24e des sociétés mondiales et au 11e des compagnies pétrolières et des entreprises chimiques mondiales.

Elf-Aquitaine n'est pas seulement consacrée à la production et au raffinage des hydrocarbures ; rappelons ses autres activités minières et dérivés : production de phosphate (1,5 GT de réserves), d'acide phosphorique, de soufre, de carbonate de sodium.

C'est également un producteur en chimie de base :

- . éthylène : 830 000 t,
- . propylène : 410 000 t,
- . soude : 900 000 t,
- . chlore : 820 000 t (2e producteur européen),
- . matières plastiques : 1 200 000 t (1er producteur français et 3e européen),
- . phosphore : 15 000 t,
- . brome : 15 000 t.

Pour la chimie fine et les spécialités : floranes et flugènes, hydrazine, copolymères EVA, additifs plastiques, produits à base d'étain, bases pour pesticides et fongicides.

Citons également les activités santé humaine avec Sanofi (qui est le 2e producteur pharmaceutique français) et les activités gélatine (au 1er rang mondial avec Rousselot).

Elf-Aquitaine a vingt ans. Il a acquis une assise et une expérience solides. L'avenir n'est pas oublié avec un investissement de 20,3 GF et des dépenses de recherche scientifique et technique qui atteignent les 28 GF.

Du Pont : résultats financiers 1986

Les ventes mondiales du Groupe Du Pont de Nemours ont régressé de 8 % par rapport à 1985, pour atteindre 27,1 milliards de dollars. La baisse du prix du pétrole en est la raison principale. Cependant, le bénéfice net a augmenté de 38 % pour atteindre 1,54 milliards de dollars.

L'année 1986 a été bonne pour les

activités chimiques et de spécialités : les ventes se sont élevées à 15,8 G\$, soit une hausse de 5 % par rapport à 1985. Le volume des ventes a progressé de 1 % et le prix moyen de 4 %.

Shell Française : résultats pour 1986

Shell Française, la branche pétrole de Shell en France, a réalisé un bénéfice net de 43 MF.

Ce bénéfice s'entend après une perte sur stocks de 2 GF et une reprise de 605 MF de provision pour fluctuation des cours correspondant à la reprise minimale légale.

Ce résultat bénéficiaire est modeste, mais il marque un net redressement de l'entreprise après deux exercices où les pertes comptables avoisinaient 1 GF par an.

Néanmoins, il convient de souligner que la perte de valeur des stocks, provoquée par l'effondrement des prix du pétrole intervenu fin 1985 et début 1986, a atteint au total environ 3 GF et constitue une diminution importante de la valeur du patrimoine de la société, donc un réel appauvrissement.

Le plan de redressement de 3 ans, décidé mi-1985 et qui comporte, en particulier, la fermeture de la raffinerie de Pauillac et la modernisation du site de Berre (pour un coût voisin de 1 GF) se déroule conformément aux objectifs.

+ 20 % de bénéfice net consolidé pour L'Oréal

Le total des ventes consolidées hors taxes de L'Oréal s'est élevé à 18,13 GF. La progression est de 10,35 % par rapport à 1985. Au contraire, le chiffre d'affaires (à structure et taux de change identiques) s'est accru de 11 % d'une année sur l'autre.

Par ailleurs, le chiffre d'affaires géré par L'Oréal, c'est-à-dire en y intégrant les ventes des agents américain et canadien, s'est élevé à 23,2 GF.

Sur le seul plan des activités cosmétiques, L'Oréal continue de se situer au premier rang des groupes cosmétiques mondiaux, son CA géré dans ce domaine s'étant élevé à 3,2 G\$ (taux de change du 31 décembre 1986).

Le résultat avant impôt et participation du groupe et hors plus- ou moins-values est passé de 1,37 GF en 1985 à 1,59 GF en 1986, en augmentation de 15,7 %.

Les impôts sur les sociétés ayant augmenté de 8,8 %, le résultat net consolidé s'est accru de 20 %.

L'activité mondiale de L'Oréal a permis un apport net de devises à la France de 3,1 GF en 1986 contre

2,7 l'année précédente.

Le PDG, M. Ch. Zviak, a, de nouveau, souligné que les performances du groupe étaient liées à des efforts tout-à-fait exceptionnels dans les domaines de la qualité et de l'innovation.

1986 a vu se poursuivre des investissements de recherche qui étaient déjà parmi les plus élevés du monde.

Le président a également réaffirmé la détermination du groupe à faire de la société Synthelabo, dont L'Oréal détient 56 % du capital, une affaire industrielle internationale intervenant avec un poids significatif dans le domaine de la santé humaine.

ERICA : une plate-forme pour le développement des énergies radiantes

Le CETIAT (Centre Technique des Industries Aéronautiques et Thermiques) et l'ITF (Institut Textile de France) viennent de signer un accord de co-traitance pour la création et l'animation d'ERICA : une plate-forme de compétences, implantée en Rhône-Alpes pour le développement des énergies radiantes dans l'industrie (infrarouges, ultraviolets, hautes-fréquences, micro-ondes, air chaud).

Cette plate-forme offre à tous les industriels des conditions uniques pour l'expérimentation et la mise au point de nouveaux procédés intégrant une ou plusieurs des techniques énergies radiantes pour des opérations de séchage, cuisson, polymérisation, fusion, collage, soudage, ... et de chimie sous rayonnement.

Tous les équipements en activité sur la plate-forme sont dimensionnés pour faciliter l'approche industrielle des problèmes aussi bien sur site qu'en laboratoire.

Ce rapprochement de deux centres techniques professionnels favorisera la mise en place d'une synergie avec les autres branches industrielles par l'intermédiaire de leurs centres et laboratoires professionnels.

Création d'un laboratoire de modélisation de matériaux

Le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) et le CNRS (Département Sciences physiques pour l'ingénieur) créent une jeune équipe CNRS appelée : Laboratoire de Modélisation des Matériaux et des Structures du Génie Civil.

Les missions de ce laboratoire, qui sera implanté à Paris au LCPC, sont la modélisation du comportement thermomécanique des structures et des matériaux utilisables en génie civil. Il traitera notamment des nombreux problèmes dans lesquels la mécanique est couplée à la ther-

mique : drainage des sols, séchage du béton, matériaux hétérogènes, changements de phase, etc., avec l'objectif de fournir des outils utilisables par les entreprises.

La pertinence des travaux est assurée par les nombreux liens que le LCPC et son vaste réseau de laboratoires régionaux entretiennent avec la profession.

Accord CNIC-Organibio

Le CNIC et Organibio (association professionnelle des industries des biotechnologies) viennent de conclure un accord pour la création d'une banque de données sur la réglementation et la sécurité des biotechnologies. Cette banque de données, couvrant de manière la plus exhaustive possible les pays de l'OCDE, sera diffusée aux membres souscripteurs d'Organibio sous forme de disquettes exploitables sur micro-ordinateurs (compatible IBM-PC). Le CNIC pourra l'utiliser pour répondre aux questions qui lui sont posées.

Dans un deuxième temps, cette base sera disponible pour les personnalités non membres d'Organibio.

CNIC, 28 ter, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 45.51.37.40.

Banques de données juridiques pour les industries chimiques

Le CNIC et le cabinet FLA viennent de conclure un accord pour la mise en place d'un service couplé d'interrogation des banques de données juridiques.

Cette collaboration a pour but de fournir aux industries chimie, cosmétique et pharmaceutique un mode d'accès simplifié à l'ensemble des banques de données juridiques, notamment en ce qui concerne les réglementations en chimie.

. Mme Sophie Brocas, CNIC, 28 ter, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 45.51.37.40.

. Mme Clotilde Scemama, FLA Créatique, 27, rue de la Vistule, 75013 Paris. Tél. : (1) 45.82.75.75.

Eurofour 87

Du 30 mars au 30 avril 1987 a eu lieu à Paris Eurofour 87, le salon international des fours et des équipements industriels.

Cette exposition et le SITS (Salon international des traitements de surface) ont accueilli plus de 20 000 visiteurs.

Il est important de souligner une augmentation notable des visiteurs australiens, canadiens, chinois, coréens

du sud, portugais et britanniques. Dans le cadre d'Eurofour se sont tenus :

. le Forum Industrie Gaz, organisé par Gaz-de-France,

. la conférence ATTT (Association Technique pour le Traitement Thermique).

Lors de l'inauguration, M. François Périgot, président du CNPF, a félicité les exposants pour leur dynamisme à l'exportation : en effet, 50 % des procédés et matériels français sont exportés en Europe et, plus récemment, en Amérique du Nord et en Asie.

La prochaine session d'Eurofour aura lieu en 1991, dans le nouveau Parc de Paris-Nord/Villepinte.

Les récompenses du Ministère de l'environnement

Monsieur Alain Carignon, ministre délégué chargé de l'Environnement, a remis aux lauréats, le 22 avril 1987, les prix qui récompensent les industriels et les chercheurs qui se sont signalés par leur contribution à la prévention des pollutions et des risques industriels.

Le *prix du Conseil Supérieur des Installations Classées* (50 000 F) a été attribué à la société Aluminium Pechiney pour les résultats obtenus en matière de diminution des pollutions dans son usine de Saint-Jean-de-Maurienne.

Le jury a tenu à récompenser les très bonnes performances dans la limitation des émissions polluantes, spécialement le fluor, dans cette vallée de la Maurienne. A l'occasion de sa dernière extension, l'usine a augmenté sa production tout en diminuant de 148 t/an ses rejets de fluor à l'atmosphère.

Une mention a, en outre, été décernée à la Société Coopérative de la Région de Pontarlier (SOCOREP) pour la réalisation et l'utilisation efficace, dans sa "fruitière" de Bannans (Doubs), d'un processus de dépollution qui met en œuvre un traitement de lisier de porc par méthanisation permettant la récupération d'énergie utilisée dans les activités de la laiterie.

Le *prix Delaby*, destiné à récompenser un auteur de mémoire ou d'ouvrage dont la matière s'inscrit dans le cadre de l'application de la législation ou de la technique des installations classées pour la protection de l'environnement, a été attribué à M. A. Lannoy pour son mémoire portant sur l'analyse des explosions air-hydrocarbure en milieu libre pour la qualité et le caractère exhaustif de l'ouvrage dans le domaine de l'analyse du déroulement et de l'estimation des conséquences de l'extension suivie de l'explosion de mélange air-hydrocarbure.

Ce document sert de référence dans

la réalisation et l'examen des études de dangers exigées par la législation des installations classées pour l'application de la Directive "Seveso". Deux mentions ont été attribuées : . à M. J.-C. Bara pour son mémoire intitulé "Environnement et modernisation : l'exemple du traitement de surface".

. à Mlles Martinez et Porcier, étudiantes à l'IUT de Luminy (Bouches-du-Rhône) pour leur production sous forme de diaporama en fondu-enchaîné "La lutte contre les pollutions industrielles dans les Bouches-du-Rhône, une nécessité, une réalité".

Le *prix Technologie Propre* récompense chaque année les entreprises qui ont réalisé une opération exemplaire en adaptant un procédé non polluant à un processus de fabrication. Deux sociétés ont été récompensées, CdF Chimie AZF et SECO (Ribécourt, Oise). La première a mis au point un procédé de lavage des gaz avec l'acide phosphorique (fabrication d'engrais), la seconde l'a mis en application.

Une mention spéciale a été accordée à la société Duclos Environnement à Septème-les-Vallons (Bouches-du-Rhône) pour sa nouvelle installation de traitement de déchets contenant

du mercure. En effet, cette innovation permet de valoriser des déchets jusqu'à présent mis en décharge et de prévenir une pollution toxique éventuelle en récupérant le mercure.

Du Pont : médaille d'or 1987 du World Environment Center

Du Pont vient de recevoir la médaille d'or 1987 du World Environment Center pour ses "succès internationaux obtenus dans le domaine de l'environnement".

Le jury a décidé de récompenser Du Pont pour "ses nouvelles technologies de lutte contre la pollution et sa politique générale de respect pour l'environnement, appliquée au delà des normes requises et dans le monde entier".

Parmi les exemples pris en compte par le jury, il faut mentionner les technologies de traitement biologique et des eaux usées, ainsi que le développement de produits pharmaceutiques et agricoles, de polymères hautes performances et d'innovations techniques permettant de réduire considérablement les déchets et la pollution de l'air.

NOUVELLES DE L'IUPAC

Techniques, nomenclature, symboles et unités chiroptiques

Les trois plus importants phénomènes chiroptiques en spectroscopie d'absorption sont la dispersion optique rotatoire (ORD), le dichroïsme circulaire (CD) et le développement de l'ellipticité dans un milieu optiquement actif. Le document résumé ici présente la bibliographie relative à ce sujet ; elle résume les définitions de base et les conventions utilisées en techniques chiroptiques, en lumière polarisée linéairement, en lumière polarisée circulairement, en lumière polarisée elliptiquement, en rotation optique, dichroïsme circulaire, en ellipticité en effet Cotton ; elle présente une liste de symboles, d'unités (à la fois SI et usuelles), de grandeurs ainsi que leurs définitions (biréfringence circulaire, angle de rotation optique, rotation spécifique, rotation molaire, amplitude de l'effet Cotton, absorbance différentielle, dichroïsme circulaire, ellipticité spécifique, ellipticité molaire, force rotationnelle, force rotationnelle réduite, constante g) pour des composés de bas poids moléculaire aussi bien que les conventions spéciales pour les polymères. Les corrélations quantitatives entre les trois phénomènes mentionnés sont données ; un dictionnaire en cinq langues (anglais, français, allemand, japonais, russe) des termes fréquemment utilisés a été ajouté.

Des définitions et termes plus anciens ont été inclus pour des raisons de commodité mais leur emploi n'est plus recommandé. 4 figures explicitent certaines définitions. Les effets magnétooptiques (MORD, MCD), CD en l'émission, IR-CD ne sont pas inclus.

Tout commentaire sur ce sujet sera le bienvenu et devra être envoyé, avant le 15 août 1987, au Professeur Günther Sznatzke, Lehrstuhl für Strukturchemie, Abteilung für Chemie, Ruhr-Universität Bochum, Postfach 102148, D-4630 Bochum 1, RFA.

Une copie du document complet peut être obtenue auprès de M. le Professeur Y. Jeannin, Laboratoire de chimie des métaux de transition, Université P. et M. Curie, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05.

INFORMATIONS DIDACTIQUES pour les ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

Cette nouvelle rubrique, placée sous la responsabilité du Service Enseignements Supérieurs - Didactique de la Chimie (SESDiC), est ouverte en accord avec la Société Française de Chimie.

Le Service SESDiC (l'une des structures issues du Réseau interuniversitaire ReCoDiC *) y communiquera sous forme d'abrégés les principales informations à caractère didactique utiles aux Enseignements Supérieurs de Chimie. Notamment des documents d'intérêt didactique réalisés hors édition commerciale seront signalés.

La priorité sera donnée aux informations issues des diverses structures dont la création et les activités restent soutenues par la Direction des Enseignements Supérieurs (Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) et les Services du Premier Ministre chargés de la Francophonie (Comm. Gén. Langue Fr. ; Secr. Et. Francophonie).

En effet, ces soutiens ont considérablement aidé le développement concret d'une "Didactique de la Chimie" répondant à des besoins de l'enseignement (en langue française) dans les Universités, Ecoles d'ingénieurs, etc.

Maintenant, "Chemical Education" se dit, en français : "Didactique de la Chimie".

* ReCoDiC : *Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie (Réseau interuniversitaire francophone créé en 1976, cf. L'Actualité Chimique, 1976, n° 9, p. 27). Les activités des structures issues de l'évolution de ce Réseau seront prochainement présentées dans cette même rubrique.*

QUI POUVONS-NOUS AIDER ?

Tout(e) chimiste désireux de participer à la rénovation didactique des enseignements supérieurs de la chimie.

Par exemple, on peut, auprès du Secrétariat SESDiC :

- se documenter sur les "instruments" disponibles pour l'enseignement de la chimie au niveau post-secondaire : documents, auxiliaires didactiques, méthodes d'enseignement, expériences pédagogiques, etc.,
- créer ou développer de nouveaux "instruments" (cf. ci-dessus) au service de cet enseignement,
- organiser une action concrète jugée utile à cet enseignement (réunion thématique, mission d'étude, recherche coopérative, etc.).

COMMENT POUVONS-NOUS VOUS AIDER ?

1. Nous pouvons vous informer :

- en vous documentant à l'aide :

- . de cette rubrique,
- . des "vecteurs d'informations" issus du Réseau ReCoDiC (auxquels cette rubrique sera prochainement consacrée) ;

- en vous orientant vers :

- . les nombreux Centres Documentaires thématiques issus du Réseau ReCoDiC (auxquels cette rubrique sera prochainement consacrée),
- . des organismes, "institutions", etc. susceptibles de co-soutenir vos projets didactiques ;

- en répondant à :

- . toutes vos demandes d'information et de documentation.

2. Nous pouvons soutenir la réalisation de vos projets didactiques

- Ce soutien - sur programme - peut être :

- . scientifique (ex. : collaboration à la conception),
- . logistique (ex. : mise à disposition de fichiers),
- . éditorial (ex. : publication d'actes ou ouvrages),
- . financier (ex. : attribution de subvention).

Le Service SESDiC et toutes les structures issues du Réseau ReCoDiC (notamment les Centres Documentaires Coopératifs) ne s'associent - exclusivement - qu'à des actions et réalisations conduites sans but lucratif.

Les soutiens possibles auprès du SESDiC peuvent être divers (cf. liste précédente) mais excluent tout versement de droits d'auteur : les réalisations soutenues (ouvrages, auxiliaires didactiques, etc.) sont diffusées le plus largement possible et sous les seuls noms des auteurs auprès de la collectivité scientifique au prix des frais de reprographie et envoi.

COMMENT POUVEZ-VOUS NOUS AIDER ?

En acceptant d'investir un peu de votre compétence, de votre dynamisme et de votre temps au service d'un projet didactique utile aux enseignements supérieurs de chimie en langue française.

Ce projet peut être :

- . proposé par vous (et retenu par nous),
- . proposé par nous (et retenu par vous).

Si - sans attendre les prochaines parutions de cette rubrique - vous souhaitez en savoir plus,

ou si vous désirez déjà proposer votre projet didactique (pour un soutien SESDiC) :

écrire ou téléphoner à Maurice Gomel (Pr Chimie Physique), Secrétaire Général du SESDiC *.

* Veuillez adresser toute correspondance (ou message téléphonique) au Secrétariat SESDiC - Laboratoire de Chimie XIII - Faculté des Sciences - 40, av. du Recteur Pineau - 86022 Poitiers Cedex - Tél. : 49.46.26.30, poste 613 (le Siège du SESDiC est le "Comité d'Etudes sur les Formations d'Ingénieurs" - Paris).

MANIFESTATIONS A VENIR

TECHNOLOGIE DES MATERIAUX

MINNEAPOLIS (USA) 18-20 août 1987

La Conférence de l'American Institute of Chemical Engineers sera consacrée aux composites, électronique, céramique, métaux et polymères, et membranes.

Renseignements : AIChE's Registration Office, 345 East 47th Street, New York, NY 10017, USA.

17e CONGRES INTERNATIONAL DU FROID

VIENNE (Autriche) 24-29 août 1987

Plus de 400 exposés couvriront tous les domaines de la cryogénie tels que la cryophysique, la cryotechnique et, finalement, les problèmes spécifiques aux pompes à chaleur et ceux de la récupération d'énergie. Le thème général est "Le développement dans le froid, le froid pour le développement".

Renseignements : Bösendorferstrasse 4, A-1010 Vienne, Autriche.

EUROANALYSIS VI

PARIS 7-11 septembre 1987

Dans le cadre de la FECS, le Groupe pour l'Avancement des Méthodes Spectroscopiques et physico-chimiques d'analyse (GAMS), la Société Française de Chimie, la Société de Chimie Industrielle, la Société Française de Métallurgie, avec le concours de l'Association Technique du Laboratoire, organisent Euroanalysis VI sous le patronage du Comité National de la Chimie.

Le Congrès comprend :

- . plus de 400 communications par affiches,
- . deux tables rondes sur les méthodes spécifiques d'enseignement de problèmes d'analyse et sur les matériaux de référence,
- . une exposition d'appareillage, de produits, de publications,
- . et les conférences orales suivantes :

Lundi 7 septembre 1987

E. Roth : High lights in analytical chemistry in France.

V.S. Letokhov : The use of lasers for ultrasensitive trace analysis.

A. Bewick : Spectroelectrochemistry.

F. Salvan et A. Humbert : Scanning

ACTIVITES DU GAMS

7-11 septembre 1987, Paris (Cité des sciences et de l'industrie) : **EUROANALYSIS VI** (voir programme détaillé ci-contre).

28-29 septembre 1987, Université de Nice : **6e Journées franco-italiennes d'analyse physico-chimique**. Attention au changement de date, cette réunion n'aura pas lieu les 24 et 25 septembre comme annoncé précédemment.

Deux thèmes principaux :

- . L'analyse et la caractérisation des surfaces,
- . Les méthodes de couplage entre les diverses techniques d'analyse physico-chimique.

15 octobre 1987, Paris ESPCI : **Réunion des commissions d'Emission et d'Absorption atomique**.

Cette Journée abordera le thème de l'analyse directe des solides par différentes méthodes d'émission (arc, développements récents en étincelle, lampe à décharge lumineuse appliquée à l'analyse élémentaire, introduction de solides ou poudres dans les plasmas) et d'absorption (utilisation du four).

Une conférence invitée introduira la Journée qui sera suivie par des communications.

22-23 octobre 1987, CNRS Meudon-Bellevue : **Réunion de la commission de Diffraction X**.

tunneling microscopy and spectroscopy.

M. Grasserbauer : Surface and interface analysis for the development of microelectronic devices.

Mardi 8 septembre 1987

V. Leroy et B. Schmitz : Surface analysis of metals and alloys : application to cold-rolled steel and coated products.

J. Inczedy : Ion equilibria in ion exchange chromatography.

M. Trojanowicz : Electrochemical detectors in flow measurements.

W. Simon et al. : Structure and operation of ion selective electrodes.

G. Revel : Place of neutron activation among the other modern methods of analysis.

P.G. Zambonin et al. : Analytical characterization by X-ray photoelectron spectroscopy of semi-synthetic polymers used in removing heavy

Le programme comportera des conférences, des communications orales et affichées, ainsi que des présentations d'appareillages.

12 novembre 1987, Institut National Agronomique, Paris : **Réunion de la commission Chimie analytique en agro-alimentaire**.

La Journée aura pour thème : Spectrométrie infrarouge et contrôle de qualité des produits agro-alimentaires.

1er-2 décembre 1987, Paris et Vert-le-Petit : **COFERA, 4e Journées d'études sur les aérosols**.

Ces Journées couvriront tous les aspects des aérosols : les propriétés et le comportement des aérosols ; les techniques de production, la détection et la mesure ; l'impact dans les différents domaines industriels (propriétés physiques et nature chimique des aérosols, détection et métrologie, techniques instrumentales, aérosols nucléaires, aérosols radioactifs naturels, aérosols et salles propres, effet des aérosols sur la santé et l'environnement, hygiène industrielle, aspect médical et biologique, etc.).

Des conférences plénières traiteront de certaines applications des aérosols.

Renseignements : GAMS, 88, bd Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.63.93.04.

metals from waste waters.

Mercredi 9 septembre 1987

H. Puxbaum : Analytical approaches to study the fate of acidic components during fog events.

R. Gijbels : Analytical chemistry in geochemistry.

T. Novakov : The role of analytical chemistry in assessing atmospheric effects of combustion.

Jeudi 10 septembre 1987

M. Delhaye : Recent progress in Raman microprobe analysis.

H. Dexpert et al. : Use of synchrotron radiation in analytical sciences.

G. Schomburg : Progress in trace analysis of organic complex.

G. Slodzian : Recent progress in ion probe analysis.

G. Kateman : Advances in chemometrics.

E. Lipmaa : Solid state NMR.

Vendredi 11 septembre 1987

C.E.R. Jones : Pyrolysis/mass spectrometry.

H. Marchandise : Accuracy in analytical chemistry.

G. Guelachvili : Recent progresses and applications in Fourier transform spectroscopy.

Renseignements : GAMS, 88, bd Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.63.93.04.

ALKYLATION BIOLOGIQUE DES ELEMENTS LOURDS

LONDRES (G-B) 17-18 septembre 1987

La conférence est organisée par la Royal Society of Chemistry. Elle couvrira les mécanismes du transfert des alkyles dans les études *in vivo* et *in vitro* des réactions d'alkylation en biologie.

Renseignements : Dr John F. Gibson, The Royal Society of Chemistry, Burlington House, London W1V 0BN.

3e MIEC

ORSAY 17-19 septembre 1987

Organisées conjointement par l'Univer-

sité Paris-Sud (centre d'Orsay) et le Centre Documentaire Informatique, Enseignement Chimie de l'Université de Nice, ces 3e MIEC seront consacrées :

. au couplage du vidéodisque et de l'ordinateur : son utilisation dans l'enseignement de la chimie,
. à l'informatique et à l'enseignement de la chimie : état de l'art, évolution, tendances et perspectives,
. à l'ordinateur à la transition des enseignements du secondaire et du supérieur.

Renseignements : Centre Documentaire Informatique Enseignement Chimie, Daniel Cabrol, Université de Nice, 28, av. Valrose, 06304 Nice Cedex. Tél. : 93.52.98.55.

3e JOURNEES NATIONALES DE L'AQA

PARIS 29-30 septembre 1987

Ces Journées, consacrées aux pluies acides, solvants, métaux lourds et dioxine, du point de vue de la prévention, sont organisées avec le concours du Centre de Formation et de Documentation sur l'Environnement Industriel de l'Assemblée permanente des Chambres de commerce et d'industrie.

Renseignements : CFDE, 99, bd Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.62.21.51.

4e CONFERENCE ANNUELLE DE PITTSBURGH SUR LE CHARBON

PITTSBURGH 28 septembre-
(USA) 2 octobre 1987

Vingt organisations participeront à des sessions techniques sur autant de thèmes différents.

Renseignements : Patrick J. Bradley Jr, MEMS, 1 Northgate Square, 2 Garden Center Drive, Suite 211, PO Box 270, Greensburg, PA 15601, USA.

ACTUALITES DE CHIMIE ANALYTIQUE

CHATENAY-MALABRY 6 octobre 1987

Organisées par l'UER de Chimie thérapeutique de l'Université Paris-Sud, avec le patronage de la Division Chimie analytique de la Société Française de Chimie, elles auront lieu au Centre d'Etudes Pharmaceutiques de Châtenay-Malabry, sur le thème des macromolécules des polymères et matières plastiques à usage pharmaceutique, aspects analytiques.

Renseignements : Mme D. Bayloq, Laboratoire de chimie analytique, CEP Université Paris-Sud, rue J.-B. Clément, 92290 Châtenay-Malabry. Tél. : (1) 46.61.33.25.

Avec le concours du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, du Centre National de la Recherche Scientifique, du Conseil général de Meurthe et Moselle, du District de l'Agglomération Nancéienne, de la Ville de Nancy et de la Région de Lorraine

et avec le parrainage de la Société de Chimie Industrielle, de la Société Française de Chimie, de la Société Française de Métallurgie, de la Société Française des Thermiciens et du Groupement des Enseignants-Chercheurs de Génie Chimique.

1er CONGRES NATIONAL DE GENIE DES PROCÉDES

Palais des Congrès, Nancy - 21, 22 et 23 septembre 1987

Thèmes :

Acquisition et traitement de l'information dans les procédés.

Progrès dans les techniques de séparation et de mélange.

Le génie des procédés dans l'élaboration des matériaux.

Nouvelles ouvertures du génie des procédés.

Conférences plénières, communications par affiches,
exposition de matériels

Programme détaillé et inscription :

"Congrès Génie des Procédés"
Laboratoire des sciences du génie chimique, CNRS-ENSIC,
1, rue Grandville, 54042 Nancy Cedex.
Tél. : 83.35.21.21 (G. Grevillot ou A. Storck).
Telex : 960431 F AD NANCY.
Télécopie : 83.35.06.60.

**FORUM MESURE ELECTRONIQUE
ET TEST****PARIS 6-9 octobre 1987**

Le salon et le Forum sont organisés par SIM (Systèmes de test-Instrumentation-Mesure), association qui regroupe plus de cent sociétés.

Renseignements : SIM, BP 748, Evry-Village, 91101 Evry Cedex.

**LE DANGER TERATOGENE
10 ANS DE TERATOVIGILANCE****PARIS 16 octobre 1987**

Cette réunion de Chimie et Ecologie est consacrée au danger tératogène des produits chimiques et des facteurs physiques.

Elle a pour objectif d'exposer aux personnes concernées ce qu'est la tératogenèse et quel est l'intérêt de recenser les malformations spontanées remarquées à la naissance, d'en calculer l'incidence de base et d'en rechercher les causes éventuelles.

Les données épidémiologiques, recueillies au travers du système de tératovigilance développé par le Professeur Robert, sont particulièrement importantes pour l'industrie chimique et nucléaire.

Renseignements : Chimie et Ecologie, 63, bd des Invalides, 75007 Paris. Tél. : (1) 43.06.63.27.

**BIOTECHNOLOGIE EN AGRICULTURE
TRANSFORMATION ALIMENTAIRE,
DIETETIQUE****NAPLES (Italie) 19-21 octobre 1987**

La Fondazione Giovanni Lorenzini (Milan, Italie) et le Consorzio per il Trasferimento di Biotecnologie (Rome, Italie) organisent ce symposium international, avec le concours de plusieurs associations.

Renseignements : Fondazione Giovanni Lorenzini, via Montenapoleone 23, 20121 Milano, Italie.

**CONGRES INTERNATIONAL
DE L'EMBALLAGE 87****LYON 21-22 octobre 1987**

Dans le cadre du salon Europack, ce congrès aura pour thème : Après-demain, l'emballage. Il traitera de l'évolution technologique et du marketing de l'emballage et du conditionnement pour les années 1990/2000.

Renseignements : IFEC, 3, rue de la Terrasse, 75017 Paris. Tél. : (1) 43.80.92.77.

**SYMPOSIUM
SUR LES NEUROSCIENCES****PARIS 26-27 octobre 1987**

Le symposium sur les neurosciences "Central neuropeptides : from gene to behaviour", organisé conjointement par l'ENA et RPS, se déroulera à Paris, à l'Hôtel Méridien.

Participants : A. Beaudet (Canada), B. Bloch (France), M. Chorev (Israël), J. Crawley (USA), J.E. Dixon (USA), M.C. Fournié-Zaluski (France), T. Hokfelt (Suède), J.S. Kelly (G-B), J.P. Magistretti (Suisse), J.C. Reubi (Suisse), J. Rossier (France) et W. Zieglansberger (RFA).

Le comité sélectionnera 16 contributions pour communications orales et 50 communications affichées.

Renseignements et inscriptions (250 FF) doivent être adressées, avant le 15 juillet 1987, au secrétariat FJS 87, Rhône-Poulenc Santé, Direction scientifique, 20, av. Raymond Aron, 92165 Antony Cedex. Tél. : (1) 40.91.61.14.

**FORUM INDUSTRIEL
CHIMIE MONTPELLIER****MONTPELLIER 12-13 novembre 1987**

Ce 5e Forum industriel, organisé par le Comité d'organisation des relations Ecole de Chimie-Industries de Montpellier (CORECIM), aura pour thème : "Premier emploi : le défi !"

Ce forum propose aux élèves-ingénieurs et aux industriels d'échanger leurs points de vue sur le premier contact avec la vie active.

Des tables rondes débattront sur les premiers emplois des futurs ingénieurs : critères de recrutement, la fonction ingénieur (production, recherche et développement, contrôle et qualité, etc.), responsabilité et communication.

Des conférences seront prononcées sur la chimie et l'Europe (diplôme européen, aspect commercial), la chimie face aux biotechnologies (génie génétique, etc.), la sociologie et les rapports humains dans l'entreprise, etc.

Renseignements et inscriptions : CORECIM (M. Le Gall), 8, rue de l'Ecole Normale, 34075 Montpellier Cedex. Tél. : 67.54.22.00.

**RELATIONS STRUCTURE-FONCTION
DE MOLECULES AFFECTANT
LES PROPRIETES
DES MEMBRANES CELLULAIRES****PARIS 16-18 novembre 1987**

Ce Colloque est organisé par le CNRS, l'Inserm et la Société Fran-

çaise de Biophysique.

Le programme s'articulera autour des thèmes suivants :

- . effecteurs des structures membranaires,
- . effecteurs des propriétés de perméabilité (transporteurs, ionophores, effecteurs des protéines impliquées dans le transport),
- . détermination des conformations des effecteurs en milieu membranaire,
- . conséquences des changements de perméabilité sur les propriétés membranaires.

Renseignements : Jacques Bolard, LPCB, Tour 22, E3, Université P. et M. Curie, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05. Tél. : (1) 43.36.25.25, poste 42.34.

24e JOURNEE DE L'ETAIN**PARIS 18 novembre 1987**

Le Centre d'Information de l'Etain organise cette Journée consacrée au brasage tendre en électronique. L'accent sera mis sur les méthodes modernes de brasage et, en particulier, le montage de composants en surface.

Renseignements : Centre d'Information de l'Etain, Rue du Marais 31, B-1000 Bruxelles.

**MATERIAUX BARRIERES
ET CO-EXTRUSION****PARIS 3 décembre 1987**

Renseignements : IFEC, 3, rue de la Terrasse, 75017 Paris. Tél. : (1) 43.80.92.77.

**12e JOURNEES NATIONALES
DE BIOLOGIE****GRENOBLE 15-16 janvier 1988**

Elles seront consacrées aux nouveaux marqueurs protéiques et à l'exploration de l'infertilité et techniques de procréation artificielle.

Elles seront précédées, le 14 janvier 1988, par la 5e Journée de la Société Française de Biologie Clinique dont les thèmes sont la ferritine et la biologie vétérinaire.

Une exposition aura lieu les 14-16 janvier 1988.

Renseignements : Rhône-Alpes Congrès, 28, rue du Lt Cl. Girard, 69007 Lyon. Tél. : 72.73.21.19.

ANABIOTEC '88**NOORDWIJKERHOUT 29-31 mars 1988
(Pays-Bas)**

Les sujets retenus incluront :

. l'état de l'art des techniques analytiques déjà utilisées en biotechnologie,
. les stratégies pour le choix des procédures analytiques,
. les mises au point de nouvelles techniques analytiques.

Des sessions sont prévues dans les domaines suivants : stratégies de l'échantillonnage, les biocapteurs, la spectrométrie de masse dans le contrôle des procédés, application de l'ordinateur en analyse et dans le contrôle des procédés, perspectives d'application pratique des nouvelles techniques analytiques, problèmes d'analyse en biotechnologie.

Des résumés (250 mots environ) peuvent être soumis au secrétariat du Symposium avant le 15 octobre 1987.

Une exposition aura lieu parallèlement au Symposium.

Renseignements : Symposium Secretariat Anabiotec '88, c/o QLT Convention Services, Keizersgracht 792, 1017 EC Amsterdam, Pays-Bas.

CONGRES CHIMIQUE ANNUEL DE LA ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

CANTERBURY (G-B) 12-15 avril 1988

Le Congrès aura pour thème les macroeffets de microquantités provenant de l'environnement et effets biochimiques des micropolluants. Il est organisé par le Groupe Environnement de la Division Industrielle, le Groupe Toxicologie et le Forum Chimie de l'eau.

Renseignements : Dr John F. Gibson, The Royal Society of Chemistry, Burlington House, London W1V 0BN.

FLOW ANALYSIS IV

LAS VEGAS (USA) 17-20 avril 1988

Cette 4e Conférence internationale fait suite à celles d'Amsterdam (1979), Lund (1982) et Birmingham (1985). Comme les précédentes, elle couvrira tous les aspects de l'analyse par injection dans un flux :

- . utilisation de l'analyse par injection dans un flux en spectroscopie atomique,
- . applications au contrôle des procédés,
- . utilisations des détecteurs électrochimiques,

- . analyse clinique automatisée,
- . Utilisation des techniques du gradient,
- . techniques d'optimisation sélective,
- . applications des techniques de séparation de la FIA.

Des résumés de communications peuvent être soumis, avant le 15 octobre 1987, au Dr G.E. Pacey. Une exposition et des démonstrations sont prévues par les organisateurs.

Renseignements : Dr G.E. Pacey, Department of Chemistry, Miami University, Oxford, Ohio 45056, USA.

5e SEMINAIRE EUROPEEN SUR LA SECURITE DES SYSTEMES

CANNES

27-29 avril 1988

La Société pour l'Avancement de la Sécurité des Systèmes en France (3SF) organise ce séminaire dont l'objectif est de permettre des échanges d'informations au niveau international sur la sécurité des systèmes. Les thèmes essentiels seront consacrés à la sécurité des systèmes et à la sécurité du travail, aux systèmes experts, aux systèmes programmés, à la protection physique, à l'environnement et aux droit et assurance.

Renseignements : Mme Deschanel, 12, rue de l'Orne, 78200 Mantes-la-Ville. Tél. : (1)34.78.79.73.

PREVENTION DES ACCIDENTS MAJEURS DANS LA CHIMIE

LONDRES (G-B)

10-12 mai 1988

L'Institution of Chemical Engineers, en coopération avec l'American Institute of Chemical Engineering (Centre de la sécurité des procédés en chimie) et autres organismes, organise ces Journées.

Renseignements : Conference Section, The Institution of Chemical Engineers, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.

19e CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LA CHIMIE DES SOLUTIONS

LUND (Suède)

15-18 août 1988

Le XIXe ICSC fera suite à la fois à la Conférence internationale sur les solutions non aqueuses (ICNAS), la dernière réunion ayant eu lieu à Louvain (Belgique) en août 1986, et au Symposium international sur les interactions solvant-soluté-soluté (ISSSSI), réunion qui aura lieu à Regensburg (RFA), en août 1987. L'objectif des organisateurs est de couvrir les aspects thermodynamiques, dynamiques et structuraux de la chimie des solutions aqueuses et non aqueuses. Langue du congrès : anglais.

Les auteurs désirant présenter une communication doivent prévenir les organisateurs avant le 15 octobre 1987.

Renseignements : XIX ICSC, c/o Dr Ingmar Person, Inorganic Chemistry I, Chemical Center, POB 124, S-22100 Lund, Suède.

PLASTEXPO '88

LYON

26-30 septembre 1988

Organisé par l'ADMS (Association pour le Développement des Matériaux de Synthèse), l'exposition des plastiques et du caoutchouc aura lieu au Parc Eurexpo de Lyon.

Renseignements : ADMS, 59, rue Boissière, 75116 Paris. Tél. : (1) 47.27.84.86.

CHEMICAL INDONESIA 1988

INDONESIE

8-12 novembre 1988

La 3e exposition internationale du génie chimique et de l'instrumentation est organisée par PT Pamerindo Buana Abadi.

Renseignements : N. West, Overseas Exhibition Services Ltd, 11 Manchester Square, London W1M 5AB, G-B.

MESUCORA 88

PARIS

14-18 novembre 1988

Cette 10e Exposition internationale aura lieu au Parc des Expositions de Paris-Nord/Villepinte.

Le Congrès se tiendra la même semaine dans les salles de conférences attenantes au Hall n° 5.

Renseignements : Mesucora, 17, rue d'Uzès, 75002 Paris. Tél. : (1) 42.33.88.77.

15e CONGRES INTERNATIONAL DU VERRE

LENINGRAD (URSS)

juillet 1989

Le congrès est organisé sous les auspices de l'Académie des sciences, du ministère de l'Industrie des matériaux de construction et de l'Association chimique Mendelév (URSS). Il fait partie des réunions triennales organisées en collaboration avec la Commission internationale du verre.

Renseignements : I.V. Grebenshchikov Institute of Silicate Chemistry, Academy of Sciences of the USSR, nab. Markarova, 2, Leningrad 199164, URSS.

EFFET DE L'ETAIN SUR LA CROISSANCE DES CELLULES MALIGNES

BRUXELLES

18-20 juillet 1989

Renseignements : Dr M. Gielen, Université Libre de Bruxelles VUB, salle 8G512, Peinlaan 2, B-1050 Bruxelles, Belgique.

GERMANIUM, ETAIN ET PLOMB ICOCC 1989

BRUXELLES

23-28 juillet 1989

6e Conférence internationale sur la chimie organométallique et de coordination du germanium, de l'étain et du plomb.

Renseignements : Prof. M. Gielen, 6e ICOCC-Ge-Sn-Pb, Université Libre de Bruxelles VUB, salle 8G512, Peinlaan 2, B-1050 Bruxelles, Belgique.

Les stages

STAGES DE RECHERCHES OU D'ETUDES A L'ETRANGER

La Délégation Générale pour l'Armement souhaite que les ingénieurs et les chercheurs expérimentés, associés à des travaux concernant la défense, puissent, au cours de leur carrière, effectuer des séjours de longue durée dans des laboratoires étrangers.

Si vous désirez des renseignements, joindre M. Cervera, à la Direction des recherches, études et techniques, Direction scientifique, 26, bd Victor, 75996 Paris-Armées. Tél. : (1) 45.52.43.21, poste 56.80.

STAGES DU CFDE

Prochains stages du Centre de Formation et de Documentation sur l'Environnement :

. du 9 au 11 septembre 1987 : Les traitements de surface des métaux, le traitement des effluents liquides gazeux, pratique de l'autosurveillance.

. du 24 au 25 septembre 1987 : Les atmosphères de travail : mesure des poussières et des gaz.

. du 30 septembre au 2 octobre 1987 : La législation des installations classées.

. le 6 octobre 1987 : Les risques d'incendie par auto-échauffement

dans les stockages de pulvérulents organiques.

. du 14 au 16 octobre 1987 : Pollution des eaux par l'industrie : conditions de bon fonctionnement d'une station d'épuration.

. du 21 au 23 octobre 1987 : Rejet accidentel d'un produit explosible ou toxique dans l'atmosphère : modèles de calcul et estimation des conséquences. Prise en compte dans les mesures de prévention et d'intervention.

. du 26 au 30 octobre 1987 : La gestion du risque majeur : les études de danger, l'organisation de la prévention et des secours.

Renseignements : CFDE, 99, bd Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.62.21.51.

INITIATION A LA SPECTROMETRIE INFRAROUGE PAR TRANSFORMEE DE FOURIER

LILLE 21-25 septembre 1987

Ce stage doit permettre :

. d'acquérir les bases théoriques et pratiques de l'IRTF et concrétiser cet enseignement par des applications variées concernant le domaine de la recherche fondamentale et appliquée, . de familiariser le participant avec un appareil qui tend de plus en plus à remplacer les systèmes conventionnels.

Programme : rappels généraux sur la spectrométrie infrarouge, principes théoriques de l'IRTF, instrumentation, traitement de données, applications instrumentales et analytiques ; travaux pratiques.

Coût : 5000 F par stagiaire (gratuit pour les agents CNRS).

Nombre de participants : 16 au maximum.

Lieu : Laboratoire de spectrochimie IR et Raman, CNRS LP 2641, Université des Sciences et Techniques de Lille-Flandres-Artois, bât. C5, 59655 Villeneuve-d'Ascq Cedex.

Inscription : Mme C. Faivre-Aubry, CNRS, Formation permanente 9e circ., 23, rue du Maroc, 75940 Paris Cedex 19. Tél. : (1) 42.00.11.44.

LES RISQUES CHIMIQUES AU LABORATOIRE - INITIATION

AUBIERE 7-9 octobre 1987

Le stage est organisé par CNRS-Formation. Il est destiné à toute personne (niveau minimum : technicien chimiste) manipulant des produits chimiques dans un laboratoire.

Renseignements : CNRS-Formation, 27, rue Paul-Bert, 94204 Ivry-sur-Seine Cedex. Tél. : (1) 46.72.45.38.

FLUID RHEOLOGY COURSE

STEVENAGE (G-B) 16-20 novembre 1987

Ce cours du Warren Spring Laboratory est consacré à la rhéologie des fluides. Inscriptions avant le 3 novembre 1987.

Renseignements : Miss P. Madhvi, Warren Spring Laboratory, Gunnels Wood Road, Stevenage, Hertfordshire SG1 2BX, G-B.

RAPPEL DES MANIFESTATIONS ANNONCÉES

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
5-10 juillet 1987 PARK CITY (USA)	FOCAPO (avril 1987, p. XXIII)	Dr David M. Himmeblau, CACHE Corporation, PO Box 7939, Austin, Texas 787 13-7939, USA.
5-12 juillet 1987 BLANES (Espagne)	Cours intensif européen sur l'origine et l'évolution précoce de la vie (jan./fév. 1987, p. X)	André Brack, Centre de Biophysique Moléculaire, 1A, av. de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans Cedex 2. Tél. : 38.63.10.04.
6-9 juillet 1987 PRAGUE (Tchécoslovaquie)	Réactifs organiques et catalyseurs supportés par des polymères (jan./fév. 1987, p. X)	30th Microsymposium, PMM Secretariat, c/o Institute of Macromolecular Chemistry, Czechoslovak Academy of Sciences, 162 06 Prague 616, Tchécoslovaquie.
6-10 juillet 1987 LYON	ICCOSS VIII (oct. 1986, p. XXII et encart libre en mai 1987)	Prof. R. Lamartine, Université Cl. Bernard Lyon I, Laboratoire de chimie industrielle, 43, bd du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex.
6-10 juillet 1987 PARIS	1er Symposium international sur la réactivité en chimie organique (nov. 1986, p. IV)	Mme M.F. Ruasse, Université Paris VII, ITODYS, 1, rue Guy de la Brosse, 75005 Paris.

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
6-10 juillet 1987 KENT (G-B)	Spectroscopie de RMN (jan./fév. 1987, p. X)	Dr John F. Gibson, Royal Society of Chemistry, Burlington House, London W1V 0BN, G-B.
6-10 juillet 1987 NOORDWIJKERHOUT (Pays-Bas)	Conférence internationale sur la chimie bioorganique (jan./fév. 1987, p. X)	Dr J. Reedijk, State University Leiden, Gorlaeus Laboratories, PO Box 9502, NL-2300 RA Leiden, Pays-Bas.
7-9 juillet 1987 LYON	1re Conférence internationale Laser M2P (jan./fév. 1987, p. X)	CAST-INSA, bât 705, 20, av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex. Tél. : 78.93.24.45.
7-10 juillet 1987 MANCHESTER (G-B)	Hydrometallurgy '87 (déc. 1985, p. 58)	Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London SW1X 8PS, G-B.
7-10 juillet 1987 ROME (Italie)	Conférence mondiale sur les accidents en chimie (mai 1987, p. XIII)	CEP Consultants, 26 Albany Street, Edinburgh EH1 3HQ, G-B.
7-12 juillet 1987 HAMBOURG (RFA)	Forum international sur l'énergie (avril 1987, p. XXIII)	Hamburg Messe und Congress GmbH, Jungiustrasse 13, Messehaus, D-2000 Hamburg 36, RFA.
8-10 juillet 1987 GRENOBLE	Colloque sur les macromolécules végétales (jan./fév. 1987, p. X)	Mme K. Ruel, CERMAV-CNRS, BP 68, 38402 Saint-Martin d'Hères.
12-17 juillet 1987 SHEFFIELD (G-B)	3e Conférence internationale sur la chimie des platinoïdes (oct. 1986, p. XXII)	Dr J.F. Gibson, The Royal Society of Chemistry, Burlington House, London W1V 0BN, G-B.
13-17 juillet 1987 EDIMBOURG (G-B)	XIth International Symposium on Molecular Beams (nov. 1986, p. XV)	Dr J.F. Gibson, The Royal Society of Chemistry, Burlington House, London W1V 0BN, G-B.
13-17 juillet 1987 DARMSTADT (RFA)	Eurocarb IV (mai 1987, p. XIII)	Prof. Dr F.W. Lichtenhaler, Technische Hochschule Darmstadt, Institut für Organische Chemie Petersenstr. 22, D-6100 Darmstadt, RFA.
13-18 juillet 1987 SOFIA (Bulgarie)	31e Congrès international de chimie pure et appliquée (oct. 1986, p. XXII)	Dr R. Vlahov, Institute of Organic Chemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgarie.
19-24 juillet 1987 KOBE (Japon)	ICHAC 87 (mai 1987, p. XIII)	Prof. Michio Kobayashi, c/o Kinki Chemical Society, 1-8-4, Utsubo-Honmachi, Nishiku, Osaka 550, Japon.
20-23 juillet 1987 HIROSHIMA (Japon)	12e Symposium international de chimie des macrocycles (mai 1987, p. XIII)	Prof. Eiichi Kimura, Institute of Pharmaceutical Sciences, Hiroshima University, School of Medicine, Kasumi 1-2-3, Minami-ku, Hiroshima 734, Japon.
20-24 juillet 1987 BORDEAUX	Congrès international sur les polymères cristaux liquides (oct. 1986, p. XXII)	F. Hardouin, Centre de recherche Paul Pascal, Domaine universitaire, 33405 Talence Cedex.
20-25 juillet 1987 LONDRES (G-B)	Matériaux composites (jan./fév. 1987, p. X)	Mr F.L. Matthews, Imperial College of Science and Technology, Centre for Composite Materials, Prince Consort Road, London SW7 2BY, G-B.
21-23 juillet 1987 CAMBRIDGE (G-B)	10e Symposium international de synthèse en chimie organique (déc. 1986, p. CII)	The Royal Society of Chemistry, Burlington House, London W1V 0BN, G-B.
26-30 juillet 1987 VANCOUVER (Canada)	OMCOS IV (mai 1987, p. XIII)	Prof. M.D. Fryzuk, Department of Chemistry, The University of British Columbia, 2036 Main Hall, Vancouver, V6T 1Y6 Canada.
26-31 juillet 1987 SAO-PAULO (Brésil)	9e Conférence internationale sur l'éducation en chimie (avril 1987, p. XXIII)	Prof. Reiko Isuyama, Instituto de Quimica, Universidade de Sao-Paulo, Caixa Postal 20780, 01498 Sao-Paulo, SP, Brésil.
26-31 juillet 1987 NANJING (Chine)	25e Conférence internationale sur la chimie de coordination (jan./fév. 1987, p. XI)	Prof. Guang-Xian Xu, Department of Chemistry, Peking University, Beijing, Chine.
9-14 août 1987 BUDAPEST (Hongrie)	13e Conférence internationale de photochimie (mai 1987, p. XIII)	Dr T. Vidoczy, Central Research Institute for Chemistry, POB 17, H-1525 Budapest, Hongrie.

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
9-14 août 1987 REGENSBURG (RFA)	8th International Symposium on Solute-solute-solvent Interactions (ISSSI) (mai 1987, p. VI)	Prof. Dr J. Barthel, Université de Regensburg, POB, D-8400 Regensburg, RFA.
10-14 août 1987 MUNICH (RFA)	Symposium international sur la polymérisation cationique (mai 1987, p. XIII)	Prof. Dr O. Nuyken, Institut für Organische Chemie, Johannes Gutenberg Universität Mainz, D-6500 Mainz, RFA.
12-19 août 1987 BUDAPEST (Hongrie)	Congrès mondial des chimistes organiciens théoriciens (mai, p. XIII)	E.A. Lang, Watoc Congress, Hungarian Chemical Society, Anker Koez 1, H-1061 Budapest, Hongrie.
16-21 août 1987 HEIDELBERG (RFA)	11e Congrès international de chimie hétérocyclique (nov. 1986, p. XV)	Dr J. Wendenburg, GDC, Varrentrappstrasse 40-42, Postfach 90 04 40, D-6000 Frankfurt am Main 90, RFA.
16-21 août 1987 JERUSALEM (Israël)	Symposium international IUPAC sur les polymères dans les technologies de pointe (oct. 1986, p. XXIII)	Ortra Ltd, 2, Kaufman Street, PO Box 50432, Tel-Aviv 61500, Israël.
23-27 août 1987 PARIS	RECOD 87 (oct. 1986, p. XXIII)	SFEN, 48, rue de la Procession, 75015 Paris.
23-28 août 1987 SYDNEY (Australie)	Symposium international sur la copolymérisation (mai 1987, p. XIII)	Prof. J.H. O'Donnell, Department of Chemistry, University of Queensland, Brisbane, QLD 4067, Australie.
24-27 août 1987 PRETORIA (Afrique-du-Sud)	Conférence internationale de conversion du charbon et du gaz (mars 1987, p. XVIII)	Council for Scientific and Industrial Research, PO Box 395, Pretoria 001, Afrique-du-Sud.
24-28 août 1987 VIENNE (Autriche)	6e Conférence internationale de spectroscopie par transformée de Fourier (jan./fév. 1986, p. 18)	Interconvention, PO Box 80, A-1107 Wien, Autriche.
25-30 août 1987 BEIJING (Chine)	Les ordinateurs dans la recherche en chimie et éducation (mai 1987, p. XIII)	Prof. C. Qian, Shanghai Institute of Organic Chemistry, 345 Lingling Road, Shanghai, Chine.
26-28 août 1987 MONTREAL (Canada)	Méthodes d'analyse et d'essais des matériaux composites (mai 1987, p. XIV)	Prof. J. Pindera, Faculty of Engineering, University of Waterloo, Waterloo (Ontario), Canada N2L 3G1.
30 août-3 sept. 1987 JERUSALEM (Israël)	ESOC V (oct. 1986, p. XXIII)	PO Box 394, 61003 Tel-Aviv, Israël)
30 août-4 sept. 1987 SAN SEBASTIAN (Espagne)	Matériaux polymères (jan./fév. 1987, p. XI)	International Symposium on polymer Materials, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad del País Vasco, Apartado 10721, San Sebastian, Espagne.
31 août-4 sept. 1987 PRAGUE (Tchécoslovaquie)	9th CHISA (mai 1987, p. VI)	9th CHISA Congress, POB 857, CS-111 21 Praha 1, Tchécoslovaquie.
1er-4 septembre 1987 WARWICK (G-B)	Conférence internationale sur l'information japonaise (avril 1987, p. XXIII)	The British Library, Japanese Information Service, 25 Southampton Buildings, London WC2A 1AW, G-B.
1er-5 septembre 1987 LOCTUDY	GECO XXVIII (déc. 1986, p. CII)	M. Vaultier, Groupe de recherches de physico-chimie structurale, campus de Beaulieu, av. du Général Leclerc, 35042 Rennes Cedex.
6-12 septembre 1987 LEIPZIG (RDA)	Foire d'automne de Leipzig (avril 1987, p. XXIII)	Office de la Foire de Leipzig, DDR-7010 Leipzig, Postfach 720, RDA.
6-18 septembre 1987 PALERME (Italie)	Ecole d'été de l'OTAN (déc. 1986, p. CII)	Prof. M. Schiavello, Istituto di Ingegneria Chimica, Università di Palermo, viale delle Scienze, 90128 Palermo, Italie
7-9 septembre 1987 BRIGHTON (G-B)	Distillation 87 (mai 1987, p. VI)	ICHEME Conference Section, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.
7-11 septembre 1987 PARIS	Euroanalysis VI (sept. 1986, p. XX)	GAMS, 88, bd Malesherbes, 75008 Paris.

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
7-11 septembre 1987 PARIS	42e Réunion internationale de chimie physique (mars 1987, p. V)	C. Troyanowsky, SFC/Division Chimie physique, Colloque "Réactivité chimique", 10, rue Vauquelin, 75005 Paris. Tél. : (1) 47.07.54.48.
8-10 septembre 1987 PALAISEAU	Journées de chimie organique (avril 1987, p. VI)	Prof. J.P. Pète ou J. Cossy, Laboratoire de photochimie, UER Sciences, 51062 Reims Cedex.
8-10 septembre 1987 SOPRON (Hongrie)	Rhéologie du pétrole et des produits pétroliers (jan./fév. 1987, p. XI)	Hungarian Chemical Society, H-1061 Budapest, Anker Köz 1, Hongrie.
8-10 septembre 1987 BRADFORD (G-B)	Symposium on Fluid Mixing III (mai 1987, p. VI)	Dr N. Harnby, School of Chemical Engineering, University of Bradford, Bradford BD7 1DP, G-B.
8-12 septembre 1987 GENÈVE (Suisse)	Salon international de l'énergie (mai 1987, p. XIV)	Mme Ber, FIMTM, 11, av. Hoche, 75382 Paris Cedex 08. Tél. : (1) 45.63.02.00.
10-11 septembre 1987 POITIERS	Réunion du GRECO "Hydroconversion et pyrolyse du charbon" (avril 1987, p. XXIII)	J.-L. Lemberton, Faculté des sciences, 40, av. du Recteur Pineau, 86022 Poitiers. Tél. : 49.46.26.30.
10-19 septembre 1987 MOSCOU (URSS)	Chimia '87 (oct. 1986, p. XXIII)	Glahé International KG, Postfach 800 349, D-5000 Köln 80, RFA
11-18 septembre 1987 AUSSOIS	Traitements de surface et protection contre la corrosion (jan./fév. 1987, p. XI)	M. Caillet, ENSEEG, BP 75, Domaine Universitaire, 38402 Saint-Martin-d'Hères Cedex. Tél. : 76.54.41.27.
13-18 septembre 1987 HAMBOURG (RFA)	Congrès mondial solaire (oct. 1986, p. XXIII)	Hanseactic Congress Management GmbH, Am Weiher 23, D-2000 Hamburg 20, RFA
13-18 septembre 1987 VERSAILLES	6e Congrès international de spectrométrie de masse des ions secondaires (avril 1987, p. XXIII)	Société Française du Vide, 19, rue du Renard, 75004 Paris. Tél. : (1) 42.78.15.82.
14-15 septembre 1987 RENNES	7e Journées d'études sur les nitrures (mars 1987, p. XVIII)	J. Gaude, Laboratoire de chimie minérale C, UA CNRS 254, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex. Tél. : 99.36.48.15 ou 99.28.62.56.
14-16 septembre 1987 ORSAY	Formation au langage Turbo-Prolog (avril 1987, p. XXIII)	Centre Documentaire Informatique-Enseignement de la Chimie, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex. Tél. : 93.52.98.55.
14-17 septembre 1987 CANNES	3rd World Congress on Desalination and Water Reuse (avril 1987, p. VII)	Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 45.55.69.46.
14-18 septembre 1987 VERT-LE-PETIT	Biodégradabilité des produits chimiques en laboratoire (déc. 1986, p. CII)	Alain Prats, IRChA. Tél. : (1) 64.93.24.75.
14-18 septembre 1987 LYON	Symposium européen sur les matériaux polymères (avril 1987, p. XXIII)	Prof. G. Vallet, Université Cl. Bernard Lyon I, Laboratoire d'études des matériaux plastiques, 43, bd du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex. Tél. : 78.89.25.83.
14-18 septembre 1987 TEL-AVIV (Israël)	Conférence internationale de Tel-Aviv sur les plastiques (mai 1987, p. XIV)	The Secretariat Conference on Plastics Developments, PO Box 3378, Tel-Aviv, 61033 Israël.
15-18 septembre 1987 LYON	XXIIIe Présentation de matériel scientifique industriel (avril 1987, p. XXIII)	CAST-INSa, bât. 705, 20, av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex. Tél. : 78.93.24.45.
15-18 septembre 1987 NICE	Eurocoat 87 (avril 1987, p. XXIII)	AFTPV, 5, rue Etex, 75018 Paris. Tél. : (1) 47.73.01.23.
15-18 septembre 1987 ANNECY	11e Colloque du Comité chimie de l'AISS : "Sécurité lors de la manipulation des gaz" (mai 1987, p. XV)	B. Moncelon, Institut National de Recherche et de Sécurité, av. de Bourgogne, BP 27, 54501 Vandoeuvre Cedex. Tél. : 83.51.07.75.
15-18 septembre 1987 TURKU (Finlande)	Finncorr 87 (mai 1987, p. XIV)	The Corrosion Society of Finland, PO Box 952, SF-00101 Helsinki, Finlande.

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
16-18 septembre 1987 BATH (G-B)	Conference on Innovation in Process Energy Utilization (mai 1987, p. VII)	IChemE Conference Section, 165-171 Railway Terrace, Rugby CV21 3HQ, G-B.
17-19 septembre 1987 TOURS	Symposium franco-japonais de chimie fine et thérapeutique (oct. 1986, p. XXIII)	Prof. A. Marquet, Université P. et M. Curie, Labora- toire de chimie organique et biologique, tour 44/45, 4, place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05.
17-19 septembre 1987 ORSAY	3e MIEC (déc. 1986, p. CIII)	D. Cabrol, Centre Documentaire Informatique-Ensei- gnement Chimie, Université de Nice, 28, av. Valrose, 06304 Nice Cedex. Tél. : 93.52.98.55.
21-23 septembre 1987 NANCY	1er Congrès national "Génie des procédés" (déc. 1986, p. CIII)	Secrétariat du Congrès "Génie des procédés", Labora- toire des sciences du génie chimique, CNRS-ENSIC, 1, rue Grandville, 54042 Nancy Cedex. Tél. : 83.35. 21.21.
21-23 septembre 1987 SENLIS	Séminaire international sur le traitement thermique par plasma (avril 1987, p. XXIV)	CETIM, 52, av. Félix Louat, 60300 Senlis. Tél. : (1) 44.58.32.66.
21-25 septembre 1987 VERSAILLES	Jicable 87 (oct. 1986, p. XXIII)	11, rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16.
21-25 septembre 1987 DUISBURG (RFA)	Bore, borures et composés voisins (jan./fév. 1987, p. XI)	Prof. Dr H. Werheit, University of Duisburg, FB 10/Physics, PO Box 10 16 29, D-4100 Duisburg, RFA.
21-25 septembre 1987 CASTLE BECHYNE (Tchécoslovaquie)	10th Symposium on Industrial Crystallization (mai 1987, p. VII)	Secretariat WPC, c/o Institute of Inorganic Chemistry, Czechoslovak Academy of Sciences, Majakovskeho 24, CS-160 00, Praha 6, Tchécoslovaquie.
21-26 septembre 1987 LIEBFRAUENBERG	Conférence européenne "Paul Sabatier" (jan./fév. 1986, p. 4)	Mme Wechsler, Laboratoire de catalyse et de chimie des surfaces, UA 423, Institut Le Bel, Université Louis Pasteur, 67070 Strasbourg Cedex.
24-25 septembre 1987 NICE	6e Journées franco-italiennes d'analyse physico-chimique (mai 1987, p. XII)	GAMS, 88, bd Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.63.93.04.
24-25 septembre 1987 LODZ (Pologne)	6th Drying Symposium (mai 1987, p. VII)	Dr A.S. Markowski, Dept. Chem. Eng., Lodz Technical University, Lodz, Pologne.
28-30 septembre 1987 NIEUWPOORT (Belgique)	Symposium international sur la science des zéolithes (oct. 1986, p. XXIII)	Prof. R.A. Schoonheydt, Université Catholique de Louvain, Laboratorium voor Oppervlaktechemie, Kardinaal Mercierlaan 92, B-3030 Louvain (Heverlee).
29 sept.-1er oct. 1987 ANVERS (Belgique)	4th International Symposium on Catalyst Deactivation (mai 1987, p. VII)	R. Viroux, Catalyst Deactivation, Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging, Jan van Rijswijcklaan 58, B-2018 Anvers; Belgique.
29 sept.-4 oct. 1987 TOULOUSE	SITEF 87 (avril 1987, p. XXIV)	Chambre de Commerce et d'Industrie, 2, rue d'Alsace- Lorraine, BP 1506, 31002 Toulouse Cedex. Tél. : 61.33.65.00.
30 sept.-2 oct. 1987 FREIBURG (RFA)	Jahrestreffen 87 der Verfahrens-Ingenieure (mai 1987, p. VII)	VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieinge- nieurwesen, POB 1139, D-4000 Düsseldorf 1, RFA.
1er-2 octobre 1987 LILLE	Journées franco-belges de pharmaco-chimie (avril 1987, p. XXIV)	Secrétariat des Journées franco-belges de pharmaco- chimie, Institut de Chimie Pharmaceutique, rue du Prof. Laguesse, 59045 Lille Cedex. Tél. : 20.95.30.07.
1er-2 octobre 1987 PITTSBURGH (USA)	Symposium 87 de chromatographie en phase fluide supercritique (mai 1987, p. XIV)	SACP, SFC Symposium, 12 Federal Drive, Suite 322, Pittsburgh, PA 15 235, USA.
6 octobre 1987 PARIS	Techniques graphiques appliquée en génie chimique (avril 1987, p. XIII)	Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Domini- que, 75007 Paris. Tél. : (1) 45.55.69.46.
8-9 octobre 1987 HELSINGOR (Danemark)	4e Séminaire européen et exposition Conception des molécules assistée par ordinateur (mai 1987, p. XIV)	P. Robinson, IBC Technical Services Ltd, Bath House, 56 Holborn Viaduct, London EC1A 2EX, G-B.

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
12-13 octobre 1987 ARC-ET-SENANS (Doubs)	Colloque Louis Pasteur de cristallographie et génie génétique (mars 1987, p. XVIII)	Colloque Louis Pasteur-Université Ouverte, 32, rue Mégevand, 25030 Besançon Cedex. Tél. : 81.81.34.19.
12-17 octobre 1987 SEVILLE (Espagne)	VIIe Congrès national de chimie (mai 1987, p. VII)	Dr F. Romero, VII Congreso Nacional de Quimica, Carrero Blanco 22, 1C, E-41012 Sevilla, Espagne.
13-15 octobre 1987 DOURDAN	Séminaire international sur les mécanismes et la mécanique de la rupture à haute température (avril 1987, p. XXIV)	B. Dambrine, Département YDU, Direction technique de la SNECMA, Centre de Villaroche, 77550 Moissy Cramayel.
14-16 octobre 1987 BERLIN	Surtec 87 (avril 1987, p. XXIV)	Company for Exhibitions, Fairs and Congresses, M3/Surtec, Postfach 19 17 40, D-1000 Berlin 19.
14-16 octobre 1987 SILS-MARIA (Suisse)	5e Symposium de chromatographie ionique (mars 1987, p. XVIII)	M. Frei-Häusler, Postfach 46, CH-4123 Allschwil, Suisse
19-28 octobre 1987 FELLBACH (RFA)	ECASIA 87 (jan./fév. 1986, p. 18)	U. Nagorny, Max Planck Institut für Metallforschung, Inst. f. Werkstoffwissenschaften, Seestr. 92, D-7000 Stuttgart 1, RFA.
20-23 octobre 1987 BALE (Suisse)	ILMAC 87 - IPHARMEX 87 (mai 1987, p. XIV)	Foire suisse de Bâle, Messeplatz, CH-4021 Basel, Suisse.
22-23 octobre 1987 PERPIGNAN	Huiles vierges et huiles nouvelles (avril 1987, p. XXIV)	AFECG, M. Lang, 10A, rue de la Paix, 75002 Paris. Tél. : (1) 42.96.50.29.
25-31 octobre 1987 BUDAPEST (Hongrie)	Conférence mondiale sur les déchets dangereux (avril 1987, p. XXIV)	AIMBE, 115, rue de la Pompe, 75116 Paris. Tél. : (1) 45.53.45.04.
26-27 octobre 1987 ARLES	Forum Production automatisée (mai 1987, p. XIV)	IRA, chemin des Moines, 13644 Arles. Tél. : 90.93. 60.49.
27-28 octobre 1987 LAUSANNE (Suisse)	Journées franco-suisse des polymères (mai 1987, p. XIV)	Prof. Dr H.H. Kausch, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Chemin de Bellerive 32, CH-Lausanne.
3-6 novembre 1987 METZ	Caractérisation des produits issus de la pyrolyse du charbon (nov. 1986, p. XV)	M. H. Charcosset, Institut de Recherche sur la Cataly- se, 2, av. A. Einstein, 69626 Villeurbanne.
8-13 novembre 1987 BARCELONE (Espagne)	Expoquimia, Euro/Surfas, Equiplast (avril 1987, p. XXIV)	Expoquimia, Euro/Surfas, Equiplast, avda Reina Ma Cristina, s/n, 08004 Barcelona, Espagne.
10-12 novembre 1987 BARCELONE (Espagne)	2e Atelier de chimie et composés organophosphoriques (mars 1987, p. XVIII)	Dr Ernest Merian, in Kirsgarten 22, CH-4106 Therwil, Suisse.
18-20 novembre 1987 PARIS	Composants passifs : matériaux, technologies, mise en œuvre (jan./fév. 1987, p. XI)	SYCEP, 11, rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16. Tél. : (1) 45.05.14.27.
23-24 novembre 1987 LONDRES	2e Symposium européen sur la céramique industrielle (mai 1987, p. XIV)	L. Marriott, IBC Technical Services Ltd, 3rd Floor, Bath House, 56 Holborn Viaduct, London EC1A 2EX, G-B.
24-27 novembre 1987 PARIS	73e Exposition de physique (nov. 1986, p. XV)	Société Française de Physique, 31, rue Croulebarbe, 75013 Paris.
24-27 novembre 1987 BORDEAUX	Matériaux possédant des propriétés exceptionnelles (mai 1987, p. XIV)	Expermat 87, Bordeaux-Congrès, 33300 Bordeaux-Lac. Tél. : 56.50.84.49.
1er-2 décembre 1987 PARIS	4e Journées d'études sur les aérosols (mai 1987, p. XIII)	GAMS, 88, bd Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.63.93.04.
2-3 décembre 1987 LONDRES (G-B)	Contrôle et prévention du risque des réactions chimiques incontrôlées (mai 1987, p. XV)	Mrs L. Marriott, IBC Technical Services Ltd, 3rd Floor, Bath House, 56, Holborn Viaduct, London EC1A 2EX, G-B.

DATE ET LIEU	SUJET	RENSEIGNEMENTS
10-11 décembre 1987 KENSINGTON (G-B)	Conférence et exposition sur les biotechnologies dans l'industrie alimentaire (mai 1987, p. XV)	Miss Margaret Johnston, Society of Chemical Industry, Tél. : 01-235-3681.
1988 1988 1988	1988 1988 1988 1988	1988 1988 1988 1988 1988 1988 1988
4-8 janvier 1988 BANGKOK (Thaïlande)	1re Conférence Europe-Asie sur la chimie des solutions (jan./fév. 1987, p. XII)	Dr Sirirat Kokpol, Dept of Chemistry, Faculty of Sciences, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Bangkok 10500, Thaïlande.
14-15 mars 1988 GRENOBLE	Informatique et pédagogie des sciences physiques (mars 1987, p. XIX)	F.M. Blondel, INRP, 91, rue Gabriel-Péri, 92120 Montrouge.
15-17 mars 1988 POITIERS	Colloque international du CNRS : Catalyse hétérogène en chimie fine mai 1987, p. XV)	D. Duprez, UA CNRS 350 "Catalyse en chimie organi- que", 40, av. du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex. Tél. : 49.46.26.30.
15-18 mars 1988 AVORIAZ	Le sélénium en médecine et biologie (avril 1987, p. XXV)	Congrès oligoéléments-sélénium, Laboratoire de bio- chimie C, CHRUG, BP 217 X, 38043 Grenoble Cedex.
20-21 avril 1988 PARIS	EURETEC : Symposium européen sur le polypropylène (mars 1987, p. XIX)	Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint Domini- que, 75007 Paris. Tél. : (1) 45.55.69.46.
18-20 mai 1988 LILLE	Conférence internationale sur les aciers à haute teneur en azote (avril 1987, p. XXV)	HNS 88, Laboratoire de métallurgie physique, Univer- sité de Lille I, bât. C6, 2e étage, 59655 Villeneuve- d'Ascq Cedex. Tél. : 20.43.40.35.
24-27 mai 1988 PARIS	2e Congrès mondial des agents de surface (avril 1987, p. XXV)	IDEXPO, 21, av. de la Division Leclerc, 94230 Cachan. Tél. : (1) 46.55.18.34.
29 mai-3 juin 1988 KYOTO (Japon)	16e Symposium international sur la chimie des produits naturels (avril 1987, p. XXV)	Prof. Isao Kitagawa, The Chemical Society of Japan, 1-5 Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo 101, Japon.
5-11 juin 1988 FRANCFORT (RFA)	Achema 88 (mars 1987, p. XIX)	Dechema, Postfach 97 01 46, D-6000 Frankfurt am Main, RFA.
6-9 juin 1988 CANNES	6e Conférence mondiale sur le titane (jan./fév. 1987, p. XII)	Société Française de Métallurgie, 1, rue Paul Cézanne, 75008 Paris.
19-24 juin 1988 WASHINGTON (USA)	HPLC 88 (avril 1987, p. XXV)	Ms Janet Cunningham, Barr Enterprises, PO Box 279, Walkersville, MD 24793, USA.
4-7 juillet 1988 NANCY	7e Conférence IUPAC sur la synthèse organique (déc. 1986, p. CIII)	Prof. P. Caubère, Université de Nancy I, Faculté des sciences, BP 239, 54506 Vandoeuvre Cedex. Tél. : 83.91.21.03.
11-14 juillet 1988 GUILDFORD (G-B)	3e Conférence sur la chimie et l'environnement (avril 1987, p. XXV)	Dr F. Gibson, The Royal Society of Chemistry, Burling- ton House, London W1V 0BN, G-B.
29 août-1er sept. 1988 BALE (Suisse)	ISCRE 10 (déc. 1986, p. XCI)	Prof. W. Richarz, Dept of Chemical Engineering and Industrial Chemistry, Swiss Federal Institute of Technology, CH-8092 Zurich, Suisse.
4-9 septembre 1988 TURIN (Italie)	Conférence internationale de chimie organométallique (avril 1987, p. XXV)	Prof. L. Milone, Istituto di chimica Generale ed Inorganica, Facoltà di Farmacia, via P. Giuria 9, I-10125 Torino, Italie.
17-19 octobre 1988 CANNES	Symposium international sur les fluides supercritiques (mars 1987, p. XIX)	M. Perrut, ENSIC, 1, rue Grandville, 54042 Nancy.
3-7 octobre 1988 MADRID (Espagne)	XIe Congrès international d'électrothermie (avril 1987, p. XXV)	CFE, Tour Atlantique, Cedex 06, 92080 Paris-La Défense. Tél. : (1) 47.78.14.06.

LIVRES

NOTE IMPORTANTE

Nous attirons l'attention de nos lecteurs sur le fait que notre rubrique *Livres* présente, de deux manières différentes, des ouvrages nouvellement parus.

Après sélection par le Comité de rédaction, les ouvrages retenus peuvent faire l'objet :

- soit d'une analyse critique par un rapporteur. Celle-ci est publiée en encadré.
- soit d'une simple annonce extraite du "prière d'insérer" rédigé par l'éditeur.

Nos lecteurs peuvent se procurer ces ouvrages auprès de la Librairie *Technisciences* à des conditions avantageuses en se référant à L'Actualité Chimique.

Technisciences

103, rue Lafayette, 75010 Paris. Tél. : (1) 42.85.50.44.

Pour le Benelux, s'adresser à STBC, 12, rue de Neufchâtel, B-1060 Bruxelles, Belgique.
Tél. : (02) 537.94.74 et 93.90.

Patents in Chemistry and Biotechnology Clarendon Press, Oxford, 1986

Philip W. Grubb

Cet ouvrage de 335 pages est la seconde édition d'une première version publiée en 1982 et intitulée "Patents for Chemists".

L'auteur, qui est un juriste éminent puisqu'il assume les fonctions de "European Patent Attorney", explique que les raisons de cette modification du titre correspondent à l'addition de trois nouveaux chapitres : principalement la protection industrielle des inventions qui a pris une place importante dans les industries pharmaceutiques et les biotechnologies.

Cet ouvrage démontre clairement tous les rouages d'une procédure complexe et qui se complique encore du fait que les règlements ne sont pas les mêmes d'une nation à l'autre.

Alors que la protection d'une molécule ou d'un produit parfaitement bien défini est déjà difficile à obtenir, la législation actuelle ne permet pas de breveter une espèce vivante comme un micro-organisme isolé dans la nature.

La lourdeur des dossiers d'AMM raccourcit sérieusement la durée de vie des brevets. Les solutions consistent soit à tenir secrète l'invention et à ne déposer la demande de brevet que lorsque le produit est sur le point d'être approuvé, en assumant le risque des "fuites", soit à prendre le brevet lors de la découverte, à perdre une grande partie du laps de temps de protection mais à compter ensuite sur le savoir-

faire (ou "know how") pour continuer à fabriquer le produit sans couverture par les brevets.

L'expérience montre que les spécialistes qui ont une grande avance technologique n'ont pas tellement à redouter les "piratages" dus à des concurrents indelicats. Il n'en demeure pas moins que la procédure officielle, très bien illustrée p. 83 de l'ouvrage, dans le cas de l'"European Patent Office Procedure", est longue et coûteuse, même pour un produit bien défini.

Dans le cas des inventions issues des techniques du DNA recombinant, le premier brevet fut délivré au tandem Cohen-Boyer en 1980 et limité aux USA seulement du fait que les résultats avaient déjà été publiés dans une revue scientifique. Il convient de souligner que ce demi-succès, considéré comme un triomphe par les auteurs, fut la récompense d'une volonté et d'un acharnement exemplaires.

Cet ouvrage, très dense par son contenu et aussi clair qu'il est possible de l'envisager du fait de la compétence de l'auteur, est principalement consacré aux problèmes de protection industrielle dans les pays dits industrialisés.

L'auteur consacre, pour finir, un aperçu de la situation dans les nations socialistes et dans les pays en voie de développement. Il faut avoir son talent pour y trouver des fils conducteurs.

Michel Privat de Garilhe

Structural Biological Applications of X-Ray Absorption, Scattering and Diffraction

H.D Bartunik et B. Chance

Se fondant sur les travaux d'une réunion en marge du Congrès de l'Union Internationale de Biophysique Pure et Appliquée, cet ouvrage expose les fondements scientifiques des développements nouveaux et des possibilités technologiques des travaux concernant les grands synchrotrons existant ou en construction. Il traite de l'absorption des rayons X, la cristallographie à basse température et dans le temps, la dispersion par les solutions et la diffraction par les fibres, des dispersion et diffraction anormales ainsi que des sources intenses de rayons X : systèmes de détection à haut niveau.
1986. 448 p.

Catalytic Hydrogenation Studies in Surface Science and Catalysis, 27

L. Ceverny

L'ensemble des articles de cet ouvrage apporte les résultats les plus récents en hydrogénation catalytique. En plus du traitement détaillé des problèmes actuels liés aux hydrogénations catalytiques, il communique de nombreux résultats non publiés qui ont été obtenus soit par les auteurs eux-mêmes, soit par les organisations auxquelles ils sont affiliés.

Un ouvrage utile pour ceux qui s'intéressent à la catalyse homogène et hétérogène, à la technologie organique, à la pétrochimie et au génie chimique.

1986. 677 p.

Interfacial Phenomena in Apolar Media
Surfactant Science Series Vol. 21
Marcel Dekker Inc., 1987, 416 p.

sous la direction de H.F. Eicke et G.D. Parfitt

Ce nouvel ouvrage de cette célèbre collection verte examine en 9 chapitres un certain nombre de propriétés de systèmes chimiques dont l'émergence est liée à des phénomènes interfaciaux avec une contrainte supplémentaire de spécificité de milieu. De nombreuses entorses sont faites à cette spécificité annoncée : les milieux aqueux ne sont pas dédaignés et certains solvants sont résolument polaires, enfin, tous les phénomènes examinés n'ont pas pour unique origine des propriétés interfaciales. C'est la loi du genre.

Plusieurs chapitres auraient pu faire l'objet d'un livre particulier et donc d'un public restreint à chaque spécialité. Il est utile de les énumérer afin d'en apprécier la diversité et, en conséquence, l'originalité du propos.

Chapitre 1, mousses et capillarité en milieu apolaire ; Chapitre 2, nanophases aqueuses dans des solutions d'hydrocarbures ; Chapitre 3, stabilisation de micelles inverses par des agents de surface non ioniques ; Chapitre 4, récupération assistée du pétrole par microémulsions ; Chapitre 5, catalyse interfaciale par microphases ; Chapitre 6, les émulsions eau-dans-huile ; Chapitre 7, adsorption de polymères sur les solides ; Chapitre 8, la

lubrification ; Chapitre 9, la dispersion des pigments.

Le choix de ces thèmes n'est pas limitatif et semble plutôt refléter la partialité nécessaire des responsables du présent volume liée à des contraintes d'édition.

Une lecture attentive de cet ouvrage peut amener à une répartition de ces chapitres en deux sous-groupes : ceux qui traitent de structures microscopiques (les chapitres 2 à 6) examinent les domaines d'application des systèmes micellaires inverses dont l'eau en faible quantité est, paradoxalement pour le titre de l'ouvrage, le composant indispensable et ceux qui traitent de systèmes macroscopiques et résolument non aqueux (les chapitres 1, 7, 8 et 9).

Les premiers forment de fait un ensemble à l'intérieur du livre ; les seconds, plus disparates quant à leur forme et leur contenu, peuvent prétendre constituer autant d'introductions à des domaines nouveaux pour les spécialistes des premiers.

Ecrits par des personnalités éminentes, tous les chapitres n'ont pas le même objet. Certains présentent d'excellentes mises au point (microémulsions, catalyse par microphases, adsorption de

polymères sur les surfaces solides), d'autres, moins ambitieux, mettent l'accent sur l'état plus ponctuel d'un domaine de recherche (stabilisation de micelles inverses, émulsions eau-dans-huile), certains enfin sont des articles introductifs (mousses et capillarité dans les solvants apolaires).

Les références sont généralement abondantes, récentes, comprenant de nombreuses citations des années 1985 et 1986. On regrettera quelques figures hâtivement dessinées.

Cet ouvrage est à recommander essentiellement aux spécialistes de la physico-chimie des milieux dits microstructurés. Il implique, en effet, pour être justement apprécié, de solides connaissances pratiques ou fondamentales des propriétés des milieux colloïdaux de la physico-chimie des interfaces. A cette condition, des résonances de connaissances apparaissent entre plusieurs chapitres du livre ouvrant des perspectives intéressantes pour ce lecteur privilégié. Les autres pourront une fois de plus regretter le manque d'ouvrages pédagogiques de base dans des domaines de recherche fondamentale et d'applications dont le présent livre illustre l'extraordinaire richesse et diversité.

C. Treiner

Le Médicament de l'an 2000

Editions Masson, 1 vol., 165 p. (Caducée d'or au Festival 1987 du film et du livre médical)

G.A. Marcel

Les médicaments de l'an 2000 seront-ils plus efficaces et issus préférentiellement du génie génétique ? Liposomes et micropompes remplaceront-ils cachets et sirops ? Le charlatanisme aura-t-il moins d'audience ? Combien coûte le développement d'un nouveau médicament ? ..., autant de questions pertinentes auxquelles l'ouvrage du Dr G.A. Marcel s'efforce de répondre avec clarté et objectivité.

En soulignant que les médicaments de l'an 2000 sont déjà en cours de développement (puisque 10 à 15 ans séparent en moyenne la découverte d'une molécule active de sa commercialisation), l'auteur met en garde le lecteur contre les fantasmes de la science fiction. Le médicament de l'an 2000 ne se présente pas comme un bouleversement total mais comme un produit certainement plus performant, mieux ciblé, dont la conception sera prioritairement fondée sur une intervention au niveau des dysfonctionnements moléculaires.

Compte tenu des médicaments actuellement au stade de l'étude

pré-clinique, on peut raisonnablement espérer disposer en l'an 2000 d'une vingtaine d'anticancéreux, d'une quinzaine d'antibiotiques, de cinq ou six antiviraux et d'autant d'antithrombiques ou cardiostimulants, ... réellement nouveaux.

On peut, sans grande crainte d'être démenti par les faits, avancer que des progrès significatifs seront accomplis dans le traitement des maladies cardiovasculaires, des infections, de l'inflammation, de la douleur, du diabète et dans l'utilisation de substituts du sang.

L'association de la chimiothérapie, de l'immunomodulation et des produits issus du génie génétique modifiera de façon importante le traitement des viroses et des cancers.

En résultera-t-il pour autant une amélioration généralisée de l'état de santé ? Quelques chiffres cités dans ce livre incitent à la prudence. En rappelant que le tabac (curieusement l'alcool n'est pas mentionné) est, à lui seul, impliqué dans 100 000 décès par an en France et que la pauvreté écarte une

grande partie des êtres humains de l'accès aux soins élémentaires, le Dr Marcel attire l'attention sur le fait que la santé n'est pas seulement l'affaire des spécialistes mais découle également de choix de société.

On peut à ce sujet regretter qu'au moment où s'instaure dans notre pays un grand débat sur la Sécurité Sociale, le Dr Marcel n'ait pas souligné combien il serait illusoire et dangereux de se contenter de gérer et d'améliorer, à moindres frais, l'arsenal thérapeutique existant.

L'irruption du SIDA dans les années 80 démontre amplement que les risques de nouvelles épidémies mondiales ne sont nullement exclus et que la pathologie du troisième millénaire échappe, pour une part, à notre évaluation.

Concis, clair et très bien documenté, l'ouvrage du Dr Marcel devrait rencontrer un accueil favorable auprès d'un vaste public débordant largement le cadre des professionnels de la santé.

Nicole Pouey

Nouvelles de la Société Française de Chimie	III
Nouvelles de la Société de Chimie Industrielle	XX
Nouvelles de l'IUPAC	XXVIII
Informations générales	XXII
Manifestations à venir	XXX
• Rappel des manifestations annoncées pour 1987 et 1988	XXXIV
Livres	XLI
Appareils et produits	XLVII
Documentation	IL
Articles généraux	
• Types et structures chimiques : deux modes d'abstraction de la chimie du XIX ^e siècle, M. Blondel-Mégrelis	191
• Les quinolones antibactériennes : de l'acide nalidixique à la péfloxacin, M. Barreau et F. Roquet	197
• La carbocupration : un puissant outil de synthèse de phéromones sexuelles d'insectes, A. Alexakis	203

Comité de rédaction

Président : Marcel Bohy
assisté de **Thérèse Chaudron**

Roland Audebert
ESPCI (Paris)

Jean-Pierre Billon
Rhône-Poulenc (Paris La Défense)

Paul Caro
CNRS Meudon

Marc Chérest
Délégué publications (SFC)

Pierre Clément

Louis Debiais
SCI

Jean-Claude Depezay
Paris V

Alain Derome
Union des Industries Chimiques

Pierre Fillet
Secrétaire général de la SFC

Roland Gauguin

Michel Golfier
Université Paris-Sud

Robert Guillet
Trésorier de la SCI

Georges Maire

Robert Mas
Délégué général de la SCI

Jacques Metzger
IPSOI et Université Marseille

André Picot
ICSN (Gif-sur-Yvette)

Jean Weill-Raynal

Rédacteur en chef

Robert Ouliac

Fabrication

Marc Bohy

Jacqueline Zundel

Relations extérieures

et promotion

Gérard Perreau

Publicité

Sophie Millieret, à la revue



Publication analysée par
Chemical Abstracts Service

Abonnements 1987

(10 numéros)

Membres de la SFC et de la SCI
Les membres des deux sociétés bénéficient d'un prix d'abonnement préférentiel de 365 F (TTC) à cette revue.

Non-membres

France } 700 F (TTC)

Europe, Afrique du Nord } 750 F

(envoi par avion + 200 F)

Chèques au nom de la SFC, CCP 7078-60 U Paris

Prix du numéro 80 F

En vente uniquement aux Sièges de la SFC et de la SCI.

250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

Tél. : (1) 43 25 20 78.

Directeur de la publication

Jacques Metzger

Suite du sommaire

- Les porphyrines dans le traitement du cancer, 211
- Quelle chimie pour les pays du Tiers Monde ? (Colloque "Chimie et Société" SFC 86),
M.L. Bouguerra 215

Enseignement

- L'enseignement de la chimie dans les pays en voie de développement :
problèmes spécifiques et recherche de solutions,
M.L. Bouguerra 221
- Distillation des coupes pétrolières simulée par chromatographie,
P. Villardry et J.-N. Foussard 224
- Le médicament : modes d'action et biotransformations, 230
- Mise en place du centre documentaire CEMP : Chimie-Enseignement Médical et Pharmaceutique, 231

Petites annonces L

Table des annonceurs L

L'Actualité Chimique rappelle à ses lecteurs qu'elle peut servir à des conditions très avantageuses les numéros à thèmes qu'elle a publiés au cours de ces dernières années.

Pour mémoire, il s'agit :

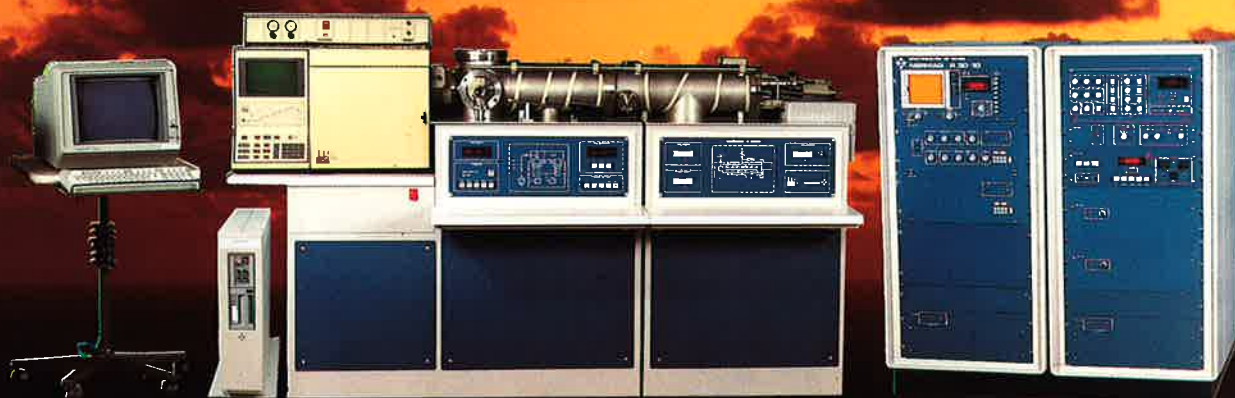
- Premières Journées d'étude sur les applications de la microsonde mole (*L'Actualité Chimique* : avril 1980).
- XIII^e Symposium de chromatographie à Cannes (*L'Actualité Chimique* : juin-juillet 1980).
- La chimie des plasmas (*L'Actualité Chimique* : décembre 1981).
- Électrosynthèse organique (*L'Actualité Chimique* : novembre 1982).
- 50 ans de radioactivité artificielle (*L'Actualité Chimique* : novembre 1984).

Prix spécial pour ces éditions, le numéro **50 F.**

Commande à adresser :

Société Française de Chimie
250, rue Saint-Jacques
75005 PARIS

LA PUISSANCE ANALYTIQUE[®]



MS/MS R 30-10

- LE SPECTROMETRE DE MASSE A TRIPLE QUADRIPOLE QUI DECUPLE LA PUISSANCE ANALYTIQUE EN PERMETTANT L'IDENTIFICATION ET LE DOSAGE DES PRODUITS CONNUS OU INCONNUS DANS LES MELANGES LES PLUS COMPLEXES.
- IL EST EQUIPE DE TOUS LES SYSTEMES D'INTRODUCTION ET DE SOURCES ENFICHABLES, PERMETTANT UN CHANGEMENT RAPIDE DE MODE D'IONISATION.
- IL EST PILOTE PAR UN ORDINATEUR PDP11/73* ET LE LOGICIEL COULEUR, ENTIEREMENT DEVELOPPE PAR NERMAG. CONTROLE JUSQU'A 25 EXPERIENCES SIMULTANES.
- LA RESOLUTION, CONTROLEE PAR MICROPROCESSEUR, EST SUPERIEURE A 3M A MI-HAUTEUR.

* PDP11/73 est une marque déposée de Digital Equipment Corp.

delsi
instruments



NERMAG

S.N. NERMAG :
49, quai du Halage
92500 RUEIL-MALMAISON
France
Tél. : (1) 47.32.92.05
Tlx : 204 029 F

S.N. NERMAG
8, rue Etienne-Parrocel
13013 MARSEILLE
Tél. : 91.66.55.11

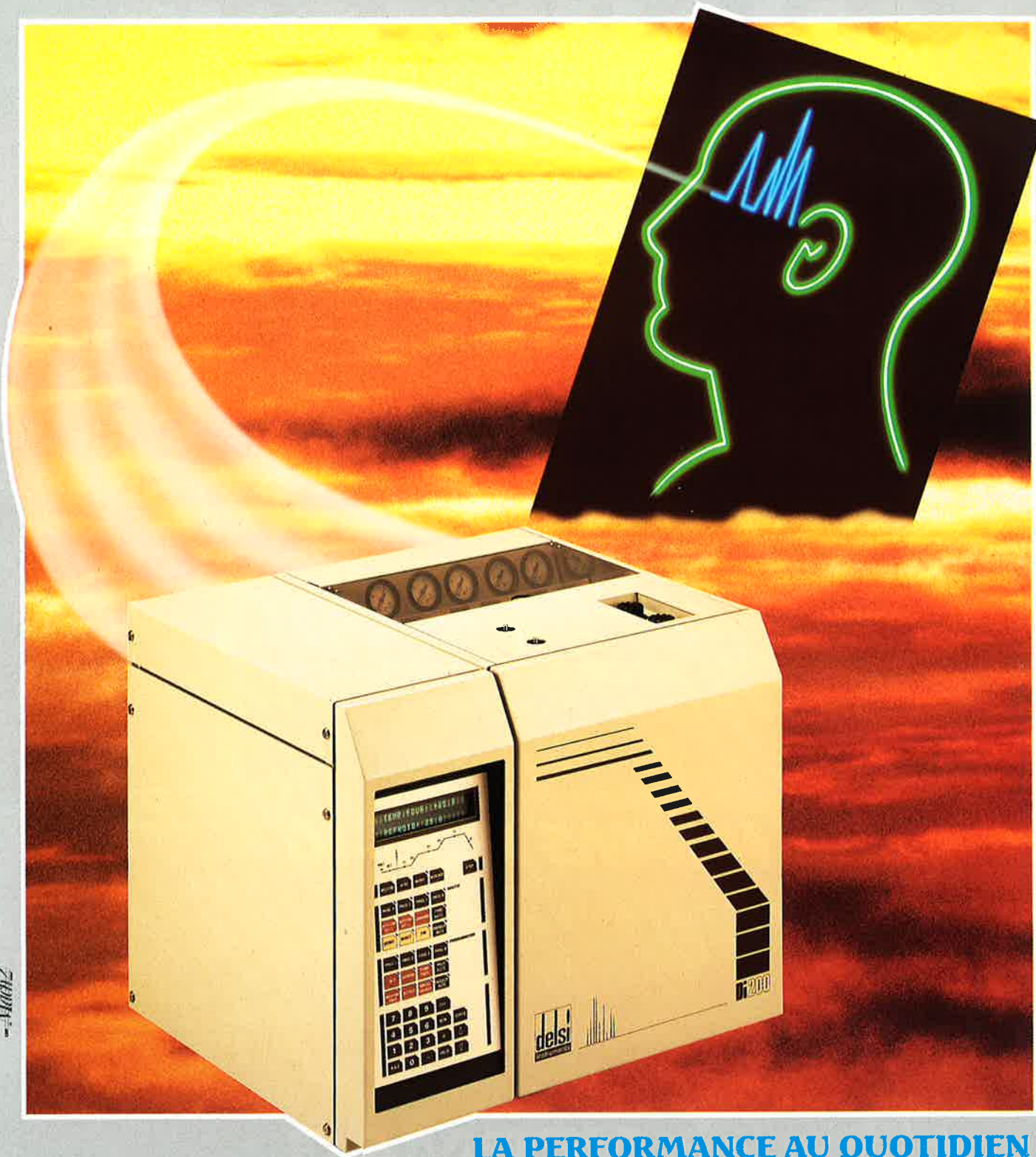
S.N. NERMAG
20, rue de la Couronne
68300 SAINT-LOUIS
Tél. : 89.69.02.64

S.N. NERMAG
BELGIQUE
INTERMAT Belgium
103, av. des Volontaires
1160 Bruxelles
Tél. : 2 733.16.32
Tlx : 62261

Chromatographie en phase gazeuse

NÉ DE VOS EXIGENCES, DE NOTRE EXPÉRIENCE

DI 200



March 2

LA PERFORMANCE AU QUOTIDIEN

Reprenant certains éléments qui font la réputation du DI 700 (injecteurs et détecteurs, classiques ou spécifiques), le DI 200 offre pour un prix attractif d'excellentes performances analytiques aux utilisateurs soucieux en premier lieu de l'efficacité, de la simplicité d'emploi et de la rentabilité de leurs CPG de routine. Développé autour de deux versions de base (conductivité

thermique ou ionisation), ce nouveau chromatographe peut recevoir tout type de colonnes, notamment les colonnes macrobores. Le DI 200 trouve sa place dans une chaîne chromatographique entièrement automatisable, depuis l'injection jusqu'au traitement du signal, et s'intègre ainsi dans le système de gestion Informatisée de votre laboratoire.



DELSI instruments

51, rue de Verdun 92150 Suresnes - France - Tél. : (1) 45.06.52.22 - Téléx : 612961 F

APPAREILS ET PRODUITS

Antioxydant pour polymères

L'antioxydant *Santowhite ML* convient pour une gamme étendue de produits à base de polymères. Il complète la gamme d'antioxydants non tachants et non décolorants et s'inscrit dans la même ligne que le *Santowhite PC*.

Le nouveau produit convient pour toutes les applications où la résistance à la chaleur, la stabilité des couleurs et/ou une faible volatilité sont autant de facteurs essentiels. Délivré sous forme d'une poudre de couleur blanc-crème à écoulement libre, *Santowhite ML* est un polyphénol qui se disperse facilement lors de la préparation des mélanges et présente une faible volatilité. Le produit a été approuvé par la US Food and Drug Administration.

Monsanto SA, 120, av. Ch. de Gaulle, 92522 Neuilly-sur-Seine Cedex.

Analyseur d'images

L'analyseur d'images *TN 8500/5700* pour microscopies électronique et optique met en œuvre les technologies les plus élaborées, utilise les composants électroniques les plus performants et un logiciel comprenant, en plus des programmes d'applications spécifiques, l'accès par l'utilisateur à la programmation pour résoudre ses problèmes particuliers.

La diversité des analyses à effectuer au moyen de l'analyseur d'images nécessite souvent l'enchaînement de nombreuses opérations élémentaires, selon des algorithmes relativement complexes.

Un soin tout particulier a donc été apporté pour que l'utilisateur non averti puisse réaliser par lui-même ces enchaînements de tâches spécifiques sans difficulté.

Tracor France, 25, rue du Ventoux, ZI Petite-Montagne Nord, CE 1447, 91020 Evry Cedex.

Spectrophotomètre UV-visible

Les performances d'un double faisceau à prémonochromateur avec commande programmable et manipulation de données sont les principales caractéristiques du *DMS 300*.

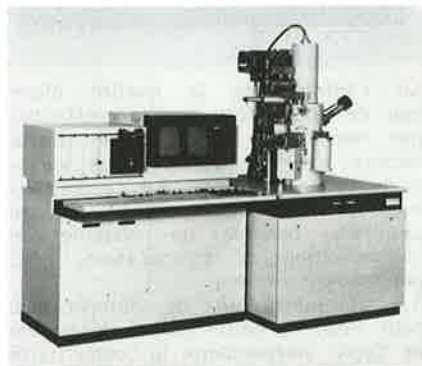
Les techniques spectrophotométriques les plus courantes sont accessibles par des modules d'applications enfilables : le balayage en longueur

d'onde, la cinétique de la réaction et la détermination de la concentration de la substance à analyser sont réalisés automatiquement, avec présentation des résultats complets sous la forme appropriée. Un grand nombre de manipulations utiles, comme la comparaison avec des méthodes/données précédemment obtenues en ligne, sont ensuite applicables à volonté.

Ce système, compatible IBM, permet le téléchargement de toutes les données sur des ordinateurs auxiliaires pour stockage et/ou manipulation ultérieure sur des fichiers centraux. Un passeur d'échantillons permet l'acquisition, le traitement et l'enregistrement sans surveillance des résultats définitifs, pour un nombre d'échantillons de 175 au maximum.

Varian Division Instruments, ZA de Courtabœuf, BP 12, 91941 Les Ulis Cedex.

Microscope électronique à effet de champ



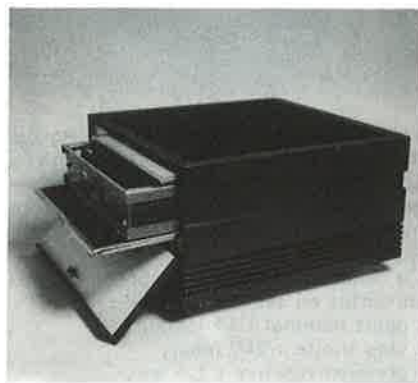
Le *S900* est un microscope électronique à balayage permettant d'atteindre la résolution de 0,8 nm. Des images agrandies jusqu'à 800 000 fois peuvent être obtenues.

Ces valeurs remarquables sont dues à l'utilisation conjointe d'une source électronique à effet de champ et d'une lentille objectif permettant une détection "in lens".

Ce microscope est destiné aux chercheurs dont les études sont actuellement entravées par la limitation des microscopes à balayage actuels et cela dans les domaines les plus variés. La qualité des images qu'il permet d'obtenir en basse tension, bien au-dessus des microscopes courants, en fait un outil fondamental pour la recherche en micro-électronique.

Elexience, ZA des Godets, 9, rue des Petits-Ruisseaux, 91370 Verrières-le-Buisson.

Epurateur d'air pour laboratoires



Toutes les microparticules en suspension dans l'air, dont le diamètre est égal ou supérieur à 0,03 μm , sont éliminées par la filtration de l'*Elixir* dans une proportion voisinant 100 %.

Un pré-filtre, mécanique nettoyable, élimine les plus grosses particules. Le filtre électrostatique, nettoyable, charge positivement les particules et les capte sur des lames chargées négativement. La haute tension régnant entre les électrodes détruit les micro-organismes. Un filtre à charbon actif, interchangeable, élimine les odeurs et les gaz.

Plusieurs modèles, de puissance et de débits d'air filtré différents, permettent d'épurer l'air de locaux de dimensions variées.

Tecnomara, 5, av. Rey de Foresta, 95160 Montmorency.

Détecteur de chromatographie en phase gazeuse

Le *Modèle 4420* est un détecteur très sélectif et facile à monter sur la plupart des chromatographes. Il utilise le principe de la mesure de la conductivité électrolytique après conversion des composés en HCl, SO₂ ou NH₃, ce qui permet de travailler suivant 3 modes : composés halogènes, composés soufrés et composés azotés.

Il existe une version commerciale directement interfacée avec les modèles courants de chromatographie en phase gazeuse.

Le *Modèle 4420* est particulièrement efficace, connecté sur colonne capillaire et est utilisé dans des applications très diverses, spécifiquement pour des détections concernant des mesures d'environnement.

Bioritech, 7, voie de l'Ormaille, 91510 Janville-sur-Juine.

Pompe tout Teflon pour gaz à 200 °C



L'appareil est réservé au pompage des gaz chauds et très corrosifs. La tête de la pompe est réalisée en Teflon et est conçue pour être insérée dans une enceinte chauffée (jusqu'à 200 °C).

Ce modèle permet les performances suivantes en service continu :

- . débit nominal : 15 l/min,
- . vide limite : 240 mbar,
- . pression relative : 1,5 bar.

Comme dans les autres versions de la gamme hautes températures qu'elle complète, la membrane et les clapets sont réalisés en Teflon. Applications : analyse de gaz, contrôle de process, recherche.

Kurt Neuberger France, 4, bd d'Alsace, Village-Neuf, 68300 Saint-Louis.

Appareil pour la valorisation des performances des électrodes



Le EA 960 Autochemistry System est un instrument analytique entièrement automatisé destiné à valoriser et à développer les mesures, utilisant des électrodes ioniques sélectives ainsi que des électrodes de pH. Il est destiné au laboratoire contrôle-qualité. Contrairement aux analyseurs monoparamètre ou aux titrateurs, l'appareil offre une large gamme de techniques, options et réactifs pour analyser toutes espèces pouvant être mesurées par électrode, y compris les espèces pour lesquelles il n'existe pas de solution titrante. Le cœur du système est un ionopHmètre de haute technologie. En ajoutant le module 960 au 940, on peut non seulement faire des

titrages potentiométriques mais aussi des mesures de concentration d'espèces habituellement réalisées directement, y compris les mesures de pH.

Méthodes analytiques automatiques :

- . titrage de Gran,
- . estimation par méthode de Gran,
- . additions connues,
- . soustractions connues,
- . additions d'analysat,
- . soustractions d'analysat,
- . détermination de points finals par dérivée première ou seconde,
- . titrage à point final prédéterminé.

Société Française Industrielle et d'Equipements, 18-20, av. de la Pépinière, BP 14, 78220 Viroflay.

Conductivimètre/résistivimètre 7082



Le contrôle de la qualité d'une eau de très haute pureté s'effectue par mesure de conductivité. Cette mesure est très sensible aux variations de température. Le conductivimètre/résistivimètre 7082, d'usage général, possède un système de compensation de température, géré par microprocesseur.

Sa compensation de température pour l'eau de haute pureté détermine de façon indépendante la conductivité d'une impureté à toute concentration et celle de l'eau à toute température. Le dispositif compense individuellement ces valeurs afin d'obtenir la conductivité référencée à 25 °C. D'un prix particulièrement compétitif, il délivre un signal de sortie 0-1 V, 0-10 V ou 4-20 mA.

L'accès au mode programmation est protégé par code de sécurité et un système de diagnostic interne signale tout défaut éventuel de fonctionnement.

Proposé en boîtier étanche, le conductivimètre 7082 peut être monté sur site ou en salle de contrôle.

Leeds and Northrup France, 75-77, rue du Docteur Vaillant, 78210 Saint-Cyr-l'Ecole.

Indicateur digital TPM/HZ



L'afficheur digital à cadran type VLA 60 sert d'auxiliaire des variateurs électroniques de vitesse VLT 100/200 pour affichage de la vitesse de rotation et de la fréquence de commande des moteurs à vitesse variable.

Le VLA 60 permet 3 gammes d'affichage de vitesse de rotation des moteurs asynchrones à 2, 4 et 6 pôles.

Pour chaque plage de vitesse, il y a possibilité de compensations de glissement par ajustage de l'affichage de 0 à 18 %, ce qui permet une correction exacte de la vitesse de rotation de différentes marques de moteurs.

Un montage en face avant de coffret ou d'armoire donne une étanchéité IP 54 de la plaque frontale de l'instrument.

Danfoss, ZA, 7, av. Vladimir Komarov, 78190 Trappes.

Un densimètre interprétatif

L'électrophorèse de gel est la technique de base utilisée dans le domaine de la biotechnique pour caractériser les protéines et l'ADN. L'extension de ce procédé à 2 dimensions conduit à une plus grande résolution avec la possibilité de séparer jusqu'à 40 000 protéines.

Le Masterscan interprète les images de séparation à partir d'électrophorétochromes de gel en 1 ou 2 dimensions et de chromatogrammes à fines couches ainsi que les autres images optiques et graphiques. L'image numérisée est traitée pour corriger les irrégularités de fond et de migration et est ensuite comparée aux signatures mémorisées pour identification de l'analyte. La dernière phase consiste à calculer la concentration d'analytes en utilisant les courbes de calibration multipoints. Sa capacité d'interprétation totale de l'image de séparation, sa vitesse d'analyse ainsi que sa simplicité de fonctionnement différencient ce système de ceux déjà existants.

CSPI, immeuble Les Gémeaux, 2, rue A. Etex, 94000 Créteil-l'Echat.

DOCUMENTATION

Application du couplage platine DCI-CPG-SM à l'analyse de substances volatiles

Dans son dernier Bulletin d'information, Delsi Instruments présente deux nouvelles applications dans le domaine agro-alimentaire du couplage chromatographe en phase gazeuse/platine DCI (analyse d'espace de tête dynamique).

Ces travaux, fruits de la collaboration du Laboratoire d'application Delsi Instruments/Nermag et MM. B. Voirin, C. Bayet et J. Favre-Bonvin (Université Cl. Bernard Lyon I), traitent de l'analyse de substances volatiles telles que les arômes de menthe et de produits laitiers frais. Le couplage avec un spectromètre de masse Nermag permet de confirmer les résultats obtenus en CPG et de lever certaines incertitudes. Ce bulletin est disponible sur simple demande.

Delsi instruments, 51, rue de Verdun, 92150 Suresnes.

Lettre confidentielle du CNIC sur les réglementations et les normes

Le Centre National de l'Information Chimique annonce la naissance d'une Lettre confidentielle sur les réglementations et les normes : RN 87.

Ce bimensuel de huit pages permettra d'alerter en permanence les industriels de la chimie, des biotechnologies, de l'agro-alimentaire, leurs responsables marketing, leurs directeurs de recherche-développement, ou les conseils juridiques en charge de leurs dossiers sur toutes les dispositions législatives qui leur sont applicables, mais aussi sur tout ce qui se trame et se prépare en France et en Europe.

Deux index annuels permettront aux abonnés de RN 87 d'assurer efficacement le classement des articles qui les concernent.

Sophie Brocas, CNIC, 28 ter, rue Saint-Dominique, 75007 Paris.

Documentation Monsanto sur le Lustran SAN

Monsanto a édité une nouvelle publication technique couvrant la gamme de produits Lustran SAN. Les informations mises à jour comprennent les nouveaux développements technologiques ainsi que les spécifications complètes des essais de matériaux. Ce guide très complet permet la sélection de matériaux en fonction de critères d'application donnés. Le Lustran SAN est disponible en 4 qualités différentes, allant de la qualité standard à la qualité super haute fluidité (fluage très élevé) destinée à la fabrication de pièces pouvant présenter des difficultés au démoulage. Les autres qualités conviennent pour la préparation de mélanges avec l'ABS et pour une résistance supérieure aux chocs et aux agressions chimiques. Cette brochure aborde en détail les propriétés physiques de chaque qualité de Lustran SAN en fonction des normes appropriées ISO, DIN et ASTM.

Monsanto SA, 120, av. Ch. de Gaulle, 92522 Neuilly-sur-Seine Cedex.

Documentations Air Products sur les formulations époxy et les émulsions Airflex

Un rapport technique d'Air Products est consacré aux additifs utilisés pour contrôler la réactivité des formulations de résines époxy de la firme. Les accélérateurs amines traditionnels sont comparés à ceux des séries Amicure DBU et SA d'Air Products.

Les propriétés physiques et les performances de l'émulsion Airflex 7522 DEV d'Air Products, destinée à la production de revêtements et adhésifs en PVC, sont décrites dans une nouvelle brochure.

Air Products and Chemicals, Inc., Polymer Chemicals Division, PO Box 538, Allentown, PA 18105, USA.

Catalogue BioCarb Chemicals de produits chimiques

Le catalogue regroupe près de 300 substances (dont une centaine sont uniques) pour les laboratoires de recherche orientés sur les hydrates de carbone biologiquement actifs. La société lance également une base de données avec coordonnées tridimensionnelles pour faciliter le calcul des structures des hydrates de carbone. Cette base de données est prévue pour les ordinateurs personnels.

Le catalogue (160 p.) est gratuit.

BioCarb Chemicals AB, M.G. Idarsson, S-22370 Lund, Suède.

Brochure Humko sur les amides grasses

La brochure (24 pages) est consacrée aux amides grasses disponibles chez Humko Chemical, une division de Witco Corp. Elle donne la composition des propriétés physiques et la solubilité des amides Kemamide.

International Chemical Marketing, Witco Corporation, 520 Madison Avenue, New York, NY 10022-4236.

Catalogue J.T. Baker pour la chromatographie

J.T. Baker Chemicals BV, Pays-Bas, annonce la parution de l'édition 1987 du catalogue des produits pour la chromatographie.

Ce catalogue présente la gamme complète des produits pour la préparation d'échantillon, notamment les NARC (narcotiques) et SPE-500 (pesticides organochlorés extraits de l'eau potable), les méthodes d'extraction en phase solide et une partie importante consacrée aux colonnes et phases HPLC de J.T. Baker pour la biochromatographie.

Sochibo SA, 8, rue des Frères Caudron, BP 18, 78142 Vélizy-Villacoublay Cedex.

PETITES ANNONCES

OFFRE D'EMPLOI

**TECHNICIEN
SUPERIEUR
EN PAPETERIE**
10 ANS D'EXPERIENCE

160 KF

Agé de 30 ans minimum possédant un
DUT ou BTS DE CHIMIE OU DE PAPETERIE

le candidat devra posséder de solides connaissances en fabrication de papiers spéciaux, traitement de surfaces et impression.

Une expérience d'une dizaine d'années au sein d'un Laboratoire de Recherche Papetière serait un atout supplémentaire.

Le candidat retenu sera intégré au sein du service RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT d'un important constructeur français de machines d'impression et de matériel de monétique (implanté à PARIS-OUEST) où il participera activement à l'élaboration et à la mise au point de papiers spéciaux.

Les candidats intéressés par le poste devront adresser rapidement leur C.V. + photo + salaire actuel, sous la référence AC/1016, à Bernard G. ALLEN, au



CABINET BOTH

Departement
Selection Recrutement
3 bis, rue des Ecoles
78400 CHATOU

MEDIA BA

DEMANDE D'EMPLOI

EMPLOI

J.F., 25 ans, ingénieur ENSC Lille, expérience 6 semaines dans laboratoire de recherches, 10 semaines au service essais pour le démarrage d'ateliers (La Hague), 10 semaines en tant qu'enseignante chimie, génie chimique et régulation pour un stage de remise à niveau de techniciens, **recherche poste** avec activités consacrées au **génie chimique**, à la **mise au point de pilotes industriels**, ou aux **recherches et développements de process**.

S'adresser à la revue, n° 302, qui transmettra.

A vendre : *Bulletin de la Société Chimique de France*, années complètes 1942 à 1968. D'autres années, plus ou moins complètes, 1935-1941, seraient données à titre gracieux à l'acquéreur des années 1942-1968.

Écrire à la revue, n° 301, qui transmettra.

Table des annonceurs

CNRS	196
DELSI	XLV-XLVI
GAUTHIER-VILLARS	230
HELVETICA CHIMICA ACTA	195
HOECHST	214
MECI	LII (couv. 4)
MICHELIN	LI (couv. 3)
PERGAMON PRESS	196
PERKIN-ELMER	II (couv. 2)
TECHNISCIENCES	213

Directeur de la publication : Jacques Metzger, Président de la S.F.C.
SPEI, 54420 PULNOY
Commission paritaire : 53953.
Dépôt légal : juin-juillet 1987.

Types et structure chimiques : deux modes d'abstraction de la chimie du XIX^e siècle

Marika
Blondel-Mégrelis

L'époque dont il est traité ici n'est pas seulement importante, pour l'histoire de la chimie, par le volume incroyable des "découvertes" de la chimie organique. Elle est aussi cruciale, à mon sens, pour l'"esprit" chimique moderne. Entre les types et la structure, la chimie hésite entre un empirisme devenu traditionnel et âprement défendu (au moins en paroles) par les grands noms de la chimie de l'époque et les tenants des positions fortes, et la nécessité d'une "spéculation" théorique qui, seule, devrait permettre "de se diriger dans le labyrinthe" de la chimie et, tout spécialement, de la chimie organique, ainsi que l'écrivait Auguste Laurent à la veille de sa mort.

Mais la théorie, pour ces auteurs (Couper, Kékulé, Boutlerow), n'est plus du tout entendue dans le sens péjoratif de "rêverie" que lui donnait Berzelius, parfois "imagination" de l'homme quant à la "nature intime" des phénomènes, et donc située au-delà de ce qu'il lui est donné de "voir". Elle est désormais une "construction" de l'esprit que le chimiste soumet impitoyablement aux faits, et qui constitue un moyen de se représenter les phénomènes et un guide pour la recherche.

En 1867, Charles Friedel et Auguste Ladenburg introduisaient ainsi leur Mémoire : *Sur un nouvel Hydrocarbure*, paru dans le *Bulletin de la Société Chimique de Paris* : "S'il est un fait qui mette bien en évidence les progrès réalisés pendant ces dix dernières années en chimie organique, c'est la nécessité où se sont trouvés les chimistes de franchir les bornes que Gerhardt semblait avoir posées pour longtemps à leurs recherches, lorsqu'il énonça cette pensée que les formules chimiques n'étaient que des formules de réaction et que la véritable constitution des corps nous resterait toujours inconnue" [1].

Ce texte nous paraît propre à présenter l'opposition plus ou moins tranchée que les chimistes soulignent, ou bien qu'ils ont tendance à gommer [2], entre le principe de la formule typique (formule de réaction dont la fin est d'exprimer les phénomènes de métamorphose chimique [3]) qui n'est que formule de transformation des substances [4], et le principe de la formule de constitution, baptisée par Boutlerow formule de structure chimique parce que "l'on n'a pas encore attaché de significations différentes" à cette dénomination et qu'elle est "par cela même moins susceptible de donner lieu à des malentendus" [5] : il s'agit d'exprimer la relation chimique des atomes élémentaires qui entrent dans la composition de la molécule [6].

Mais il nous paraît également propre à ouvrir un débat : y a-t-il compatibilité entre le *principe* du type chimique et celui de la structure ? La structure n'est-elle que l'expression à la fois purifiée et "enrichie par la recherche des temps modernes et la découverte de quelques cas très instructifs d'isomérie" [7] ? Ou existe-t-il entre ces deux "écoles" une irréductibilité du point de vue des principes et des objectifs posés pour une connaissance scientifique ?

En résumé, et en reprenant les termes mêmes du passage sus-cité :

– Y a-t-il *progrès* ? Ce progrès serait daté de 1857. Or c'est précisément l'année de la fondation de la Société Chimique de Paris [8].

– Y a-t-il eu *nécessité* ? Quelle nécessité ? franchir les bornes – quelles bornes ? – posées par Gerhardt. Curieux paradoxe pour ceux qui commencent à estimer à cette époque que Gerhardt serait l'un des fondateurs de la chimie moderne, demeuré durant toute sa vie objet de méfiance, de mépris ou de dérision, "bandit de grand chemin" ou, ce qui revient presque au même, ami d'un bandit de grand chemin, pour les partisans de la chimie établie : Berzélius, Dumas, Liebig, pour ne citer que quelques noms.

De quoi est révélateur le fait que l'on puisse à ce moment dire, et sans nuance péjorative, qu'un chimiste "énonce une *pensée*" alors que, si longtemps, le chimiste avait été tenu, au moins pour le principe, à collecter et classer des *faits* en s'abstenant autant que possible d'émettre un quelconque jugement sur les faits, ou de réviser en quoi que ce soit la méthode chimique, pensée par Dumas comme éternelle : "Anciens ou modernes, les chimistes veulent voir avec les yeux du corps avant d'employer ceux de l'esprit" [9] ?

Que faut-il penser de cette opposition qui paraît nettement tranchée entre les formules de *réaction* et celles de *constitution* ? Doit-on y voir une résurgence de la querelle des équivalentistes et des atomistes ? Souvenons-nous de la 7^e leçon de philosophie chimique de Dumas (1836) : "Si j'en étais le maître, j'effacerais le mot *atome* de la science, persuadé qu'il va plus loin que l'expérience ; et jamais, en chimie, nous ne devons aller plus loin que l'expérience" [10] ; point de vue que nous situerons par rapport à celui de Boutlerow, 28 ans plus tard : "Je pense qu'il est utile, pour le moment, de laisser de côté, l'hypothèse atomique, qui, quoique probable, n'est pas encore nécessaire pour nos considérations purement chimiques" [5].

Que penser de cette préoccupation de *formulation* énoncée comme constituant le cœur même du problème chimique de l'époque ? En quoi est-elle nouvelle ? De quel changement – de méthode, de discours – est-elle le signe ? Marque-t-elle l'opposition, soulignée par Boutlerow en 1882 dans une lettre à Würtz, entre deux classes de chimistes ? D'une part, les "penseurs scientifiques" qui prennent "part à la création elle-même des vues théoriques", qui donnent à la "science non seulement des faits mais aussi des principes généraux" ; d'autre part, ceux qui se livrent à "des recherches patientes et détaillées dans une voie déjà indiquée par les *chimistes théoriciens*" – expression impensable une dizaine d'années plus tôt ! – et "dont les recherches se rapportent exclusivement aux faits" [11].

Dès sa mise en place par Dumas [12], la théorie des types, en effet, s'appuie sur une loi, "une loi empirique et rien de plus", la loi des substitutions (la *métalepsie*) : elle "exprime une simple relation expérimentale ; elle se borne à énoncer un rapport souvent observé entre l'hydrogène perdu et le chlore absorbé par un corps hydrogéné soumis à l'action du chlore. Cette loi établit *seulement* que si la substance perd 1, 2, 3 équivalents d'hydrogène, elle gagnera 1, 2, 3 équivalents de chlore" [13]. Quant à la théorie des types, "elle va *plus loin*", elle "explique ce que la loi des substitutions ne fait *que* préciser". Elle "envisage les corps organiques comme étant formés de particules qui peuvent être *déplacées* et *remplacées*, sans que le corps soit détruit, pour *ainsi dire*" [14]. Les corps appartenant à un même type chimique seront donc définis par Dumas comme des corps :

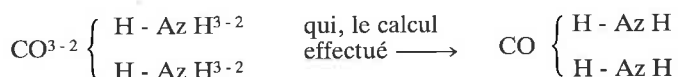
- renfermant le même nombre d'équivalents,
- unis de la même manière,
- jouissant des mêmes propriétés fondamentales [15].

Ainsi, la théorie des types va plus loin que l'expérience. De considérations empiriques typiquement lavoisiennes – relations pondérales –, elle passe à des "*spéculations*" objet d'ire pour Berzélius quant à l'*arrangement* qui est, et qui nous demeurera peut-être toujours inconnaissable, ne serait-ce que "parce qu'il ne nous est pas *donné de voir l'infiniment petit*", dira Charles Gerhardt.

C'est à cet entraînement de l'observé vers le non observable, et quoique la déduction ne soit jamais rien que "produite naturellement", que Dumas n'a pas pu résister, quoiqu'il s'en défende : "Réglé par l'expérience et retenu par elle en de sages limites" [16] ; et quoique, dans ses types mécaniques, il donne encore une plus large part à la spéculation puisqu'il supprime la condition des propriétés fondamentales semblables [17]. C'est à cet entraînement que tentera de réagir Charles Gerhardt :

1) en préconisant de revenir aux seules *formules brutes* qui semblent encore le seul recours possible si l'on veut s'en tenir aux seuls faits [18] ;

2) en imaginant des "*formules de résidu*" "qui doivent symboliser, par des équations contractées, les métamorphoses qui caractérisent les corps". Ainsi on écrit l'urée [19] :



3) c'est dans un souci de classification (que d'ailleurs Dumas avait déjà) que Ch. Gerhardt met au point son système de formules typiques : "Sérier les corps organiques, c'est-à-dire déterminer les lois d'après lesquelles se modifient les propriétés dans un type donné par la substitution d'un élément ou d'un groupe d'éléments à d'autres éléments, tel est le but constant du chimiste philosophe" [20]. Ce système est fondé sur les 4 types [21] :

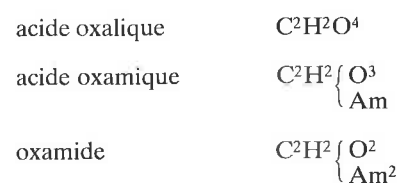


"Dans l'état actuel de la science, les composés organiques peuvent être ramenés à 3 ou 4 types, susceptibles chacun de donner des séries semblables à celles que présentent l'acide formique et

l'acide stéarique, la potasse et l'acide sulfurique" [22]. "En échangeant leur hydrogène contre certains groupes, ces types donnent naissance aux acides, aux alcools, aux éthers, aux hydrures, aux radicaux, aux chlorures organiques, aux acétones, aux alcalis" [23].

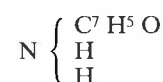
Mais il s'agit ici pour lui d'un principe *formel* de simplification : "on rapporte à un petit nombre de composés de la chimie minérale" les composés organiques. Et les groupes ou radicaux organiques qui reviennent dans l'écriture typique [24] ne représentent pas une entité chimique : "contrairement à la plupart des chimistes, je prends l'expression de radical dans le sens de rapport, et non dans celui de corps isolable ou isolé", écrit-il dans son *Traité de chimie organique* [25].

Mais, une fois encore, l'écriture typique dit davantage que le *principe* typique ; lorsque Gerhardt écrit :



il écrit, quand même, que 1 puis 2 radicaux Am ont *remplacé* (= pris la place), dans le système, 1 puis 2 équivalents d'oxygène [26].

Quand il écrit la benzoylamide :



il écrit et il dit que cette amide primaire "représente une molécule d'ammoniaque dans laquelle 1 atome d'hydrogène est *remplacé* par le radical négatif benzoïle..." [27].

Et Gerhardt sent bien ce dépassement du principe par l'écriture puisqu'il s'en défend. Dans le différend qui l'oppose à Würtz concernant les amides [28], il tient à souligner la différence : "M. Würtz considère comme l'expression de la constitution des amides des formules que j'ai toujours envisagées comme purement synoptiques et auxquelles je n'ai assigné *aucun sens moléculaire*" [29]. Plus loin il précise, une fois encore d'une façon négative : "mes types ne sont pas, comme ceux qu'on avait adoptés jusqu'ici, d'après M. Dumas, des systèmes moléculaires... ce sont des jalons..."

Mais il est alors obligé de faire appel à des "formules moléculaires", qui, telles qu'il les conçoit, "devançant l'expérience et lui servent de guide dans la recherche de vérités nouvelles" [29]. Allusion à une méthode de chimie différente, ébauchée par Auguste Laurent, et dans laquelle formulation, nomination, classification constituent la dynamique même du système [30].

Le système typique est donc condamné par la contradiction même qui existe, originairement, entre son *principe* : indiquer seulement le mode de dérivation des composés et la *réalisation* de ce principe : l'écriture du type, la formulation typique.

Il appartient encore, ou il tente de se draper encore, dans le label de "chimie des faits". Or il est impossible, contradictoire dans la lettre, de mettre au point un système de formules qui déduise de la seule expérience la position, ou le mode de groupement des atomes. Tout ce qui traite de l'arrangement relève du problème théorique ; or il existe entre la "théorie" et l'"expérience" un hiatus irréductible que nulle déduction ne saurait combler. Telle est l'une des leçons magistrales que l'on peut tirer de l'œuvre de critique scientifique d'Auguste Laurent [31].

Le système, typique dans son principe, est fautive par son ambiguïté et donc impropre à répondre aux besoins de plus en plus pressants de la chimie dans les années 1860 : rendre compte, dans la formule, de ces cas d'isomérisie de plus en plus nombreux.

Ceci est d'ailleurs bien ressenti par Adolphe Würtz : si, dans un premier temps, en 1853, il exige de ses formules qu'elles "représentent non seulement les rapports de dérivation des amides,

mais, en même temps, la nature et l'arrangement des molécules simples ou composées, que renferment ces combinaisons" [32], il tentera désespérément, par la suite, de distinguer "les formules typiques", qui ne préjugent rien sur la constitution intime du corps... "Elles expriment le mode de formation des hydrogènes carbonés", et les "formules de constitution" qui "expriment plus que le mode de formation ou les réactions". Grâce à ces formules, on "verrait" sinon la position exacte des atomes, du moins que des "atomes sont en relation étroite entre eux" [33].

En fait, la formulation typique tentait de répondre, dans le fond, à deux besoins de la chimie :

1) Exprimer *plus* que la formule brute : les relations pondérales ne sont pas suffisantes, et encore moins en chimie organique, pour classer, unifier, simplifier la "multitude", pour rendre compte du composé et en fournir une *image parlante*. La formulation doit expliquer.

2) Supposer *moins* que les formules dites "rationnelles", dont le prototype était encore binaire. Ces hypothèses deviennent définitivement insoutenables, et l'on exigera désormais :

– des hypothèses minimales,

– leur mise à l'épreuve par l'expérience [34].

Mais, tant que le rôle de la formulation, en chimie, sera en quelque sorte "coincé" entre ces aspirations, exprimé toujours par rapport à deux pôles, donc toujours d'une façon *négative* et *limitative*, il ne pourra y avoir de progression.

Or, c'est à ce double besoin que répondra la formule de structure tel que le principe en est posé déjà par Couper [35].

1) Il "n'arrêtera pas l'analyse scientifique" à l'idée de ces "quasi-éléments" que l'on nomme radicaux, mais remontera aux éléments eux-mêmes. Si les atomes ne sont pas visibles, du moins sont-ils pensables, et il est impossible de ne pas prendre en compte ces éléments premiers qui seuls peuvent rendre compte, par leur combinaison, des propriétés du composé.

2) Mais puisque ces éléments ne sont en aucune manière réparables, en tant que tels, dans une expérience directe, c'est "en situation" qu'il faudra les envisager, selon "leurs propriétés et leurs forces", selon leur *rôle*, mot combien cher à Laurent, estimé par comparaison.

On assiste ici à la reconnaissance d'un "caractère chimique" de l'élément comme base d'un système, "base de l'explication des combinaisons chimiques", propriété commune à tous les éléments" et qu'on a appelé *affinité chimique*.

Et ce double besoin sera réalisé grâce à une conception *autre* de la formulation en chimie :

1) La formulation ne sera plus dite *être* l'expression des faits, mais, d'une façon tout à fait en rupture avec la précédente, l'expression d'une idée [36], d'une pensée [37], d'une théorie [38].

En 1861, au Congrès de Spire, Boutlerow propose un terme *nouveau*, celui de *structure chimique*, pour "désigner l'enchaînement chimique ou la façon dont les atomes sont reliés entre eux dans un corps composé".

a - La structure traite donc, et d'une façon hardie, des atomes : les formules de structure sont annoncées comme des formules de *constitution* (quoiqu'il y aura ambiguïté chez Kékulé et chez Würtz).

b - Pis que cela : on envisage ici non seulement ces "êtres hypothétiques" mais, d'une façon plus audacieuse encore pour l'imagination, la façon dont ils sont *reliés* entre eux, l'arrangement des liaisons chimiques elles-mêmes [39] : "Les chimistes n'ont plus le droit de regarder comme impossible...", disait Couper.

C'est dire que "l'on se *libère* de la notion de type comme fondement des considérations de constitution chimique" [40].

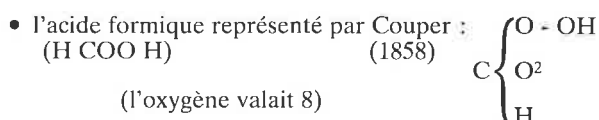
2) La construction d'une formule chimique devra être en prise directe avec l'expérimentation, c'est-à-dire que la construction théorique, la "structure chimique exprimée par la formule" [41], devra être, absolument, "réalisée" par les faits. Soit que la formule conduise à plusieurs possibilités que l'expérience permettra

de trancher [42]. Soit qu'elle conduise à la "découverte" d'un composé encore inconnu et qu'elle aura conduit à préparer [43].

C'est dire que la théorie chimique, prodigieusement *libérée* dans son origine, sera scrupuleusement *contrôlée* grâce à son expression dans la formulation : la formulation devient une *prévision* de l'expérience. Ainsi de la prédiction de nombreuses "modifications isomériques" qu'"indique la théorie" dans les cas examinés par Kékulé des hydrocarbures aromatiques à chaînes latérales [38].

Dans ces conditions, la formulation devient une "méthode de connaissance", un "guide dans les recherches", un moyen "d'aborder un problème regardé jusque là comme insoluble" (1).

Citons quelques exemples :

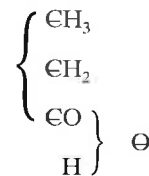
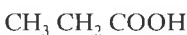
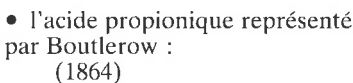
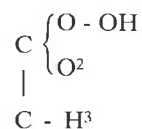
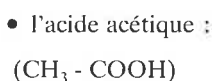


où l'on voit bien les relations chimiques

1) entre C et H



2) entre O et H



Entre le *type* chimique et la *structure* chimique, le statut de la formulation a changé :

1) Il devient clair, il est *dit* qu'il s'agit d'un *principe*, celui de la structure, que l'on émet d'après des vues théoriques. Et même Kékulé qui clame son attachement et sa fidélité aux faits, qui confère une valeur absolue à l'expérience [44], insiste sur : "l'idée que ces formules sont destinées à exprimer" [38]. Ainsi que le disait Couper, il faudra, en chimie comme dans "tout genre de recherche de la vérité", en particulier en mathématiques, prendre comme point de départ, "non pas des généralisations (comme dans les types de Ch. Gerhardt) mais des axiomes" [45].

2) C'est la méthode chimique qui est modifiée, nous dirions même "inversée" [45] : au lieu de *partir* des faits et de les exprimer par une formule suggérant les arrangements, on partira d'une constitution supposée – suggérée certes par les faits, mais non "déduite naturellement" d'eux – et on *ira* aux faits pour leur en demander la ratification [46]. Inversion de la méthode chimique qui, au lieu de construire la théorie par généralisation et induction à partir des faits, demande aux faits de sanctionner la théorie première, théorie exprimée au moyen de la formulation, *articulation* désormais centrale de la méthode. Mieux, elle demande à la théorie de constituer un *guide* pour l'expérience, un moyen de découvertes [47].

Conclusion

La formulation de structure comparée aux types chimiques traduit une nouvelle attitude de l'homme par rapport à la multiplicité du divers : il n'y a plus, chez lui, la volonté de resserrer, d'unifier afin de ramener en quelque sorte la nature à sa propre dimension, d'abstraire les particularités, afin que les composés organiques "n'effrayent plus par leur nombre et leur variété" [48], afin qu'il puisse l'appréhender d'un seul regard.

La formulation de structure permet, au contraire, à l'homme de déduire rationnellement, à partir d'un principe explicite, la merveilleuse multiplicité. La formule de structure permet à l'homme d'envisager avant l'expérience, avec donc "les yeux de l'esprit", la foule des composés pouvant exister et qu'il lui sera indispensable de préparer. Il déduira le divers de l'expérience, comme autant de cas particuliers du principe initialement posé, comme autant de réalisations d'êtres théoriques, abstraits.

Notes

- [1] Ch. Friedel et A. Ladenburg, *Bull. Soc. Chim.*, **1867**, 7, 65.
 [2] Ainsi Boutlerow, in *Bull. Soc. Chim.*, **1864**, 1, 100-128, pense que les "vues théoriques de Kolbe et Kékulé s'appuient sur les mêmes, ou presque les mêmes principes fondamentaux".
 [3] C'est ce que défend farouchement Gerhardt, cf. *Traité de Chimie Organique*, Didot, 4 vol., Paris, **1860**.
 [4] Dans son *Lehrbuch der Organischen Chemie*, Erlangen und Stuttgart, **1866-87**, I, 157, Kékulé énonce distinctement cette restriction.
 [5] Boutlerow, réf. 2, p. 102.
 [6] Boutlerow, *Ibid*, p. 101.
 [7] Boutlerow, *Ibid*, p. 100.
 [8] Cf. l'article de J. Jacques, "Boutlerow, Couper et la Société Chimique de Paris", in *Bull. Soc. Chim. de France*, **1953**, 523-531 : la Société Chimique a été fondée en 1857. Son Bulletin n'a commencé à paraître, sous le nom de *Répertoire de chimie pure*, qu'en 1859. Les procès-verbaux des séances antérieures n'existent qu'en cahier manuscrit.
 [9] Dumas, *Leçons de Philosophie chimique*, Béchet, Paris (**1837**), 1^{re} leçon du 16 avril 1836.
 [10] *Ibid*, 7^e leçon, p. 290.
 [11] Boutlerow, *Lettre* à Würtz de fév. **1882**, au sujet de la nomination à l'Académie des Sciences de St Petersburg, après le décès de Zinin, de Beilstein (candidat que soutint Würtz dans un premier temps ainsi que Kékulé, Bayer, Hofmann, alors que Boutlerow soutenait Mendelév). Cette "bataille académique" est exposée par Boutlerow dans son Rapport à Zapiski Akademii Nauk, **1882** ; J. Jacques y fait allusion dans ses notes in "Deux pionniers de la chimie moderne, A. Würtz et A. Boutlerow, d'après une Correspondance inédite", in *Rev. Hist. Sc.*, **1960**, 13, 115.
 [12] Dumas, "Mémoire sur la loi des substitutions et sur la théorie des types", in *C.R. Acad. Sci.*, **1840**, 10, 149-178. Cf. aussi *Ann. chim.*, les 2 mémoires, dont le second en collaboration avec J.S. Stas, **1840**, 73.
 [13] Dumas, *C.R. Acad. Sci*, **1840**, 10, 176.
 [14] *Ibid*. Nous soulignons.
 [15] Ainsi :
 ac. chloracétique + alcali \longrightarrow ac. carbonique + chloroforme
 ac. acétique + alcali \longrightarrow ac. carbonique + hydrogène carboné.
 Ces deux substances possèdent les mêmes propriétés fondamentales, et l'on est "conduit à les envisager comme un édifice dans lequel on peut remplacer une assise d'hydrogène par une assise de chlore" (p. 177), image évidemment prise à la conception architecturale dynamique exprimée par A. Laurent, dans sa thèse sur les Combinaisons organiques de **1837**.
 [16] Dumas, réf. 12, p. 178.
 [17] En effet Dumas s'aperçoit vite que, dans la plupart des cas,

la substitution ne préserve pas les propriétés fondamentales de la substance. Il élargit alors sa conception du type au type *mécanique*, qu'il emprunte d'ailleurs à Regnault (travail sur les éthers) : "Quand il y a substitution équivalent à équivalent", on peut admettre que "la molécule est demeurée intacte" et qu'un élément a pris la place d'un autre, purement et simplement : le type *moléculaire* est demeuré inchangé. Ainsi le gaz des marais, l'éther méthylique, l'acide formique, etc., réf. 12, p. 162.

[18] Cf. Ch. Gerhardt, *Correspondance* publiée par M. Tiffeneau, Paris, **1918**.

[19] Cf. E. Grimaux et Ch. Gerhardt, *Charles Gerhardt, sa vie, son œuvre, sa correspondance*, Masson, Paris, **1900**, p. 391.

[20] Ch. Gerhardt, *Ann. Chim.*, **1853**, 37, 337.

[21] Tableau in réf. 20, p. 339 :

au type eau $\begin{cases} \longrightarrow \text{alcool} \\ \longrightarrow \text{éther} \end{cases}$

hydrogène $\begin{cases} \longrightarrow \text{hydrure d'éthyle} \\ \longrightarrow \text{éthyle} \end{cases}$

ammoniaque \longrightarrow amines...

[22] Ch. Gerhardt, *ibid*, p. 335 : la potasse et l'acide sulfurique sont deux termes extrêmes d'une série. "L'opposition ne paraîtra plus si, au lieu de considérer isolément ces termes extrêmes, on compare d'abord la potasse (...) avec l'alumine, puis celle-ci (...) avec l'oxyde d'antimoine, puis celui-ci avec l'acide arsénieux et enfin ce dernier avec l'acide sulfurique".

[23] Ch. Gerhardt, *ibid*, p. 337.

[24] Ainsi l'hydrure d'éthyle $\begin{matrix} \text{C}^2 \text{H}^5 \\ \text{H} \end{matrix} \}$ contient le "radical" éthyle,

objet de tant de controverses ; l'acide acétique $\begin{matrix} \text{C}^2 \text{H}^2 \text{O} \\ \text{H}^2 \end{matrix} \}$ O contient le radical acétyle, etc.

[25] Ch. Gerhardt, *Traité de chimie organique*, tome 4, p. 568.

[26] Ch. Gerhardt, *C.R. Acad. Sci*, **1853**, 37, 282.

[27] Ch. Gerhardt et L. Chiozza, *C.R. Acad. Sci*, **1853**, 37, 88.

[28] Würtz, *C.R. Acad. Sci*, **1853**, 37, 246-250 : "une amide n'est autre chose qu'un acide dans lequel les 2 molécules d'oxygène du type primitif eau ont été remplacées par le résidu Az H d'une molécule d'ammoniaque ayant perdu 2 équivalents d'H".

$\begin{matrix} \text{C}^4 \text{H}^3 \text{O}^2 \\ \text{H} \end{matrix} \}$ O₂

acide acétique

$\begin{matrix} \text{C}^4 \text{H}^3 \text{O}^2 \\ \text{H} \end{matrix} \}$ Az H

acétamide

cependant que Ch. Gerhardt les dérive du type ammoniaque.

[29] Ch. Gerhardt, réf. 26, p. 282-283.

[30] A. Laurent, *Méthode de Chimie*, Mallet-Bachelier, Paris, **1854**. Ainsi la formulation des acides mono- et bibasiques constitue le moteur puissant de la démonstration de Gerhardt dans ses "Recherches sur les acides organiques anhydres" (réf. 20).

[31] Cf. en particulier les premières pages de la *Méthode de Chimie*.

[32] A. Würtz, *C.R. Acad. Sci*, **1853**, 37, 357-361. Il s'oppose ici au Gerhardt du *Précis de Chimie* dont les formules sont, "comme il le dit, purement synoptiques" ; il met en parallèle les formules de Gerhardt et les siennes et conclut que "il n'y a pas entre notre manière de voir actuelle des différences aussi grandes".

[33] Würtz, *Bull. Soc. Chim.*, **1863**, 3, 51.

[34] Ces deux points sont parfaitement repérables dans l'article de Würtz sus-cité, et toujours selon le plus et le moins : "exprimer plus... hypothèse la plus simple"...

[35] Arch. Scott Couper, "Sur une nouvelle théorie chimique", *Ann. Chimie*, **1858**, 53, 469-89. On connaît la triste histoire de ce mémoire que Würtz laissa un peu traîner et qui parut après le mémoire de Kékulé sur le même sujet (*Annalen*, fin mai **1858**), énoncé dans des termes nettement mieux faits pour plaire aux membres de l'Académie des Sciences.

[36] Cf. Laurent, réf. 30, p. 394.

[37] Würtz, réf. 33, p. 62.

[38] Cf. Kékulé, *Bull. Soc. Chim.*, **1865**, 3, 98.

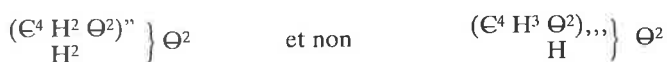
[39] Cf. "La relation chimique des atomes élémentaires qui

entrent dans la composition de la molécule" réf. 6. On veut exprimer "la liaison chimique", Boutlerow, *Bull. Soc. Chim.*, **1864**, 1, 101.

[40] Boutlerow, *Zeitsch. für Chemie*, **1861**, 4, 549.

[41] Boutlerow, réf. 39, p. 119.

[42] Ainsi pour l'acide *fumarique* : comme l'expérience montre qu'il est "bibasique" et non "monobasique", Kékulé adopte la formulation :



L'écriture €, Θ, renvoie aux atomes doubles de Berzélius *Répertoire de chimie pure*, **1861**, 484.

[43] Ainsi des nombreuses préparations de Laurent : ex. de l'acide œnanthique dont la préparation a été prévue par la théorie et qui a été réalisée, comme l'acide camphorique, dans le but de mettre à l'épreuve sa théorie (*Ann. Chim.*, **1836**, 66, 154-5). Ainsi de nombreuses prévisions des isomères substitués, à chaînes latérales, de la benzine par Kékulé (réf. 38). Ainsi que Boutlerow, *Bull. Soc. Chim.*, **1866**, 5, 17.

[44] Cf. Kékulé, *Bull. Soc. Chim.*, **1864**, 2, 369.

[45] Cf. Couper, réf. 35, p. 473.

[46] Cette insistance sur la nécessité de changer de *méthode* et de "s'appuyer sur un principe directement opposé à cette manière de voir" est reprise par Couper (*op. cit.*), à notre sens théoricien de la méthode, à la suite d'Auguste Laurent.

[47] Boutlerow, *Bull. Soc. Chim.*, **1866**, 5, 17.

[48] C. Gerhardt, *Ann. Chimie*, **1853**, 37, 341.



SOCIÉTÉ SUISSE
DE CHIMIE
Verlag Helvetica Chimica Acta
Boîte postale, CH-4002 Bâle

HELVETICA CHIMICA ACTA

Souscription

Vol. 70, 1987

Frs.s. 495.- + frais de port
27.- Europe

Frs.s. 495.- + frais de port
45.- Outre-mer

En stock

Réimpressions

Vols 1-27 (1918-1944)

Vol. 28 (1945) épuisé

Vol. originaux

Vols 29-69 (1946-1986)

Veillez demander la liste
des prix-courants

Vous ferez des économies
d'une réduction de **US \$500.00**,
si vous commandez avant
le 30 septembre 1987

COMPREHENSIVE COORDINATION CHEMISTRY

The Synthesis, Reactions, Properties &
Applications of Coordination
Compounds

Editor-in-Chief:

SIR GEOFFREY WILKINSON FRS

*Imperial College of Science and
Technology, London, UK*

Joint Executive Editors:

R D GILLARD

University College, Cardiff, UK

J A McCLEVERTY

University of Birmingham, UK

The most modern, authoritative and
comprehensive work of reference
ever published on Coordination
Chemistry

- Supplied complete in seven handsomely bound volumes during the third quarter of 1987
- Over 7000 pages in a large format size of 272 X 188 mm
- Written by over 140 internationally recognized contributors from 18 countries under the editorial direction of Nobel laureate Sir Geoffrey Wilkinson
- Provides information essential for any library serving chemists in research, industry or teaching
- Includes both main group and transition elements
- Particular emphasis given to industrial applications
- Extensive subject and formula indexes provide easy access to the work
- Companion series to the very highly praised *Comprehensive Organometallic Chemistry*

Special reduced price for orders
received by 30th September 1987

0 08 026233 3 Hardcover **US\$1950.00**

Regular Price

0 08 026232 5 Hardcover **US\$2450.00**

Pour plus d'information écrivez-nous:



PERGAMON PRESS

Headington Hill Hall, Oxford OX3 0BW, UK
Fairview Park, Elmsford, New York 10523, USA

ÉDITIONS DU CNRS
15, quai Anatole-France - 75700 PARIS

ANNUAIRE CNRS

Chimie 1986-1987

Présentation de toutes les unités de
recherches financées par le CNRS
dans le secteur de la chimie avec
pour chacune :

- . la dénomination,
- . l'adresse,
- . les thèmes de recherche,
- . les équipements.

Différents index font de cet annuaire
CNRS Chimie 1986-1987 un outil d'in-
formation indispensable à tous ceux
dont le champ d'action est la chimie.

16 x 22

Prix : 150 F

ISBN 2-222-03938-X

RAPPEL

Annuaire CNRS
Sciences de la Vie - 1984

16 x 22

Prix : 150 F

ISBN 2-222-03536-8

Annuaire CNRS
Mathématiques, sciences physiques - 1985

16 x 22

Prix : 150 F

ISBN 2-222-03722-0

Ces ouvrages sont disponibles :
à la Librairie du CNRS - 295, rue St-Jacques - 75005 PARIS
aux Presses du CNRS - 20-22, rue St-Amand - 75015 PARIS

Les quinolones antibactériennes : de l'acide nalidixique à la péfloxacine

M. Barreau *
F. Roquet **

C'est en 1949 que J.R. Price et coll. ont, pour la première fois, décrit une molécule du type "quinolone". Il s'agissait d'un produit de dégradation d'alcoïdes n'ayant pas d'activité biologique connue à l'époque. Douze ans plus tard, N. Barton et coll. brevetaient comme antibiotiques plus de 80 molécules de cette famille, mais aucune ne devait donner naissance à un produit utilisé en thérapeutique. C'est seulement en 1962, que G.Y. Leshner et coll. décrivent l'acide nalidixique (figure 1).

Née presque par hasard, cette famille allait de plus bénéficier d'une dénomination incorrecte : l'acide nalidixique est en effet une naphtyridine 1,8 et les molécules plus récentes dérivent d'autres structures (figures 1 et 2), dont effectivement les oxo dihydro-1,4 quinoléines, dénomination qu'un usage abusif, mais irréversible, a transformée en "quinolones". C'est à Albrecht que l'on doit la première revue générale sur le sujet [1]. Plus récemment, les conférences qui ont été présentées sur ce thème aux Journées de l'Hôpital Claude Bernard consacrées aux problèmes actuels de pathologie infectieuses et de réanimation, en 1985, ont été réunies et publiées [2].

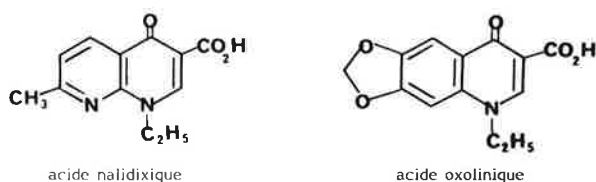


FIGURE 1.

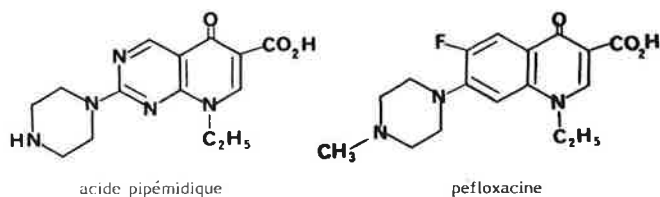


FIGURE 2.

Les quinolones et le Laboratoire Roger Bellon

En 1968, apparaît l'acide oxolinique (figure 1) qui présentait de gros avantages sur l'acide nalidixique. Alors qu'on aurait pu

avoir l'impression que ce dernier constituait un "phénomène chimique", il n'en était rien.

Le danger était assez grand pour le Laboratoire Roger Bellon, qui venait de prendre pied dans le marché des antimicrobiens urinaires grâce à la mise au point de la colimycine, de se voir supplanter sur ce terrain par des produits de synthèse relativement aisée.

L'acide nalidixique et l'acide oxolinique ont en commun d'être actifs sur la plupart des germes "Gram négatif" (à l'exception de *Ps. aeruginosa* et de Bactéroïdes), mais les germes "Gram positif" (tels que les streptocoques et les staphylocoques) leur sont résistants. Par ailleurs, ces produits sont fortement métabolisés en métabolites inactifs, ce qui explique leur emploi presque exclusif dans les maladies des voies urinaires.

Les travaux entrepris à partir de 1969 au Laboratoire Roger Bellon avaient deux objectifs :

- élargir le spectre d'action,
- permettre le traitement des affections systémiques, ce qui suppose de remplir au moins les conditions suivantes :

- passage dans la circulation générale après prise orale,
- faible métabolisation,
- concentrations urinaires et sanguines suffisantes pendant un temps prolongé,
- faible toxicité.

Ces travaux ont conduit à la synthèse de plus de 1500 produits (au sein de 30 séries chimiques différentes) dont deux ont donné naissance à des médicaments : l'acide pipémidique d'abord, et la péfloxacine ensuite (figure 2).

La chimie des quinolones

Toutes les quinolones réputées actives présentent, sur le plan chimique, la structure suivante : cycle pyridone-4 carboxylique-3 accolé à un autre cycle aromatique qui peut être variable par sa nature ou ses substituants. De plus, l'azote du cycle pyridone doit porter un substituant.

De ce fait, la synthèse des quinolones repose essentiellement sur la création de ce cycle à partir d'un substrat aromatique convenablement substitué, cette étape-clé pouvant être éventuellement suivie de réactions de substitution, soit à l'azote du cycle pyridine, soit au niveau des substituants du deuxième cycle aromatique pour peu que ce dernier soit suffisamment activé (figure 3).

Suivant la nature des substituants X, Y et, éventuellement, Z, il existe trois grandes méthodes de synthèse du cycle pyridone.

* Direction des Services de recherches chimiques et ** Direction des Services de recherches pharmacologiques et toxicologiques, Rhône-Poulenc Santé, Laboratoire Roger Bellon.

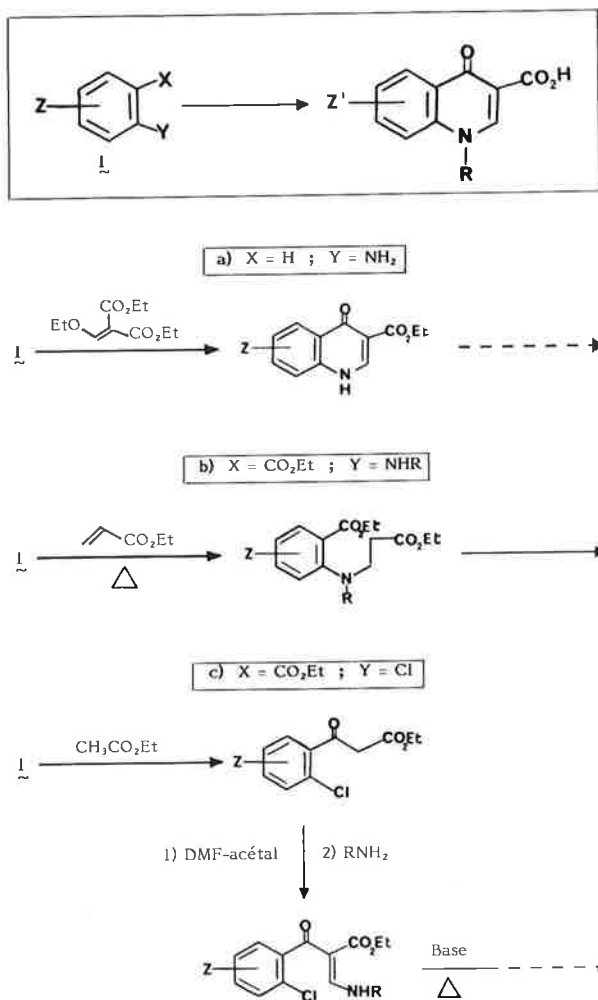


FIGURE 3.

La première (figure 3) consiste à faire réagir une amine aromatique avec l'éthoxy méthylène malonate d'éthyle et à cycliser thermiquement le produit obtenu.

L'inconvénient de ce schéma de synthèse apparaît très nettement : en dehors du fait que les conditions de cyclisation sont sévères et pas toujours compatibles avec le reste 2 ou la nature du cycle aromatique, il va de soi que si les substituants Z ne sont pas disposés symétriquement par rapport à l'amine ou n'exercent pas un fort effet orienteur, on obtient un mélange de produits. De plus, il peut arriver que la nature du cycle aromatique rende ces réactions complètement impraticables.

Enfin l'étape suivante est dans ce cas une alkylation à l'azote de la pyridone qui n'est généralement pas univoque, lorsqu'il existe plusieurs sites d'alkylation.

Les deux autres méthodes (figure 3, b et c) permettent de s'affranchir de ces problèmes, puisque les deux substituants qui vont être impliqués dans la construction du cycle pyridone, ainsi que le substituant à l'azote sont déjà positionnés.

En conclusion, les réactions chimiques qui sont mises en jeu pour synthétiser le cycle pyridone sont très classiques et, en fait, c'est souvent en amont que se pose le problème.

En effet, la matière première est un cycle aromatique qui doit être polysubstitué de façon convenable, ce qui n'est pas toujours facile à réaliser.

Certes, ce sont, en général, des réactions simples telles que halogénations, nitrations, réductions, réactions diazoïques, mais encore faut-il les réaliser de façon univoque.

De l'acide nalidixique à l'acide pipémidique

Dans un premier temps, les chimistes du LRB examinèrent différentes variations structurales autour de l'acide nalidixique en modifiant la position des groupes fonctionnels ou en les remplaçant par des groupes fonctionnels réputés équivalents quant aux propriétés physico-chimiques qu'ils possèdent ou qu'ils confèrent à la molécule qui les supporte (figure 4).

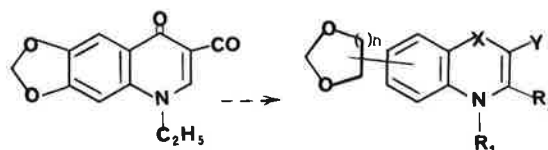


FIGURE 4.

Les produits s'avèrent inactifs ou peu actifs, ce qui, avec le recul que nous avons maintenant, n'est pas étonnant. En effet, il a été montré, au travers de nombreuses séries chimiques qui ont été travaillées de par le monde, que l'enchaînement fonctionnel alkyl-1 pyridone-4 carboxylique-3 est crucial pour l'émergence de l'activité antibactérienne. D'autre part, il semblait que le maximum d'activité était obtenu quand l'azote de la pyridone était substitué par un groupement éthyle. En ce qui concerne ce dernier point, des résultats plus récents ont montré que ce n'était pas toujours exact [1, 2].

Tenant compte de cette "règle" et du fait que la nature du cycle accolé à la pyridone pouvait être soit une pyridine (acide nalidixique), soit un benzène (acide oxolinique), les chimistes firent l'hypothèse qu'il pouvait exister d'autres cycles aromatiques dont l'accouplement au cycle pyridone exalterait les propriétés antibactériennes de l'ensemble (figure 5).

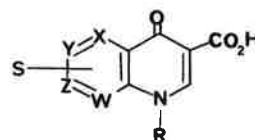


FIGURE 5.

Après avoir successivement testé des produits appartenant à plusieurs familles chimiques qui durent être abandonnées en raison de l'impossibilité d'aboutir à des produits d'intérêt potentiel convaincant, les chimistes prirent connaissance d'une publication de Sterling qui revendiquait des propriétés antibactériennes pour des naphtyridines-1,6 diversement substituées en position 7. La combinaison de ce cycle avec celui de la naphtyridine 1,8 de l'acide nalidixique conduit à la pyrido [2,3-d] pyrimidine, structure qui autorise également des variations de substitution en position 7 (figure 6).

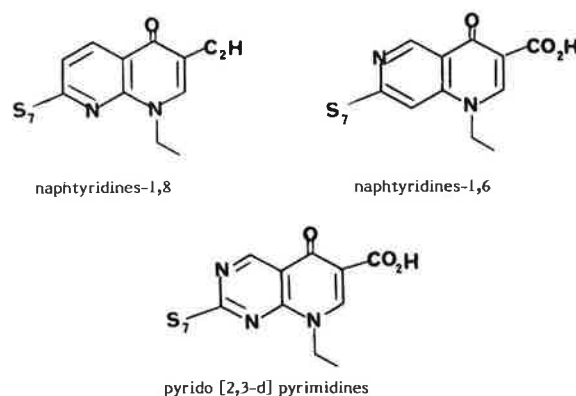



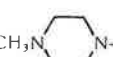
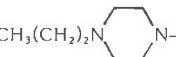


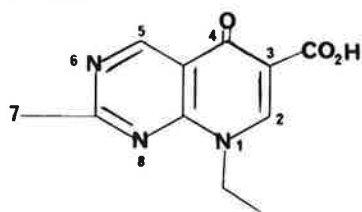
FIGURE 6.

Il apparut rapidement que ce nouveau système hétérocyclique avait un potentiel intéressant. Le procédé de synthèse convergent qui avait été mis au point par les chimistes autorisait un grand nombre de variations en position 7. C'est donc dans cet axe que fut entrepris le développement de cette série chimique.

Le tableau 1 montre les activités antibactériennes *in vitro* d'un échantillonnage représentatif de 220 composés qui ont été préparés dans cette famille chimique.

TABLEAU 1. - Concentrations minimales inhibitrices *in vitro* des dérivés pyrido-pyrimidiques.

S ₇	S. Aureus	E. Coli.	P. Aerug.	Entrée
CH ₃ S-	50	12,5	100	1
	6,2	3,1	> 100	2
	1,6	6,2	50	3
H	> 100	> 100	> 100	4
	6,2	0,8	12,5	5
	3,1	0,8	12,5	6
	6,2	50	100	7



De ce tableau ressort que :

- un substituant azoté a un effet favorable (entrées 1 et 4 vs entrées 2, 3, 5, 6, 7),
- le cycle pipérazine induit l'activité maximale (entrées 5 et 6 vs entrées 2 et 3),
- les substituants les meilleurs sur la pipérazine sont H et CH₃ (entrées 5 et 6 vs entrée 7).

Par ailleurs, bien que ce point ne soit pas illustré ici, les résultats obtenus dans cette famille confirmaient un certain nombre d'observations faites avec d'autres séries chimiques quant aux relations structure-activité.

- Présence indispensable du cycle carboxylique.
- Effets défavorables des substitutions en 2 et en 5.
- Activité optimale avec un substituant éthyle en 1.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, certaines de ces affirmations peuvent paraître aujourd'hui un peu péremptaires.

Il apparut rapidement que la pharmacocinétique, la distribution et le métabolisme des produits des entrées 5 et 6 permettaient d'envisager leur utilisation dans les traitements des infections microbiennes de la sphère uro-génitale.

Pour des raisons dont l'exposé sort du cadre de cet article, ce fut le produit 5 qui fut sélectionné par des études cliniques et ensuite

commercialisé sous le nom de Pipram (DCI : acide pipémidique).

A peu près pendant la même période, les chercheurs de Dainippon, partant de la structure de l'acide piromidique (tableau 1, entrée 3), arrivaient aux mêmes résultats. Cependant, Roger Bellon, grâce à la mise en œuvre d'un procédé de synthèse plus efficace et plus convergent que celui utilisé par Dainippon, avait breveté l'acide pipémidique 12 jours avant son concurrent.

L'acide pipémidique présentait des avantages certains sur les produits disponibles à l'époque, en particulier grâce à de fortes activités sur les souches résistantes à l'acide nalidixique (notamment les *Ps. aeruginosa*) à une métabolisation plus faible que celle de l'acide oxolinique et surtout grâce à la propriété de donner des concentrations urinaires élevées. En revanche, les taux sanguins paraissent insuffisants pour traiter les affections systémiques.

De ce fait, l'objectif fixé n'était que partiellement atteint ; toutefois, cette première étape est importante à plus d'un titre :

- l'acide pipémidique a permis d'accomplir un réel progrès dans le traitement des infections urinaires,
- l'étude des produits de cette famille a permis de mettre en évidence l'importance d'un hétérocycle azoté, et plus particulièrement de la pipérazine en position 7 de la quinolone,
- enfin, une collaboration active s'est mise en place entre le L.R.B. et Dainippon.

De l'acide pipémidique à la péfloxacin

Encouragé par ce premier succès, les chimistes persévèrent dans l'idée que, puisque qu'il existait des quinolones antibactériennes avec une structure quinoléine, naphtyridine et pyridopyrimidine, il pouvait bien y avoir d'autres systèmes hétérocycles dignes d'intérêt.

Il semble d'ailleurs, au vu des résultats publiés ultérieurement, que, à la même époque, d'autres laboratoires aient suivi la même démarche.

Les chimistes explorèrent sans succès significatifs de nombreuses séries chimiques qu'il est superflu de présenter ici.

Citons, juste pour l'exemple, la démarche qui avait permis de sélectionner la pyridopyrimidine et qui consistait à fusionner deux systèmes hétérocycliques réputés actifs : elle a conduit à la préparation de pyrido [2,3-e] as triazines qui se sont avérées dépourvues de toute activité antibactérienne (figure 7).

C'est au vu de tous ces échecs qu'un retour aux sources fut décidé et il semble bien encore une fois que la même stratégie ait été suivie par d'autres laboratoires à peu près à la même époque et vraisemblablement pour les mêmes raisons.

Les sources étaient donc l'acide oxolinique, c'est-à-dire la famille des quinoléines et l'acide nalidixique, c'est-à-dire la famille des naphtyridines.

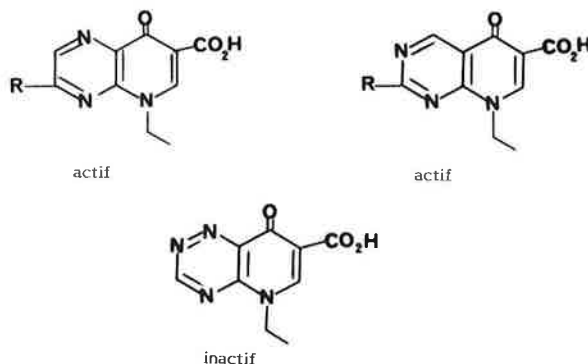


FIGURE 7.

Pour différentes raisons, le LRB décida de travailler la famille des quinolones.

Partant de la structure de l'acide oxolinique, les produits suivants, dans lesquels un atome d'oxygène a été remplacé par un groupement amino situé en position 7 comme dans l'acide pipéridique, ont été synthétisés. Ils se sont avérés inactifs. Ceci pouvait paraître d'autant plus surprenant que le dérivé non substitué en 6 manifeste une activité significative (figure 8).

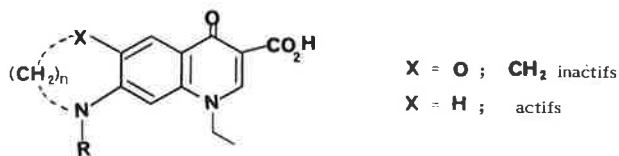


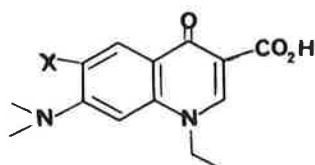
FIGURE 8.

Une explication plausible de ces résultats pouvait être la suivante. L'acide oxolinique a deux substituants oxygénés sur le noyau benzénique. L'un en para du carbonyle exerce un effet π donneur, alors que celui en méta exerce un effet σ attracteur. En remplaçant l'oxygène en para du carbonyle par un azote, on augmente l'effet π donneur sans modifier l'effet σ attracteur. De ce fait, la densité électronique sur le bicyclic se trouve être plus grande que ce qu'elle est dans l'acide oxolinique.

Si cette hypothèse était exacte, un substituant plus électro-attracteur en méta du carbonyle devait rétablir la bonne distribution électronique.

Comme on le constate sur le tableau 2, qui présente une sélection de produits choisis parmi la centaine qui ont été préparés, cette hypothèse s'avérera exacte. On remarque l'influence négative des groupes électro-attracteurs puissants (entrée 7) ou de groupes

TABLEAU 2. - Concentrations minimales inhibitrices in vitro dans la série oxolinique.



X	N	S. Aureus	E. Coli.	P. Aerug.	Entrée
Cl		0,4	0,8	6,2	1
F		0,2	0,1	0,8	2
F		0,2	0,2	0,4 - 0,8	3
Br		1,6	1,6	50	4
CH ₃ O		50	25	> 100	5
F		0,2	3,1	6,2	6
NH ₂ SO ₂		> 100	> 100	> 100	7

donneurs (entrée 5), alors que les halogènes se situent dans la bonne moyenne et induisent de ce fait de fortes activités antimicrobiennes (entrées 1 et 2).

Par ailleurs, on constate que l'activité optimale est obtenue avec comme substituant en 7 une pipérazine ou une méthylpipérazine (entrées 2 et 3 vs entrée 6).

Il est bien évident que la lecture d'un antibiogramme aussi complet soit-il n'est pas un critère de sélection suffisant, et que, par exemple, il est pratiquement impossible de distinguer les produits des entrées 1, 2 et 3 sur cette seule base.

C'est donc sur d'autres critères pharmacologiques et pharmacocinétiques que les chercheurs du LRB sélectionnèrent le produit de l'entrée 2 pour des expérimentations cliniques qui confirment l'intérêt de ce produit dans le traitement des infections systémiques. Il est maintenant commercialisé sous le nom de Péfloxacin (DCI péfloxacin).

L'importance de cette étape d'évaluation sur la base de critères pharmacologiques et pharmacocinétiques est considérable, si on pense que, à peu près au même moment, Kyorin arrivait, à l'issue d'un énorme travail de QSAR [3], à des résultats tout à fait similaires en terme d'activité antimicrobienne, et sélectionnait la norfloxacin (entrée 3) en omettant de breveter son homologue méthylé.

La péfloxacin : une biodisponibilité remarquable

Les études pharmacocinétiques réalisées chez différentes espèces animales ont rapidement montré l'intérêt de la péfloxacin qui se caractérise par une biodisponibilité totale après administration orale et une diffusion tissulaire remarquable, tant par voie orale que par voie injectable [4].

Ces caractéristiques ont été confirmées chez l'Homme. En effet, la comparaison des aires sous la courbe des concentrations plasmatiques après administration orale ou intraveineuse indique que la biodisponibilité de la péfloxacin se situe entre 80 et 90 % et les dosages pratiqués dans différents tissus (peau, tissus de la sphère ORL, os, valvules cardiaques, prostate) ont montré une imprégnation tissulaire importante préjugeant favorablement son activité dans des infections sévères où beaucoup d'antibiotiques s'avèrent inefficaces en raison de leur faible capacité à atteindre les compartiments profonds.

La pénétration de la péfloxacin dans le cerveau est également intéressante : bien qu'inférieur à celui atteint dans d'autres organes, le taux de péfloxacin dans le liquide céphalo-rachidien est suffisant pour être bactériologiquement efficace, mais insuffisant pour faire craindre des effets secondaires centraux indésirables.

Le troisième point positif de la péfloxacin est sa faible liaison aux protéines plasmatiques (20 à 30 %) qui minimise le risque d'interactions médicamenteuses lorsqu'elle est associée à d'autres agents thérapeutiques.

La péfloxacin est fortement métabolisée dans l'organisme. Parmi ses métabolites majeurs, le dérivé N-diméthylé, présent en quantité appréciable dans les urines, possède également des propriétés antibactériennes.

Le succès thérapeutique de la péfloxacin est la résultante de ses propriétés antibactériennes et de son profil pharmacocinétique particulièrement favorable.

Mécanisme d'action des quinolones

La parenté structurale des quinolones leur a fait, sans doute à tort, attribuer un mode d'action unique. De même, la résistance croisée entre ces différentes molécules tend à donner de ce

groupe une image homogène. Cependant, au niveau quantitatif, il existe d'importantes différences entre les produits.

Ceci est sans doute le reflet d'un mode d'action complexe, mais il semble cependant, qu'un des événements fondamentaux soit l'inhibition de la réplication de l'ADN.

Cette inhibition implique une enzyme, la DNA gyrase ou topoisomérase II, dont nous allons expliquer brièvement le rôle (pour une information plus complète voir [2], réf. citées).

Chez les procaryotes, l'ADN existe sous forme d'un double brin circulaire, ce qui représente, au plan topologique, des avantages, mais aussi des inconvénients.

Il a été montré que l'état topologique de l'ADN et des enzymes qui le gouvernent jouent un rôle fondamental sur les fonctions cellulaires. En particulier, les molécules d'ADN circulaires peuvent stocker l'énergie sous forme de tension acquise lors des modifications topologiques, et notamment lors du compactage pendant le processus de surenroulement. Cette énergie pourra être utilisée par la suite dans des processus thermodynamiques peu favorables, tels que la séparation de brins lors de la réplication, l'expression génétique ou les recombinaisons génétiques. Le revers de la médaille est que les molécules d'ADN compactées peuvent former des nœuds ou des caténanes durant ces processus, ce qui est une situation incompatible avec la ségrégation des brins lors de la division cellulaire.

On peut voir, sur la figure 9, une modélisation du processus d'accumulation d'énergie par surenroulement.

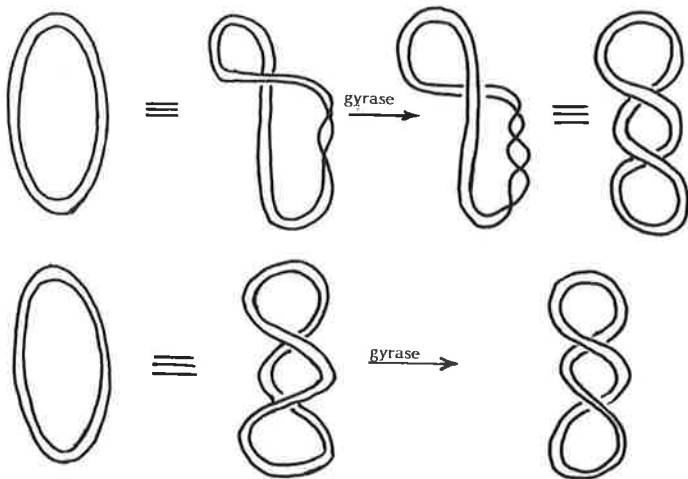


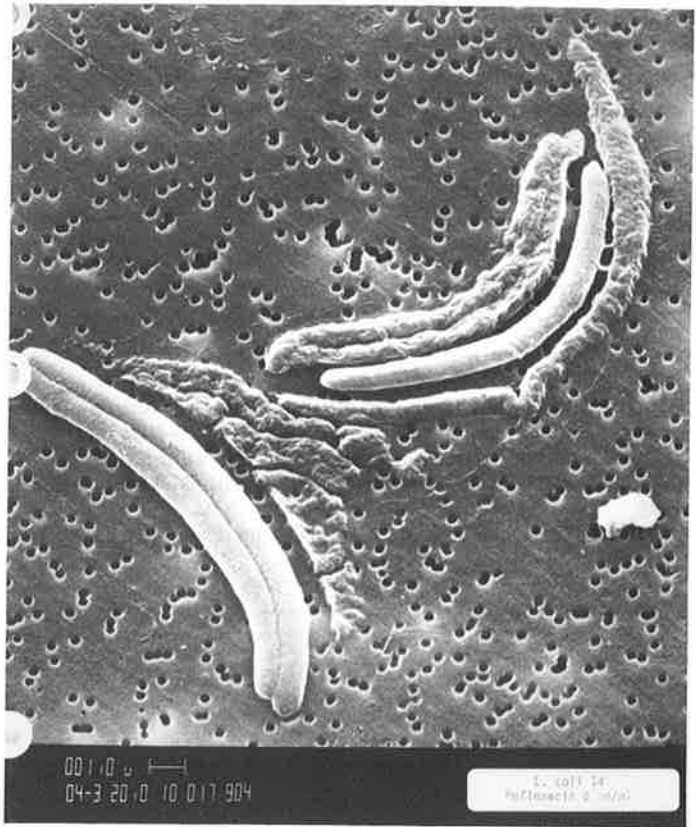
FIGURE 9.

Si on rabat une partie de l'ADN double brin sur l'autre, on crée une tension locale de la double hélice. Puis, si on croise les deux brins et que l'on redéploie pour reformer un cercle, on augmente cette tension locale qui peut se répartir sur tout l'ADN circulaire s'il adopte une structure surenroulée.

Si on rabat deux fois une partie de l'ADN circulaire sur l'autre, mais une fois à droite, puis une fois à gauche, on ne modifie pas l'état énergétique, les tensions s'annulant. En revanche, si on fait passer un des doubles brins à travers l'autre, on obtient le même cas de figure que précédemment avec un surenroulement positif ou négatif suivant le brin qu'on a fait passer.

La DNA gyrase a été caractérisée, en 1976, comme l'enzyme introduisant ces modifications topologiques. Chez *E. coli*, elle est tétramérique et comporte deux sous-unités GYR A et deux sous-unités GYR B qui sont respectivement les cibles de l'acide nalidixique et de la novobiocine. Les réactions catalysées par la gyrase sont illustrées par la figure 10 :

– création de supertours négatifs. Cette réaction exige de l'ATP et elle est inhibée par l'acide nalidixique et la novobiocine ;



Action de la péfloxacin sur *Escherichia coli*. On observe sur ce cliché remarquable diverses étapes de la lyse de la bactérie sous l'influence de l'antibactérien.

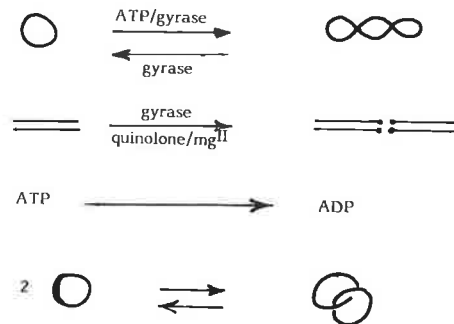


FIGURE 10.

– relâchement de l'ADN superenroulé en l'absence d'ATP, réaction sensible au seul acide nalidixique ;

– coupure de double brin en l'absence d'ATP, mais en présence de quinolone et de magnésium ;

– hydrolyse de l'ATP ; l'ADN est exigée et la réaction est sensible à la novobiocine ;

– et enfin, caténation, décaténation.

Plusieurs points semblent indiquer que la gyrase n'est pas la seule cible des quinolones.

En effet, s'il a été montré que la novobiocine est un inhibiteur de l'activité ATP-asiq localisée sur la gyrase B, et si une bonne corrélation existe entre les CMI de ce produit et son aptitude à inhiber le surenroulement de l'ADN, il n'en est pas de même avec les quinolones. En particulier, il a été montré qu'il existe une nette distorsion entre les quantités de péfloxacin qui inhibent l'ADN gyrase et les CMI obtenues avec ce produit ([2], réf. 19).

Dans l'état actuel, quatre hypothèses peuvent être avancées :

– ou bien l'affinité des nouvelles quinolones pour la gyrase est considérablement meilleure que celle de l'acide nalidixique,
– ou bien leur pénétration dans la bactérie est plus aisée,
– ou bien elles agissent certes sur la gyrase, mais admettent aussi une autre cible dans ou sur la bactérie,

– ou encore la gyrase est leur unique cible, mais d'autres mécanismes que ceux mis en évidence avec l'acide nalidixique doivent être impliqués pour rendre compte de leur activité.

Les réponses à ces questions permettront peut-être de déboucher sur des quinolones encore plus performantes.

Bibliographie

[1] Albrecht (R.), Development of antibacterial agents of nalidixic type, *Progress in drug research*, 1977, 21, 9-104.

[2] Les nouvelles quinolones publiées sous la direction de J.-J. Pocidalo, F. Vachon et B. Régnier, Editions Arnette, Paris, 1985.

[3] Fujita (T.), The role of QSAR in drug design p. 19, in : Pro-

ceeding of the 3rd RP Round Tables Conferences Drug Design Tad of Fantasy (G. Jolles et K.R.H. Woolridge Eds.), Academic Press, Orlando (Floride), 1984.

[4] Montay (G.), *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 1984, 25, n° 4, 463-472.

ANALUSIS

Vous êtes chimiste, vous êtes analyste :

Vous qui recherchez une documentation spécialisée,
une revue vous est destinée, il s'agit d'ANALUSIS

Chaque année vous pourrez y consulter quelques 800 pages de mémoires scientifiques répartis en 10 numéros. C'est pour vous, la documentation sélectionnée indispensable à votre vie professionnelle.

Les adhérents de la Société Française de chimie, de la Société de Chimie Industrielle et du GAMS peuvent bénéficier de conditions particulières pour s'abonner à ce périodique.

Tous renseignements chez l'Éditeur :

**SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIMIE
250, rue Saint-Jacques, 75005 PARIS
Tél. : 325.20.78**

La carbocupration : un puissant outil de synthèse de phéromones sexuelles d'insectes

A. Alexakis

La faculté de communication gouverne bien des comportements des êtres vivants.

Les modes de communication sont des plus variés, faisant intervenir tous les sens et tous les éléments permettant le transport d'une information.

Les molécules chimiques sont justement le support idéal pour cela. On désigne sous le terme de "phéromones" toute substance servant à la communication au sein d'une même espèce. Il existe de nombreux types de phéromones selon la signification du message ainsi transmis : phéromones d'alarme, phéromones de piste, phéromones d'agrégation... et surtout phéromones sexuelles.

Ces dernières ont été particulièrement étudiées chez les insectes et, très tôt, elles ont été envisagées pour la lutte biologique contre les insectes ravageurs de cultures.

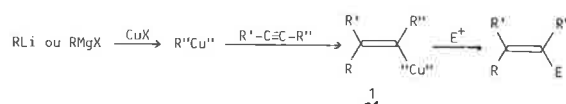
De ce fait, les phéromones sexuelles d'insectes ont débordé du cadre étroit des études de laboratoire pour devenir rapidement un enjeu économique de plus en plus important.

Après de nombreux tâtonnements, il semble que l'utilisation des phéromones en "alerte" soit la plus répandue actuellement. Cette technique consiste à répartir sur les champs à contrôler un certain nombre de pièges contenant des phéromones, de façon à pouvoir évaluer le niveau de population de l'insecte ravageur. Le traitement insecticide classique n'intervient, alors, que si ce niveau de population atteint un seuil jugé critique.

Il est réjouissant de constater que la France est, dans le domaine des phéromones, à la pointe du progrès, ses équipes de recherches étant parmi les plus performantes, tant dans les études biologiques que chimiques. Reste qu'il faut constater que nombre de pays, tels que le Japon, Israël, les pays scandinaves ou les États-Unis ont proportionnellement de plus grandes surfaces agricoles traitées et surveillées par des moyens faisant intervenir les phéromones et que la France a, là, un réel retard à rattraper.

Parmi les nombreuses phéromones sexuelles d'insectes, il en est beaucoup, surtout parmi les lépidoptères, dont la structure chimique est constituée d'une longue chaîne aliphatique contenant une ou plusieurs doubles liaisons, conjuguées ou non [1]. Leur synthèse a été effectuée par quasiment toutes les méthodes chimiques connues [2]. Cependant, peu de ces voies peuvent se comparer à la carbocupration des alcynes, par la généralité de son application, la pureté stéréochimique des produits obtenus et la possibilité d'effectuer ces synthèses à l'échelle préparative [3].

Le terme "carbocupration des alcynes" désigne une réaction, découverte en France au laboratoire du Professeur Normant [4], qui emploie les dérivés organo-métalliques du cuivre pour effectuer une *syn* addition à la triple liaison des alcynes.



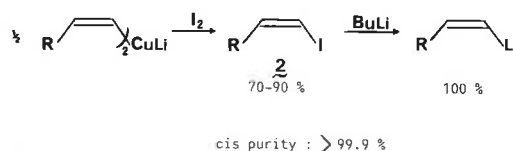
Cette simple réaction conduit à une nouvelle entité organométallique, un alcényl-cuivre **1**, lui-même capable de réagir avec divers électrophiles [5]. En somme, il est possible de placer, de façon parfaitement définie et en une seule opération, quatre substituants différents sur une double liaison, et ce, avec une rapidité d'assemblage inégalée.

Outre les excellents rendements généralement atteints, deux autres avantages font de cette méthode un très puissant outil de synthèse :

- possibilité de travailler à une échelle préparative : de nombreuses phéromones ont ainsi pu être synthétisées sur des quantités de l'ordre de 50-200 g ;
- la pureté stéréochimique des doubles liaisons obtenues est généralement supérieure à 99,9 %.

Ce point est extrêmement important, car il n'existe que très peu de méthodes atteignant ces puretés, et encore moins de méthodes d'intérêt préparatif. La carbocupration est donc particulièrement adaptée aux cas où la phéromone nécessite une pureté extrêmement élevée ; tel est le cas de certaines phéromones dont l'isomère géométrique agit comme inhibiteur de son activité biologique à des doses inférieures à 0,5-0,1 %, ou même moins [6].

Parmi les très nombreux électrophiles qui ont été opposés aux alcényl-cuivres **1** [4], nous retiendrons principalement ceux qui ont été effectivement utilisés pour la synthèse de phéromones. Cependant, nous citerons à part l'iodolyse [7] de ces dérivés, car les composés iodés obtenus **2** sont des intermédiaires extrêmement importants dans certaines synthèses de phéromones, soit en tant qu'électrophiles, soit en tant que nucléophiles sous forme d'organolithiens, après échange en halogène-métal.



SCHEMA 1.

Phéromones monoéthyléniques

Ces composés monoéthyléniques sont aisément préparés par

addition d'un alkyl cuivre sur l'alcyne nécessaire, suivi d'une réaction de l'alcényl-cuivre intermédiaire avec un électrophile approprié.

Ainsi, l'addition à l'acétylène, suivie d'alkylation, permet l'obtention directe de nombreuses phéromones ou de divers constituants de bouquets phéromonaux.

Le tableau 1 résume les composés préparés selon ce schéma réactionnel. Les rendements sont généralement supérieurs à 80 % et la pureté stéréochimique de la double liaison Z toujours > 99,9 %. Il est intéressant de souligner que le Z-9-DDA 3, constituant majeur de la Cochylys de la vigne *Eupoecilia ambiguella*, se doit d'être pur à plus de 99,5 % afin d'être actif [6a, b].

Ce Z-9-DDA a été préparé par 100 g en une seule opération, ce qui montre l'intérêt préparatif de la méthode. Cette phéromone a été, par la suite, analysée et utilisée sur le terrain par l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) ainsi que par son homologue suisse.

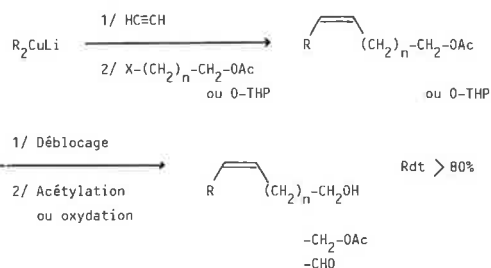


SCHÉMA 2.

Le mélange des composés 10 et 11 constitue le bouquet phéromonal de la Noctuelle de la tomate *Heliothis armigera* [11]. Quant aux autres produits 3-9, on les retrouve extrêmement souvent associés à d'autres composés dans les bouquets phéromonaux de lépidoptères [1].

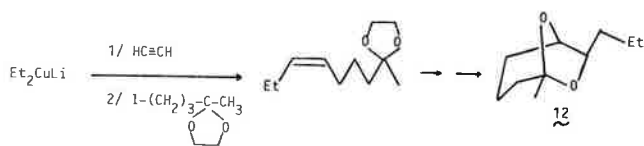
TABLEAU 1.

Phéromone	Réf.	insecte
 3	8	Cochylys de la vigne <i>Eupoecilia (Clysis) ambiguella</i> Hb
 4	9	<i>Trichoplusia ni</i>
 5	9	<i>Clepsis spectrana</i> <i>Pandemis heparana</i> <i>Anchips excessana</i>
 6	9,10	
 7	9	
 8	9	Noctuelle du chou <i>Mamestra brassicae</i> et <i>Mamestra configurate</i>
 9	9	
 10	11	
 11	11	Noctuelle de la tomate <i>Heliothis armigera</i>

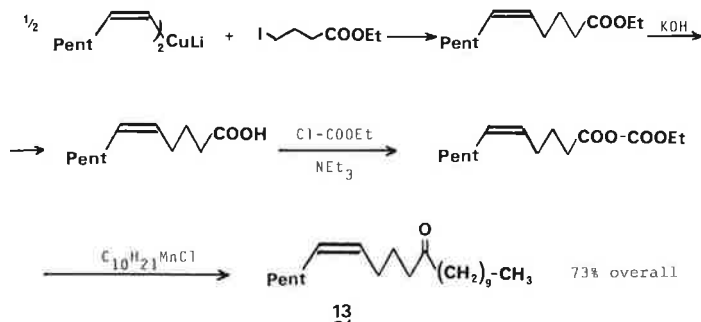
a : composant de nombreux bouquets phéromonaux

Il est important de noter ici un aspect fondamental de la chimie des organocuvivres : leur chimiosélectivité. En effet, lors des réactions d'alkylation, il est souvent fait appel à des halogéno-esters (iodo acétates par exemple) : la fonction ester n'est absolument pas attaquée par les dérivés organo-cuivreux [12], contrairement aux magnésiens ou lithiens.

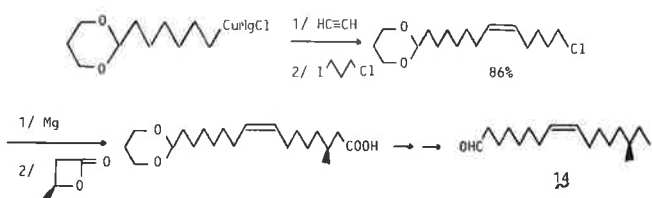
Les composés obtenus selon le schéma 2 peuvent éventuellement être transformés ultérieurement pour accéder à une phéromone donnée. La carbocupration intervient ici comme étape-clé dans une synthèse plus générale. Il en est ainsi de la synthèse de l'exobrevicomine [8] **12**, la phéromone de *Dendroctonus brevicomis*.



La synthèse de la phéromone du ravageur du sapin Douglas *Orgyia pseudotsugata* **13** [8] fait appel à une elongation de la chaîne carbonée obtenue par la chimie des organomanganeux [13]. Ici encore, nous noterons l'inertie totale d'une fonction ester vis-à-vis des organocuvivres.

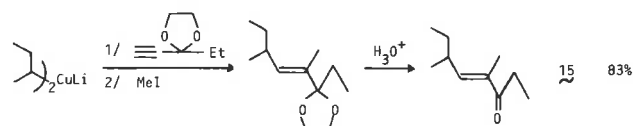


La synthèse du trogodermal **14**, phéromone des espèces *Trogoderma* fait appel, cette fois, à un cuprate fonctionnalisé et à un électrophile bis-fonctionnalisé de façon à introduire deux fonctions de part et d'autre de la double liaison [14].



Nous remarquerons ici un autre exemple de sélectivité fonctionnelle des organocuvivres : seul l'iode est substitué ; le chlore reste intouché.

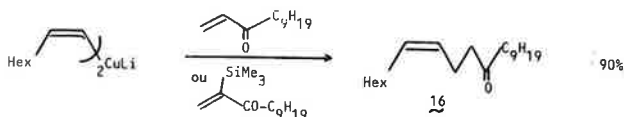
Enfin, la carbocupration peut être effectuée sur un alcyne autre que l'acétylène, tel qu'un acétyle propargylique, de façon à obtenir un alcène trisubstitué. Il en est ainsi de la synthèse de la manicone **15**, phéromone d'alarme, trouvée dans les glandes mandibulaires de *Manica mutica* et de *Manica bladleyi* [15].



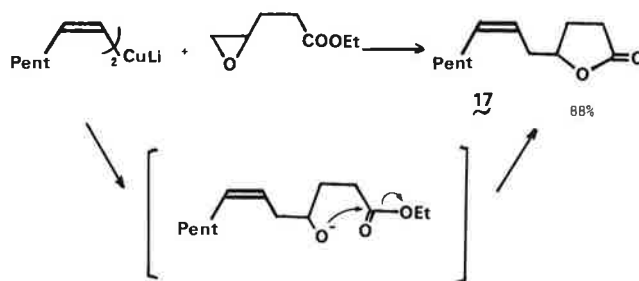
Jusqu'à présent, nous avons vu des exemples de synthèses de phéromones par Alkylation des vinylcuvivres **1** obtenus par carbo-

cupration. Cependant, de nombreux autres électrophiles sont envisageables. Ce fait a été exploité pour la synthèse des composés que nous allons examiner par la suite.

Les dérivés organocuvivres sont justement célèbres pour leur aptitude à réagir en 1-4 sur les énonés (addition conjuguée) [16]. La synthèse de la phéromone du ravageur du pêcher, *Carposina niponensis*, **16**, utilise cette réaction [17, 18].

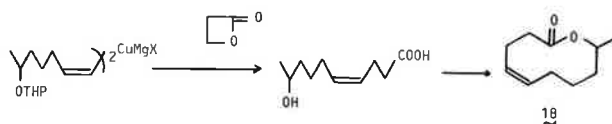


L'ouverture des époxydes est aussi une réaction accélérée par la présence de sels de cuivre [19]. Les cuprates réagissent avec eux très rapidement, et toujours par le côté le moins encombré stériquement. Dans la synthèse de la phéromone mammaire du tarsus *Odocoileus hemionus columbianus* **17**, il est fait appel à un époxyde portant une fonction ester, qui n'est pas attaquée par le cuprate.



L'alcool formé par l'ouverture de l'époxyde attaque à son tour la fonction ester. Ainsi la lactone est obtenue directement.

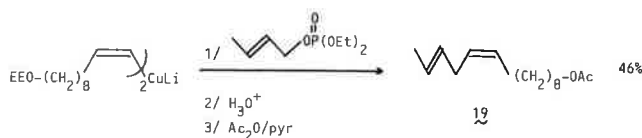
D'autres petits cycles tendus sont facilement ouverts par les organocuvivres. Parmi ceux-ci, les β-lactones [21] ont été largement utilisées pour la synthèse de divers produits naturels, dont le Phoracantholide J **18**, phéromone de *Phoracantha synonyma* [22].



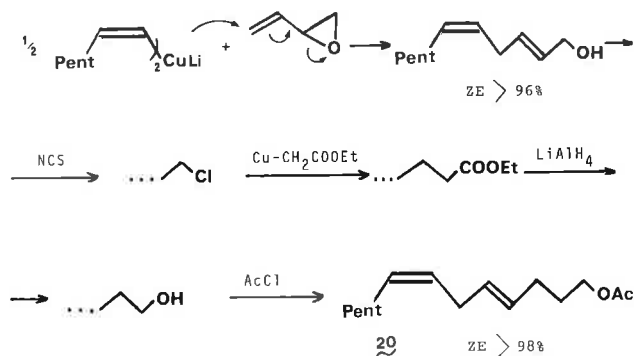
Phéromones polyéthyléniques non conjuguées

Dans le cas de ces phéromones, une au moins des doubles liaisons va être formée par la carbocupration des alcynes. L'apport de l'autre (ou des autres) double liaison peut être effectué par réaction de l'alcényl-cuivre **1** avec un électrophile, lui-même éthylénique.

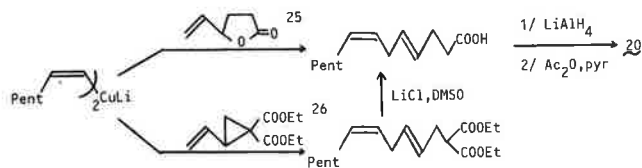
Tel est le cas de la synthèse de la phéromone de la teigne des denrées *Plodia interpunctella* **19** (présente aussi dans le bouquet phéromonal d'autres lépidoptères, où un alcényl-cuivre, lui-même fonctionnel, est couplé avec un dérivé de l'alcool crotylique *trans* [23] :



Dans la phéromone de la Teigne de la pomme de terre *Phthorimæa operculella* **20**, la fonction doit être portée sur l'électrophile lui-même. Trois synthèses, fondées sur la carbocupration, font appel à trois électrophiles différents. Dans la première, le monoépoxyde du butadiène est attaqué en SN₂' par l'alcényl cuprate avec création d'une nouvelle double liaison de configuration *trans* à > 95 %. Une extension ultérieure de la chaîne carbonée conduit à la phéromone avec un rendement global de 61 % [24].

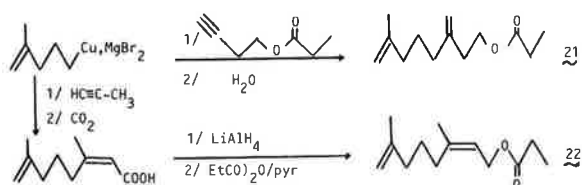


Dans les deux autres approches [25, 26], l'électrophile porte le nombre de carbones nécessaires et seule une transformation fonctionnelle est nécessaire :



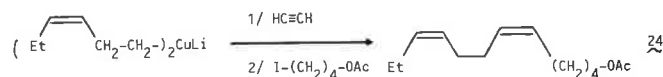
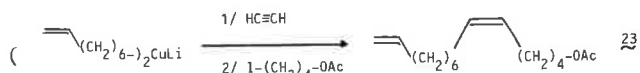
Ici aussi la pureté E de la deuxième double liaison est > 95 % et le rendement global de ces deux autres approches est de l'ordre de 70-75 %.

L'apport de la deuxième double liaison peut aussi être effectuée par le cuprate lui-même. On utilise alors un alkyl-cuivre porteur déjà d'une fonction éthylénique comme dans les exemples suivants de synthèse de deux composants **21** et **22** de la phéromone du Pou de San José *Quadraspidiotus perniciosus* (ravageur du pommier et poirier).



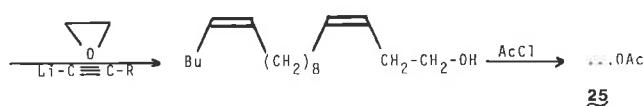
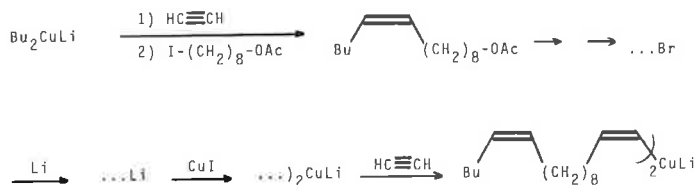
Ici encore, on notera le respect de la fonction ester par l'alcényl-cuivre dans le premier composant **21**. On remarquera aussi, dans le deuxième composant, l'accès aux acides éthyléniques substitués par la carbonatation des alcényl-cuivres obtenus [5]. Cette possibilité de carbonatation sera utilisée également dans d'autres synthèses de phéromones que nous verrons plus loin.

La carbocupration de l'acétylène, suivie d'alkylation, décrite au schéma 2, permet aussi l'introduction de la double liaison par l'alkyl cuprate initial. Ceci est illustré par les synthèses suivantes de la phéromone du Gâte-bois *Cossus cossus* **23** [8] ainsi que par l'analogue de phéromone **24** [28] :



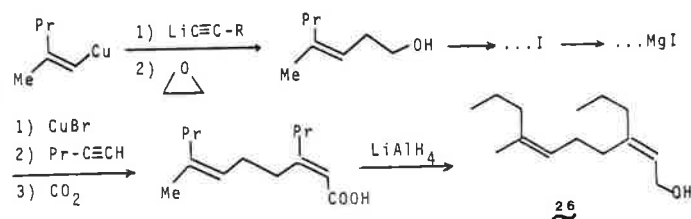
On remarquera que le composé **24** possède deux doubles liaisons Z. Il est donc possible de créer les deux doubles liaisons Z par carbocupration de l'acétylène par une synthèse itérative. Ce type de synthèse a été adopté pour la phéromone de la Sésie du pomier **25** *Synanthedon myopæformis* et de *Synanthedon tenuis*.

Ce dernier présente la particularité d'être sensible à des quantités de 0,5 % d'isomère E en position 3-4 et, donc, nécessite une phéromone particulièrement pure stéréochimiquement [6c,d]. Nous l'avons préparée avec une pureté de 99,8 % selon le schéma suivant [10] :



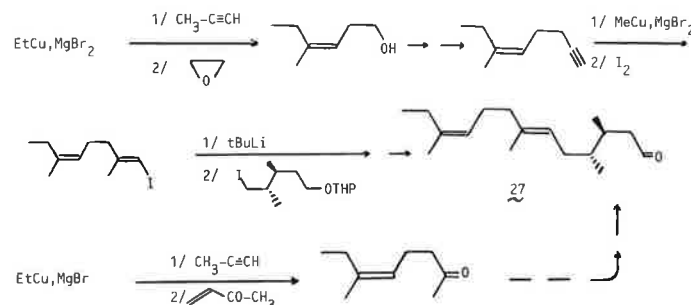
Le rendement global, basé sur l'acétate de l'iodo-octanol est de 31 %.

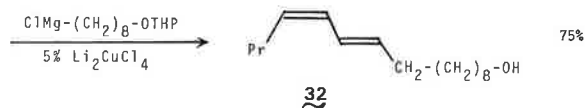
Une autre synthèse de phéromone, fondée sur le même principe, a été décrite par Helquist *et al.* [29]. Il s'agit du composé **26** qui fut longtemps pris pour la phéromone du Carpocapse des pommes *Laspeyresia pomonella* **26** (rendement global 37 %, pureté stéréochimique > 99,5 %). Il a, depuis, été montré que ce composé **26** est totalement inactif. Interviennent ici, successivement, une ouverture d'époxyde et une carbonatation d'alcényl cuivre.



Dans ces deux synthèses, la première double liaison Z, issue de la première carbocupration, est portée par le cuprate qui effectuera la deuxième carbocupration. On peut envisager d'autres synthèses itératives où la première double liaison, créée par carbocupration, se retrouve sur l'alcyne nécessaire à la deuxième carbocupration. Ce type de synthèse est montré ci-dessous.

Le pharanal **27**, phéromone de piste de la fourmi *Monomorium pharaonis* a été synthétisé deux fois, par des approches similaires et toutes deux faisant appel à la carbocupration [30, 31] :



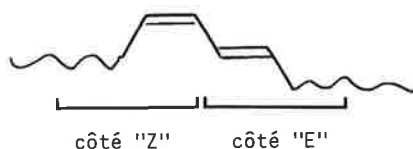


Malheureusement, la dernière étape n'est pas univoque, de sorte que le bombykol ainsi obtenu a une pureté de 90 % (rendement global 60 %).

La quatrième approche, conceptuellement la plus simple, consiste à coupler deux entités vinyliques, l'une E, l'autre Z.

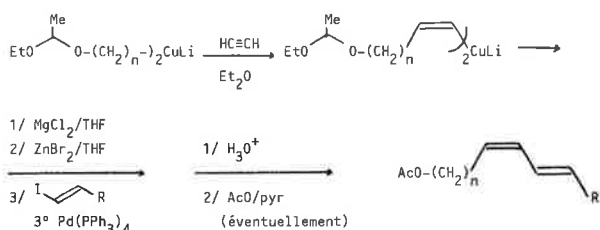
Le Z alcényl cuprate, obtenu par carbocupration de l'acétylène, sera donc couplé à un dérivé halogéné éthylénique de configuration E, de préférence un dérivé iodé, plus réactif. Cependant, ce couplage ne va pas de soi, et la mise en œuvre de cette stratégie a nécessité le recours à d'autres métaux, en particulier à des quantités catalytiques de palladium zéro [44].

Selon que la fonction terminale de la phéromone est du "côté Z" ou du "côté E" du système diénique conjugué :



on utilisera un Z alcényl cuprate ω fonctionnel [45] et un iodoalcène non fonctionnel ou vice versa.

Nous avons ainsi synthétisé de nombreuses phéromones possédant la fonction du "côté Z" selon le schéma réactionnel suivant :

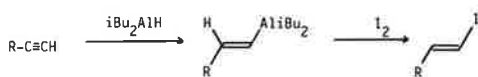


SCHEMA 3.

Il en est ainsi de la phéromone de la Noctuelle du coton égyptien *Spodoptera littoralis* **33**, exemple type de composé diénique E, Z et très fréquemment synthétisée par ailleurs. Notre méthode permet de la préparer avec un bon rendement global (60 %) et une excellente pureté stéréochimique (> 99 %) [46]. La phéromone de *Malacosoma disstria* **34**, ravageur des arbres fruitiers, a aussi été préparée de la même façon [46].



Les iodo-alcènes E nécessaires à ces synthèses ont, pour leur part, été préparés par hydroaluminatation des alcynes correspondants, suivie d'iodolyse de l'alcénylalane obtenu [47].

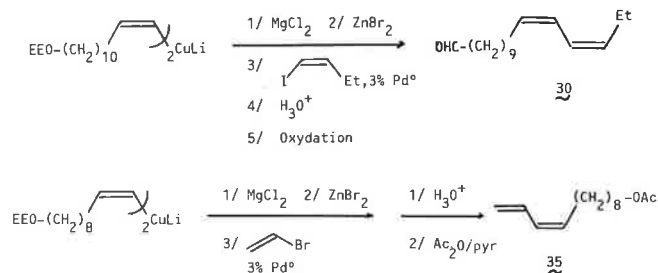


Les rendements sont généralement bons (60-80 %) et les puretés stéréochimiques toujours très élevées (> 99,5 %).

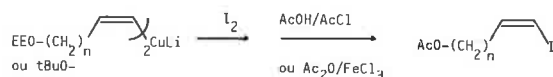
Cette méthode offre l'avantage majeur d'être accessible à

l'échelle préparative (0,5-2 moles) et surtout d'être peu coûteuse, comparée aux autres méthodes d'obtention de ces composés iodés.

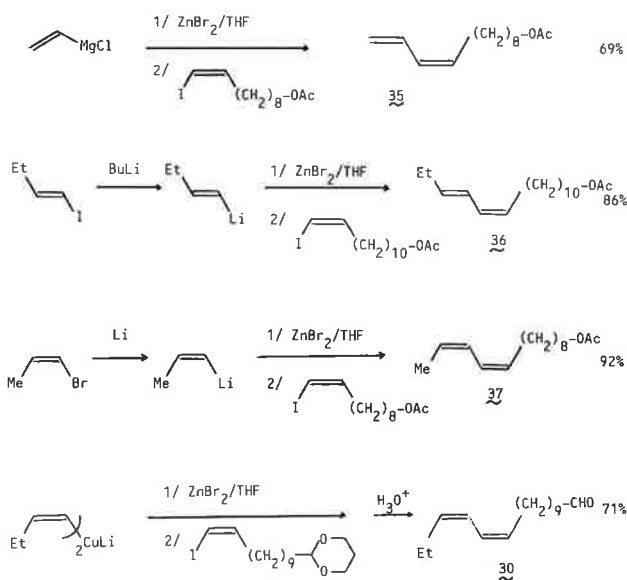
D'autres phéromones ont encore été préparées selon le schéma 3, telles que celle de la Pyrale de l'orange navel *Amyelois transitella* **30** [46] ou celle de *Diparopsis castanea* **35** [48], autre ravageur du coton :



Une variante de ces synthèses consiste à préparer une grande quantité de Z alcényl cuprate fonctionnel, à l'iodolysier [45] et à conserver le dérivé iodo-vinylique fonctionnel au réfrigérateur pour toutes les utilisations ultérieures.

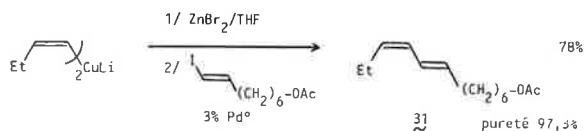


Il suffit ensuite de coupler entre elles les deux entités éthyléniques nécessaires, comme nous l'avons fait pour les synthèses de phéromones de *Diparopsis castanea* **35** [46], ou du composant supposé du bouquet phéromonal de la chenille processionnaire du chêne *Thaumetopoea processionea* **36** [26], ou encore pour la pseudophéromone **37** [46] utilisée à des fins comparatives à l'INRA, enfin pour une approche inverse à la phéromone de la Pyrale de l'orange navel *Amyelois transitella* **30** [46].



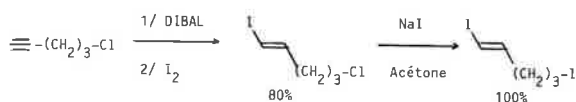
Lorsque la fonction se trouve du "côté E" du système diénique, il est indispensable de préparer un dérivé iodo-vinylique E fonctionnel. Malheureusement, la méthode de choix utilisée précédemment, l'hydroaluminatation suivie d'iodolyse, n'est pas aussi efficace lorsque l'alcyne précurseur est lui-même fonctionnalisé par une fonction oxygénée. Ainsi, l'acétate de l'iodo-octénol n'a été obtenu qu'avec un faible rendement (18 %) et une pureté médiocre (94,5 %). Cependant, notre réaction de couplage est

toujours aussi efficace, même avec les iodo-alcènes fonctionnels, comme le montre notre synthèse de l'Eudémone **31**, la phéromone de l'Eudémis de la vigne *Lobesia botrana* [46] :

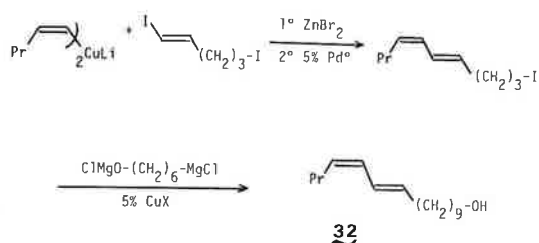


La phéromone est obtenue avec un très bon rendement et une pureté stéréochimique accrue par rapport à l'iodo-alcène fonctionnel (94,5 %) de départ. Ceci est une constatation générale, les halogéno-alcènes E réagissent beaucoup plus vite que leur homologue de configuration Z [44, 49].

En ce qui concerne le bombykol **32**, la phéromone du ver à soie *Bombyx mori*, nous avons légèrement modifié notre stratégie afin de pallier le mauvais rendement d'obtention des iodo-alcènes E fonctionnels. L'hydroaluminatation des alcynes fonctionnels s'effectue parfaitement si cette fonction n'est pas oxygénée. Ainsi, le chloro-pentyne donne aisément accès au chloro-iodo-pentène, qui lui-même est transformé en diiodo-pentène [44, 46, 50] :



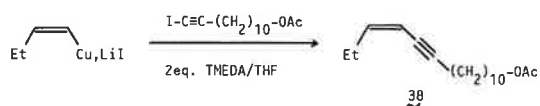
Le couplage avec le Z alcényl-cuprate, en présence de quantité catalytique de palladium, est ensuite parfaitement sélectif, l'iode porté par le carbone sp³ n'étant absolument pas substitué [44]. Il suffit ensuite d'effectuer une élongation de la chaîne carbonée pour obtenir la phéromone désirée, le bombykol **32** [46] :



Le bombykol est ainsi obtenu avec un rendement global de 76 % et une pureté stéréochimique de 99,8 %.

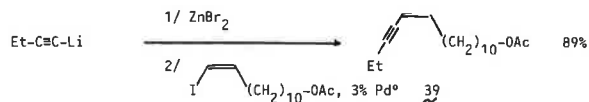
Cette approche aux phéromones possédant la fonction du "côté E" est, bien entendu, valable pour d'autres phéromones que le bombykol, bien que nous n'en ayons pas effectué la synthèse.

Avant de clore cette mise au point, je voudrais signaler encore que certaines phéromones possèdent un système ényne conjugué, de stéréochimie Z, et, de ce fait, accessible par la carbocouplage. Le couplage entre les alcényl-cuivres **1** et les halogéno-alcynes s'effectue tout seul, sans l'apport d'autres métaux [43]. Nous avons ainsi synthétisé, sur une échelle de 75 g, la phéromone de la Processionnaire du pin *Thaumetopoea pityocampa* **38** avec un rendement de 76 % et une pureté stéréochimique de 99,5 % [52] :



L'isomère inversé de cette phéromone est soupçonné être la phéromone de la chenille processionnaire du chêne *Thaumetopoea*

processionnea **39** [53]. Nous l'avons récemment préparé en utilisant un dérivé iodo-vinyle fonctionnel que l'on a couplé au butynyl-zinc selon [26] :



Les synthèses de phéromones décrites dans cette mise au point démontrent amplement, je pense, le potentiel synthétique de la carbocouplage des alcynes. Cette méthode générale d'accès aux alcènes a déjà permis la synthèse de nombreux autres produits naturels et sera certainement encore utilisée dans le futur pour préparer d'autres phéromones.

Références

- [1] (a) Jacobson (M.), *Insect Sex Pheromones*, Academic Press, New York, **1972**.
(b) Brand (J.M.), Young (J.C.), Silverstein (R.M.), *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, vol. 37, p. 1-90, Springer Verlag, Wien, **1979** ;
(c) Baker (R.), Evans (D.A.), *A specialist periodical report : Aliphatic and related natural products chemistry*, vol. 1 p. 102-127, The Chemical Society, London, **1979** ;
(d) Masson (C.), Bossut (R.), *La Recherche*, **1981**, 12, 406.
- [2] (a) Henrick (C.A.), *Tetrahedron*, **1977**, 33, 1845.
(b) Rossi (R.), *Synthesis*, **1977**, 817 et **1978**, 413 ;
(c) Bestmann (H.J.), Vostrowski (O.), *Chem. Phys. Lipids*, **1979**, 24, 335 ;
(d) Mori (K.), *In : The Synthesis of Insect Pheromones in The Total Synthesis of Natural Products*, J. Apsimon Ed., Wiley, New York, **1981**.
- [3] Alexakis (A.), *Les Colloques de l'INRA*, vol. 7, INRA Publications, p. 33-41, **1982**.
- [4] Normant (J.F.), Bourgain (M.), *Tetrahedron Lett.*, **1971**, 2583.
- [5] Pour une revue exhaustive sur l'addition d'organométalliques, et en particulier des organocuvivres aux alcynes, voir : J.F. Normant, A. Alexakis, *Synthesis*, **1981**, 841.
- [6] (a) Saglio (P.), Descoins (C.), Gallois (M.), Lettere (M.), Jaouen (D.), Mercier (J.), *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, **1977**, 9, 553 ;
(b) Arn (H.), Rauschers (S.), Buser (R.H.), Roelofs (W.L.), *Z. Naturforsch.*, **1976**, C 31, 449 ;
(c) Tamaki (Y.), Yushima (T.), Oda (M.), Kida (K.), Yabuki (T.), Tumlinson (J.H.), *Jpn Assoc. Plant. Protection*, **1977** ;
(d) Uchida (M.), Nakagawa (K.), Mori (K.), *Agric. Biol. Chem.*, **1979**, 43, 1919.
- [7] Alexakis (A.), Cahiez (G.), Normant (J.F.), *Organic Synth.*, **1984**, 62, 1.
- [8] Cahiez (G.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Tetrahedron Lett.*, **1980**, 21, 1433.
- [9] Bensoam (J.), *Compte rendu du Colloque "Les phéromones sexuelles"*, Colmar, 25-27 nov. **1980**, p. 49-58.
- [10] Gardette (M.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *J. Chem. Ecol.*, **1983**, 9, 225.
- [11] Liu Lin-Yu, Lin Guo-Qiang, Wang Xian-Qing, Guo Guang-Zhong, *Acta Chem. Sinica*, **1985**, 43, 400 ; *Chem. Abstr.*, **1985**, 103, 215-029 x.
- [12] (a) Normant (J.F.), *Synthesis*, **1972**, 63 ;
(b) Posner (G.H.), *Org. React*, **1975**, 253 ;
(c) House (H.O.), Lee (T.V.), *J. Org. Chem.*, **1978**, 43, 4369.
- [13] (a) Cahiez (G.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Synth. Comm.*, **1979**, 9, 639 ;
(b) Friour (G.), Alexakis (A.), Cahiez (G.), Normant (J.F.), *Tetrahedron*, **1984**, 40, 683.

- [14] Sato (T.), Naruse K., Fujisawa (T.), *Tetrahedron Lett.*, **1982**, *23*, 3587.
- [15] Alexakis (A.), Commercon (A.), Coulestantos (C.), Normant (J.F.), *Tetrahedron*, **1984**, *40*, 715.
- [16] Posner (G.H.), *Org. React.*, **1972**, *19*, 1.
- [17] Brevet japonais : Jpn Kokai Tokkyo Koho JP 81, 118, 036 16.9.1981, *Chem. Abstr.*, **1982**, *96*, 68.339 e.
- [18] Sviridov (A.F.), Ermolenko (M.S.), Yashunsky (D.V.), Kochetkov (N.K.), *Tetrahedron Lett.*, **1983**, *24*, 4359.
- [19] (a) Rao (A.S.), Paknikar (S.K.), Kirtane (J.G.), *Tetrahedron*, **1983**, *39*, 2323 ;
(b) Erdik (E.), *Tetrahedron*, **1984**, *40*, 641.
- [20] Alexakis (A.), Cahiez (G.), Normant (J.F.), *Tetrahedron*, **1980**, *36*, 1961.
- [21] Normant (J.), Alexakis (A.), Cahiez (G.), *Tetrahedron Lett.*, **1980**, *21*, 935.
- [22] Fujisawa (T.), Sato (T.), *J. Synth. Org. Chem.*, **1982**, *40*, 618.
- [23] Gardette (M.), Thèse de Docteur-Ingénieur, p. 83, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Paris, 29 novembre **1983**.
- [24] Alexakis (A.), Cahiez (G.), Normant (J.F.), *Tetrahedron Lett.*, **1978**, 2027.
- [25] Fujisawa (T.), Sato (T.), Kawashima (M.), Naruse (K.), Tamai (K.), *Tetrahedron Lett.*, **1982**, *23*, 3583.
- [26] Alexakis (A.), Résultats non publiés.
- [27] Anderson (R.J.), Chinn (H.R.), Gill (K.), Henrick (C.A.), *J. Chem. Ecol.*, **1979**, *5*, 919.
- [28] Alexakis (A.), Cahiez (G.), Normant (J.F.), *Synthesis*, **1979**, 826.
- [29] Marfat (A.), McGuirk (P.R.), Helquist (P.), *J. Org. chem.*, **1979**, *44*, 1345.
- [30] Baker (R.), Billington (D.C.), Ekanayake (N.), *J. Chem. Soc. Chem. Comm.*, **1981**, 1234 ; et *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, **1983**, 1387.
- [31] Knight (D.W.), Ojhara (B.), *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, **1983**, 955.
- [32] Chuit (C.), Cahiez (G.), Normant (J.F.), Villieras (J.), *Tetrahedron*, **1976**, *32*, 1675.
- [33] Kleijn (H.), Westmijze (H.), Vermeer (P.), *Rec. trav. Chim. Pays-Bas*, **1981**, *100*, 249.
- [34] Anderson (R.J.), Corbin (V.L.), Cotterrell (G.), Cox (G.R.), Henrick (A.), Schaub (F.), Siddall (J.B.), *J. Amer. Chem. Soc.*, **1975**, *97*, 1197.
- [35] Normant (J.F.), Alexakis (A.), *Modern Synthetic Methods*, vol. 3, p. 139, (R. Scheffold, Ed.), Salle + Sauerlander 5527, John Wiley, Chichester, 1983.
- [36] Michelot (D.), Linstrumelle (G.), *Tetrahedron Lett.*, **1976**, 275.
- [37] Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Tetrahedron Lett.*, **1982**, *23*, 5151.
- [38] Furber (M.), Taylor (R.J.K.), Burford (S.C.), *Tetrahedron Lett.*, **1985**, *26*, 3285.
- [39] (a) Hudrlik (P.F.), Peterson (D.), Rona (R.J.), *J. Org. Chem.*, **1975**, *40*, 2263 ;
(b) Hudrlik (P.F.), Schwartz (R.H.), Hogan (J.C.), *J. Org. Chem.*, **1979**, *44*, 155.
- [40] Alexakis (A.), Jachiet (D.), résultats non publiés.
- [41] (a) Ghribi (A.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Tetrahedron Lett.*, **1984**, *25*, 3075.
(b) Alexakis (A.), Jachiet (D.), Normant (J.F.), *Tetrahedron*, **1986**, *42*, 5067.
- [42] Chan (T.H.), Koumaglo (K.), *J. Organomet. Chem.*, **1985**, *285*, 109.
- [43] (a) Normant (J.F.), Commercon (A.), Villieras (J.), *Tetrahedron Lett.*, **1975**, 1465 ;
(b) Commercon (A.), Normant (J.F.), Villieras (J.), *Tetrahedron*, **1980**, *36*, 1215.
- [44] Jabri (N.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Bull. Soc. Chim. France*, **1983**, 321.
- [45] Gardette (M.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Tetrahedron Lett.*, **1982**, *23*, 5155 ; et *Tetrahedron*, **1985**, *41*, 5887.
- [46] Gardette (M.), Jabri (N.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Tetrahedron*, **1984**, *40*, 2741.
- [47] (a) Wilke (G.), Muller (H.), *Liebigs Ann. Chem.*, **1958**, *618*, 267.
(b) Zweifel (G.), Whitney (C.C.), *J. Amer. Chem. Soc.*, **1967**, *89*, 2753.
- [48] Jabri (N.), Thèse de Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Paris, 26 juin **1984**.
- [49] Rossi (R.), Carpita (A.), *Tetrahedron Lett.*, **1986**, *27*, 2529.
- [50] Harre (M.), Raddatz (P.), Walenta (R.), Winterfeld (E.), *Ang. Chem. Int. Ed. Engl.*, **1982**, *21*, 480.
- [51] Cahiez (G.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *Tetrahedron Lett.*, **1978**, 3013.
- [52] Gardette (M.), Alexakis (A.), Normant (J.F.), *J. Chem. Ecol.*, **1983**, *9*, 219.
- [53] Descoins (C.), communication personnelle.

Les porphyrines dans le traitement du cancer

Les porphyrines sont des colorants photosensibles largement répandus dans la nature en tant que capteurs d'énergie. Leur fixation sélective sur les cellules cancéreuses a conduit à envisager d'avoir recours à elles pour la détection et le traitement des cancers.

Les techniques faisant appel aux lasers, aux fibres optiques et aux anticorps monoclonaux pourraient permettre de faire de cette forme de photothérapie un outil à la fois efficace et "doux" de lutte contre le cancer.

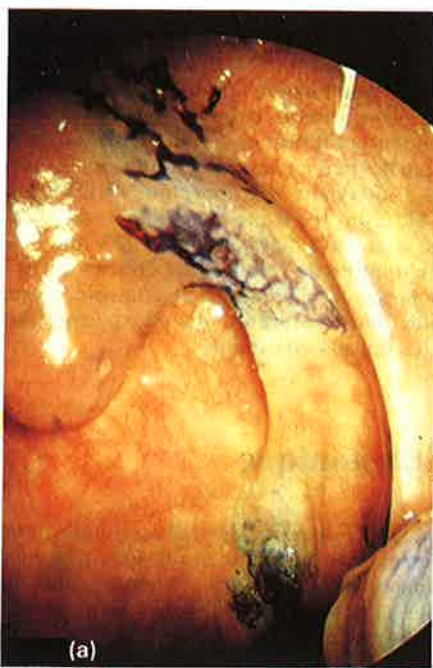
Dans un article consacré à quelques aspects pratiques de la chimiluminescence, paru dans *L'Actualité Chimique* (septembre 1984, p. 31), Amsterdamsky, Aubry et Panico avaient signalé (p. 37) la possibilité de faire appel à la chimiluminescence pour la destruction des tumeurs par action de l'oxygène singulet.

Sur ce même sujet, un article paru dans *Chemistry in Britain* (mai 1986, p. 430) sous la plume du Docteur Hubert E. van den

Bergh, Maître de conférences au Laboratoire de technologie chimique de l'Institut Fédéral Suisse de Technologie (ETH), CH-1015 Lausanne, a apporté des précisions intéressantes sur cette technique.

Nos lecteurs en trouveront, ci-après, l'essentiel.

Dès le début de ce siècle, Hausmann et Meyer-Betz avaient mis en évidence la phototoxicité de l'hématoporphyrine. En 1924, Policard attribuait la fluorescence rouge produite par irradiation ultraviolette sur les tumeurs humaines à une accumulation des porphyrines naturelles dans le tissu néoplasique. En 1942, Auler et Banzer ont signalé la fluorescence rouge de tumeurs animales traitées de manière exogène par des porphyrines. Enfin, Figge a été le premier, en 1948, à mentionner la possibilité thérapeutique des porphyrines et des métalloporphyrines en cancérologie.



(a) Cancer précoce de la bouche/pharynx : 2 foyers distincts sont visibles dans la région de l'amygdale gauche, après révélation au bleu de toluidine.



(b) Même région que (a), 2 jours après traitement photodynamique au laser à colorant à 630 nm, avec une intensité d'environ 150 mW.cm^{-2} et une dose de 180 J.cm^{-2} .

Le traitement fut appliqué 3 jours après injection de Hpd (dérivés hématoporphyriniques) à raison de 3 mg/kg.

Les zones blanches nécrosées sont limitées aux foyers du cancer précoce, tandis que la muqueuse normale avoisinante apparaît non touchée.

(c) Même région que (a) et (b), 6 semaines après la photothérapie : la guérison des deux zones de nécrose est obtenue à l'échelle macroscopique et aucune lésion cancéreuse n'est identifiable ; cependant, des biopsies ont révélé encore des altérations précancéreuses de la muqueuse.

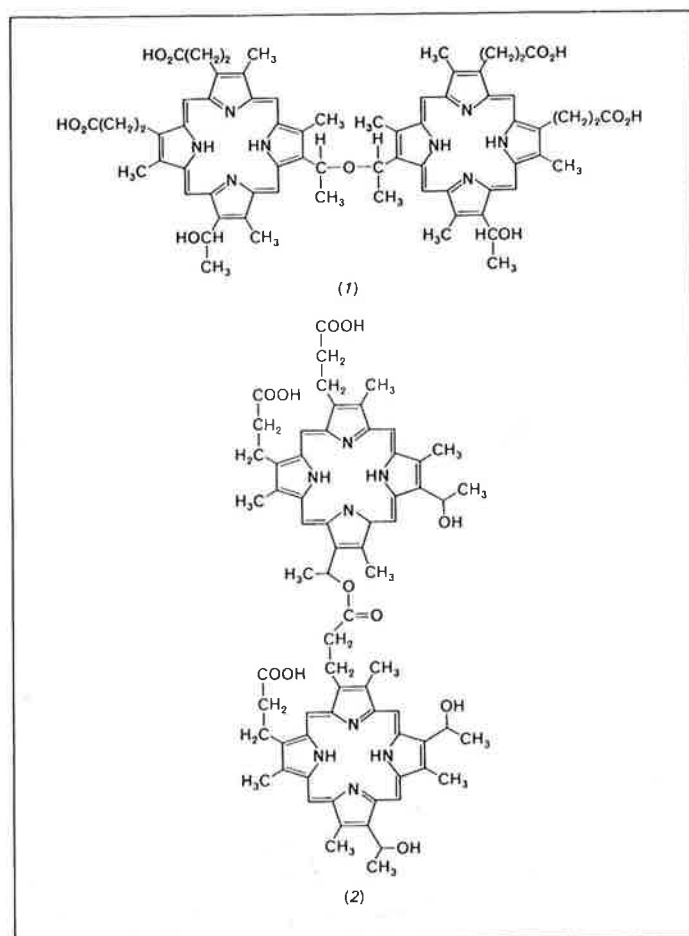
Des examens plus approfondis seront nécessaires pour expliquer le phénomène.



Ce n'est que dans les années 1970 que Lipson a proposé des dérivés hématorporphyriniques présentant une activité tout à fait spécifique vis-à-vis des cellules tumorales. Depuis cette date, Dougherty et ses collaborateurs ont développé une méthode de travail qui a permis de traiter jusqu'ici plusieurs milliers de patients par ce que l'on appelle maintenant la thérapie photodynamique (photodynamic therapy-PDT).

Le sensibilisateur

En traitant l'hématoporphyrine par un mélange d'acide acétique et d'acide sulfurique, on obtient un mélange relativement complexe d'une quinzaine de constituants parmi lesquels un éther (1) et un ester (2) semblent être les produits les plus actifs.



La recherche de nouveaux photosensibilisateurs organiques est difficile, car elle nécessite de trouver un compromis acceptable entre divers facteurs :

- Une sélectivité ou plus exactement un "contraste" aussi élevé que possible caractérisant l'absorption du produit par les cellules saines et les cellules cancéreuses. C'est ainsi que l'on constate souvent des facteurs allant de 1 à 10, et même au-delà, pour les tumeurs de tissus musculaires, plusieurs heures après l'injection. En revanche, les porphyrines ont tendance à se concentrer davantage dans le foie, les reins ou le pancréas que dans les tumeurs. Dans les poumons, enfin, si le contraste est positif immédiatement après l'injection, il s'est inversé 12 heures après.

- Un spectre d'absorption compatible avec les caractéristiques de transmission lumineuse des tissus. Ainsi, l'utilisation de la longueur d'onde de 630 nm dans la pratique clinique actuelle résulte d'un compromis entre l'optimum de transmission cellulaire qui augmente avec la longueur d'onde tandis que, inversement, le spectre d'absorption des dérivés hématorporphyriniques 1 et 2,

très élevé autour de 380 nm, ne présente que de faibles pics au-delà de 600 nm.

- Enfin, pour pouvoir obtenir une destruction photodynamique des tissus, il est nécessaire que les sensibilisateurs aient un rendement élevé en triplet, au moins si c'est l'oxygène singulet qui est l'intermédiaire réactif. Ces triplets doivent être d'une énergie suffisamment élevée pour que l'oxygène singulet soit produit efficacement ; il faut donc que l'absorption par le sensibilisateur ne soit pas située trop loin dans le rouge (radiations de faible énergie).

Pour diverses raisons, il est probable qu'on sera amené à rechercher et à mettre au point des composés qui soient spécifiques soit de la détection, soit du traitement des tumeurs, cette voie permettant peut-être de simplifier la détermination des compromis nécessaires.

Les anticorps monoclonaux

Pour améliorer la sélectivité de la fixation des sensibilisateurs, Oseroff a préparé un dihydrazone d'hématoporphyrine qu'il fixe par liaison covalente à des anticorps monoclonaux dont on sait qu'ils ont la propriété de pouvoir se fixer sélectivement sur les tumeurs.

L'irradiation de cellules leucémiques humaines dans la bande 360-410 nm à des doses de 50 J.cm⁻² a permis de mettre en évidence une phototoxicité sélective.

Les colorants chargés

Oseroff a également montré que lorsque l'on utilise des molécules de colorants chargées positivement, celles-ci ont la propriété de se fixer préférentiellement à l'intérieur de certains sites de la cellule elle-même et en particulier sur les mitochondries. En utilisant la 1,1'-(2-éthyl)-1,3 dioxylane kryptocyanine (EDKC), à la concentration de 10⁻⁶ M, Oseroff a traité des cellules cancéreuses de vessies humaines, à la dose de 60 J.cm⁻² à 713 nm. Il a observé une réduction du nombre de cellules cancéreuses de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ par rapport à une population cellulaire de contrôle. Cette approche est intéressante dans la mesure où elle permettrait d'éviter d'endommager les noyaux eux-mêmes.

L'absorption biphotonique

Plus récemment, il a été suggéré de porter le photosensibilisateur à un état triplet de haute énergie par deux impulsions très rapprochées, avec des longueurs d'onde situées entre 700 et 1 000 nm, pour lesquelles la transmission des tissus est bonne. L'intérêt de cette proposition semble résider dans le fait que l'on aurait observé une action toxique élevée, même en l'absence d'oxygène. Précisément, c'est un fait d'observation que les cellules cancéreuses sont en général déficientes en oxygène, par comparaison avec les mêmes cellules saines.

Effets synergiques

Bien entendu, la photodynamique que nous venons de décrire a été expérimentée en combinaison avec les traitements classiques radiothérapeutiques et chimiothérapeutiques. Par un chauffage micro-ondes jusqu'à 43,5 °C, on a pu observer *in vivo*, un triplement du taux de destruction des cellules préalablement irradiées, le chauffage seul étant pratiquement sans effet. Un chauffage par

laser peut évidemment être envisagé pour obtenir cette hyperthermie. D'une manière générale cependant, il n'est pas certain que l'on puisse obtenir un "contraste" suffisamment élevé, l'application sélective de l'énergie thermique étant évidemment très difficile à obtenir, même par irradiation laser.

Espoirs et limites de cette approche

La possibilité de détecter, puis de traiter des cancers dans leur tout premier stade de développement est évidemment la caractéristique la plus importante de la photothérapie proposée et les photographies ici reproduites en sont clairement l'illustration.

Cependant, si la fixation préférentielle des porphyrines peut être observée dans la plupart des tissus et organes, le traitement soulève évidemment des difficultés considérables, du moins tant que l'on fait appel, comme cela était le cas jusqu'ici, à une irradiation directe des tumeurs photosensibilisées. On a déjà mentionné la difficile compatibilité entre le spectre d'absorption des porphyrines et le domaine de transmittance optique acceptable de la plupart des tissus.

Si les cancers des voies respiratoires et digestives supérieures peuvent être traités avec efficacité, le problème devient tout de suite beaucoup plus difficile dans le cas des bronches en raison du faible diamètre admissible pour les bronchoscopes au travers desquels le transfert de la lumière de photosensibilisation doit être effectué.

La thérapie photodynamique se présente ainsi comme une technique nouvelle encore pleine de promesses qui demandera cependant tant la mise au point d'appareils de détection et de traitement adaptés que la découverte de nouvelles molécules photosensibilisatrices. A plus long terme sans doute, encore, l'utilisation des anticorps monoclonaux et la mise au point de procédures ne faisant plus intervenir l'énergie lumineuse pour la sensibilisation pourront encore ouvrir le champ de cette méthode de traitement des cancers.

technisciences



LIBRAIRIE INTERNATIONALE
103, rue La Fayette 75010 PARIS
TÉL. : (1) 42.85.50.44

CHIMIE



**INDUSTRIES
CHIMIQUES**



BIOLOGIE



PHARMACIE



INFORMATIQUE

*Tous ouvrages
français et étrangers*

*Abonnements
aux périodiques
de tous pays*

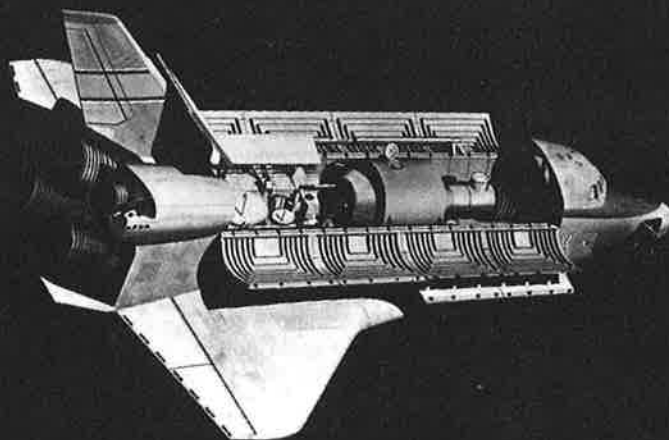
*Guides Dictionnaires
Annuaire*

**Sur simple demande,
service gratuit
de nos catalogues**

**Conditions spéciales
aux abonnés
de l'actualité chimique**

® *Hoechst High Chem*

La voie de l'innovation



Trouver
des voies
nouvelles
pour
la recherche
et la production

Les marchés du futur ne s'ouvriront désormais qu'à ceux qui s'engageront résolument dans les voies où prédominent les technologies d'avant-garde. Pour Hoechst, un grand de la chimie, ce défi est passionnant.

Hoechst s'est particulièrement orienté vers des activités qui dépassent les domaines classiques de la chimie et qui s'avèrent fertiles au point de rencontre des disciplines scientifiques et techniques de pointe.

Ces champs d'activité s'étendent à la chimie, l'ingénierie, la physique, la médecine, la biologie et l'électronique.

Le concept Hoechst High Chem débouche sur de nouveaux produits et de nouvelles applications.

Société Française Hoechst
Tour Roussel Hoechst
Cedex 3 - 92080 Paris-La Défense
Télex : Hofra 620989 F
Tél. : (1) 47.67.40.00

Hoechst 

Quelle chimie pour les pays du Tiers Monde ?

M.L. Bouguerra

Conférence donnée à SFC 86,
dans le cadre du Colloque n° 10 "Chimie et Société"

Beaucoup de personnes bien intentionnées tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du Tiers Monde se posent souvent la question de savoir ce que la chimie peut apporter à ces pays. Car la chimie est souvent desservie par son langage hermétique et son formalisme. Orbitales moléculaires, règles de l'octet ou de Woodward-Hoffman, spectrométrie de masse, est-ce que cela est d'une quelconque utilité pour des pays qui souffrent de la faim, de la mortalité infantile (40 000 enfants par jour), des maladies parasitaires et dont l'infrastructure laisse à désirer ? Lors d'un séminaire à Nairobi, consacré aux programmes, une suggestion a été faite demandant que des thèmes comme la théorie de la valence, les relations structure-réactivité, la spectroscopie, etc. soient remplacés dans les programmes africains par des études beaucoup plus pratiques telles que celles des processus industriels. En fait, il y a beaucoup de confusion. S'il est vrai qu'il y a des chimistes qui, dans le Tiers Monde, manquent de sens pratique, il n'en demeure pas moins que des chimistes insuffisamment formés sur le plan théorique risquent de faire plus de mal que de bien à leur communauté. Le maître mot doit être ici l'équilibre, tout en préparant le chimiste du Tiers Monde à travailler dans son milieu naturel. Souvent ce chimiste est formé à l'étranger et les problèmes de chimie "pratique" qu'il y rencontre ne sont pas de beaucoup d'utilité dans le contexte de son pays.

Souvent, aussi, la formation dans une université locale offre peu de liaison avec le milieu réel environnant. En effet, formés eux-mêmes à l'étranger, les enseignants jugent suivant les canons établis ou ayant couru à Oxford, à Paris, à Heidelberg ou à Harvard. L'enseignement est alors passablement étranger au contexte national. Il n'est pas rare de rencontrer dans le Tiers Monde des chimistes dont la thèse a porté sur les alliages pour sous-marins, l'effet de la fatigue du métal et des vibrations dans les avions ou le spectre de tel ou tel élément dans la nébuleuse du Crabe. En outre, dans le Tiers Monde, l'absence de relations université-industrie est à la base de beaucoup de dissonances. Cette dernière, accaparée par les tâches quotidiennes de production, n'a guère le moyen de penser à évoluer, à économiser tel ou tel produit, à utiliser un solvant meilleur marché, etc. Et l'université, écrasée par les charges d'enseignement (elle doit fournir les divers cadres dont a besoin le jeune État) et aussi par manque de traditions, reste dans un splendide isolement, alors qu'elle devrait, à notre humble avis, faire les premiers pas, étant donné qu'elle a précisément pour rôle de réfléchir et d'élaborer la démarche scientifique pour résoudre les problèmes, ici et maintenant.

Pourquoi la chimie dans le Tiers Monde

Le Tiers Monde est riche en substances chimiques de toutes sortes : du pétrole au coprah¹ en passant par le sisal², les phosphates, les insecticides naturels (pyrèthre³) l'uranium et les essences de fleurs ; la liste serait fort longue à dresser. Pour fixer les idées, notons par exemple que le Tiers Monde produit 80 % de l'étain et 75 % de la bauxite. Il produit aussi les 4/5 des phosphates de la planète. La recherche chimique est une des branches les plus florissantes de la science mais, affirme l'Unité de Politique Scientifique de l'Université du Sussex (G-B), moins de 1 % de la recherche fait dans les pays développés intéresse le Tiers Monde.

De plus, la production de produits chimiques dans le Tiers Monde n'a que peu progressé de 1960 à 1970, passant de 4,7 % à 5,2 % du total mondial ; la consommation de ces mêmes produits n'ayant progressé que de 0,4 % passant de 7,2 à 7,6 % de la consommation mondiale. En fait, en dépit de l'existence de matériaux bruts abondants (fer en Mauritanie, pétrole au Nigeria, uranium au Niger, phosphates en Tunisie, Maroc, Jordanie ou Togo, etc.), il n'y a guère dans le Tiers Monde d'industrie des produits chimiques, et tout spécialement de produits organiques. Quant aux problèmes que la chimie pourrait y résoudre, soit seule, soit dans un effort multidisciplinaire avec l'aide d'autres sciences, on peut citer à titre indicatif :

1. les problèmes de l'eau,
2. l'amélioration de la production animale et végétale pour une meilleure alimentation et pour exorciser le spectre de la faim et

¹ Coprah : amande de coco utilisée pour l'extraction de l'huile ;
² sisal : agave dont la feuille fournit des fibres très employées en corderie, chapellerie... ;
³ pyrèthre : plante voisine du chrysanthème, commune en Afrique de l'Est, dont les capitules séchés fournissent une poudre insecticide.

de la malnutrition,

3. les problèmes relatifs à l'énergie,

4. la recherche de nouveaux médicaments pour lutter contre les maladies endémiques et/ou parasitaires : choléra, paludisme, fièvre jaune, bilharziose, maladie du sommeil, etc.,

5. la recherche de procédés industriels plus adaptés au contexte du pays (main-d'œuvre abondante mais souvent analphabète, par exemple...),

6. la lutte contre la pollution et pour la protection de la nature et de l'environnement.

Chimie et santé

1. Le problème de l'eau est souvent crucial dans le Tiers Monde. Dans certains pays, cette eau est chargée en sels divers et sa dureté importante. Son usage, dans certains cas, peut même être limité pour les besoins agricoles. Le dessalement bon marché de l'eau par l'énergie solaire abondante dans le Tiers Monde est en mesure de changer radicalement la vie des hommes et des femmes de cette partie du monde. Ce problème interpelle tout chimiste. Asit K. Biswas disait dans "Foreign Affairs" en 1981 : "ce sont les femmes et les enfants des pays en voie de développement qui seront les bénéficiaires principaux de la disponibilité étendue d'une eau saine, car ils passent un temps considérable à aller chercher le liquide précieux. En Afrique, 90 % de l'eau et du bois pour la cuisine sont ramassés par les femmes et les enfants. Par endroits, comme à Wayen, au Burkina-Faso, les femmes marchent deux ou trois heures par jour pour aller à la source et portent sur leur tête 25 l d'eau. Cet effort leur coûte 600 calories/jour, soit le tiers de leur alimentation quotidienne". La chimie de l'eau et son économie devraient être dans tout programme et l'initiation des élèves devrait se faire très tôt.

2. Mais l'eau peut être aussi source de graves affections débilitantes sinon mortelles : bilharziose, choléra, fièvre typhoïde, etc. (les maladies hydriques comme disent les médecins) qui affectent 800 millions d'individus. Par exemple, les méthodes chimiques de désinfection de l'eau, son hygiène et le traitement des effluents devraient figurer dans tous les programmes.

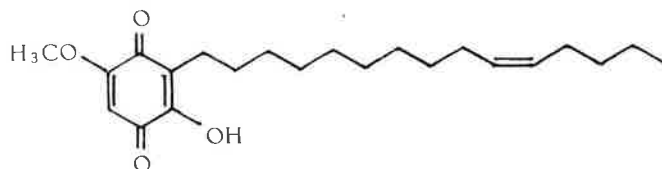
3. La chimie peut aussi grandement contribuer à éviter les maladies parasitaires pour lesquelles aucune thérapie valable n'est encore parfaitement au point. Ainsi, bien que le vaccin du paludisme soit annoncé, il existe encore un épineux problème de brevet (qui, pour le moment, limite l'accès au marché). Quant au traitement de la bilharziose, il est très coûteux.

a) La chimie y a cependant peut-être fait une percée porteuse d'espoir. La bilharziose est une maladie qui affecte un demi-milliard d'individus en Afrique (dans la vallée du Nil, par exemple), en Asie et en Amérique latine. La cause en est un trématode du sang *Schistosoma mansoni* qui dépend d'un mollusque aquatique, un hôte intermédiaire. Le parasite se multiplie dans le mollusque et il en émerge sous forme de larves qui envahissent le corps humain en pénétrant à travers la peau (quand on marche pieds nus dans le Nil ou les canaux d'irrigation ou quand on y lave la vaisselle, ou le linge, etc.). La larve provoque des lésions (d'où des hémorragies discrètes) dans le système urinaire, puis elle envahit toute la circulation sanguine. La science a attaqué le problème sous des angles divers : par l'éducation (la sensibilisation en Égypte commence à l'école primaire), par l'amélioration des conditions d'hygiène (mais 36 % seulement des foyers ont l'eau courante en milieu rural, en Égypte) et aussi en essayant d'éradiquer le mollusque dans les canaux d'irrigation par des moyens chimiques (peu efficaces, comme le sulfate de cuivre, ou trop toxiques, comme les molluscides organiques) ou mécaniques. Otto Gootlieb, professeur de chimie à l'Université de São Paulo et Walter Mors, un spécialiste brésilien de la chimie des substances naturelles, ont pensé à une méthode originale : l'utilisation d'un répulsif chimique qui empêche la larve de traverser l'épiderme. Un candidat possible pour ce rôle serait le lapachol et ses dérivés que l'on trouve dans le cœur de beaucoup d'arbres tropicaux. Avantage supplémentaire de ces produits : non seulement ils empêcheraient l'atteinte bilharzienne, mais, en outre, ils contrecarrent toute division cellulaire anormale. Aussi, les scientifiques brésiliens sont-ils en train de produire le lapachol pour

une administration par voie orale comme thérapie possible dans certains types de cancers ; le produit a eu toutes les autorisations pour une utilisation en médecine humaine au Brésil. De plus le lapachol serait aussi en mesure d'inhiber le trypanosome cruzi, un protozoaire qui provoque la forme sud-américaine de la maladie du sommeil : la maladie de Chagas qui affecte plusieurs millions de Brésiliens (dossiers et documents, *Le Monde*, février 1984). Il est à espérer que le lapachol puisse faire de même en Afrique pour la maladie du sommeil transmise par la mouche tsété (devenue souvent résistante aux insecticides courants) et qui empêche la mise en valeur de vastes régions en Afrique et dont une forme affecte même le bétail : c'est le nagana qui multiplie les risques de famine.

b) En Afrique, le domaine de la chimie des substances naturelles intéresse diverses institutions. Au Nigéria, le Professeur Donald Ekong de l'Université de Port-Harcourt et son équipe ont étudié une plante locale *Xylopiya aethiopyca*. Les fruits secs de cette plante sont utilisés dans la médecine traditionnelle dans de nombreux pays africains notamment en obstétrique. Ekong et son équipe en ont isolé un nouveau principe actif : l'acide xylopique. Le travail de l'équipe nigérienne a stimulé la recherche au Ghana où l'on a découvert que l'acide en question était très actif contre le staphylocoque doré et le *Bacillus subtilis* ainsi que contre divers germes de genre *Candida*, agents de diverses infections vaginales. Ceci ne nous autorise pas pour autant à tomber béat d'admiration devant toutes les recettes de la médecine traditionnelle : ainsi, un article de *Nature* en 1976, a montré que certaines plantes utilisées en Afrique Centrale provoquaient une forme rare de cancer de Burkitt.

Cependant, Isao Kubo, un chimiste japonais travaillant en Californie, a étudié un produit de la médecine traditionnelle au Kenya. Il s'agit des baies de *Maesa lanceolata* dont on prescrit l'infusion avant l'entrée dans une zone cholérique. Il en a isolé la maésanine (voir *Chemistry in Britain*, juillet 1984, p. 598) qui a la forme suivante :



Ce produit a des propriétés antibiotiques et est actif vis-à-vis des bactéries gram négatifs, responsables d'infections sévères : la médecine traditionnelle prescrit à juste titre ces baies avant opérations chirurgicales ou accouchements. La tribu des Bwana Mganga au Kenya a découvert les propriétés de ces baies pour la lutte contre l'asthme. Kubo a découvert que la maésanine bloque la lipoxy-génase 5, une enzyme qui provoque la production de thromboxane impliqué dans l'asthme. Comme on le voit, le règne végétal est très prometteur et est très riche en principes actifs et métabolites divers de grand intérêt thérapeutique. On comprend que la Chine y consacre une Académie de Médecine Traditionnelle (le même intérêt se retrouve en Occident où une étude de l'OCDE, publiée à Paris en 1982, "Interdépendance économique et écologique" dit (p. 50) : "Les médicaments et les autres produits pharmaceutiques sont largement dérivés des

plantes et des espèces animales". On estime par exemple que plus de 40 % des ordonnances délivrées chaque année aux États-Unis comportent un médicament d'origine naturelle provenant des végétaux supérieurs (25 %), de microbes (13 %), ou d'animaux (3 %), dont ils constituent le seul ou l'un des principaux éléments actifs. La valeur commerciale de l'ensemble des préparations pharmaceutiques d'origine naturelle dépasse maintenant 10 milliards de dollars aux États-Unis. Les végétaux supérieurs et les animaux sont surtout utilisés dans le domaine biomédical, soit directement comme agents thérapeutiques, soit comme matériaux de base et modèles pour la synthèse des médicaments, soit comme modèles pour les essais de toxicité et la préparation des sérums".

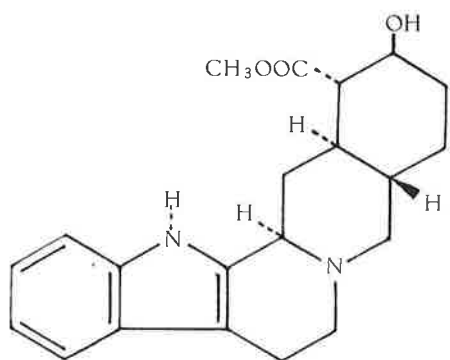
Les plantes tropicales sont une source importante de produits chimiques (leurs métabolites secondaires, en fait) et surtout pharmaceutiques.

Seule, une minuscule partie de la flore mondiale a été répertoriée quant à son activité pharmacologique. De nouveaux médicaments d'origine végétale pourraient être découverts dans ces plantes tropicales. L'exemple du paludisme peut parfaitement illustrer notre propos. La résistance du parasite paludéen, le *plasmodium*, à la chloroquine et à la pyriméthamine est, à l'heure actuelle, une véritable catastrophe dans de nombreux pays où l'on avait cru la maladie sous contrôle. Or, en 1985, deux chercheurs anglais ont découvert, dans le nord de Sumatra, pas moins de 15 espèces végétales, utilisées par les autochtones pour traiter le paludisme. Bien sûr, loin de nous la prétention d'affirmer que ces plantes constituent des remèdes, mais il est clair que la recherche scientifique devrait s'y intéresser.

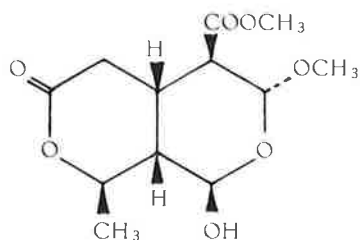
Rappelons, pêle-mêle :

a) qu'un chêne d'Amazonie fournit, à l'heure actuelle, un extrait qui joue un grand rôle, aux États-Unis, dans la mise au point d'un vaccin contre le SIDA. Cet extrait provoque en effet la coagulation des protéines virales qui ont été séparées de l'ADN ;

b) qu'un arbre de l'Afrique de l'Ouest *Corynanthe yohimbe* fournit la yohimbine destinée au traitement de l'impotence et qui est en fait un stimulant du système nerveux. (La yohimbine est un alcaloïde indolique) ;

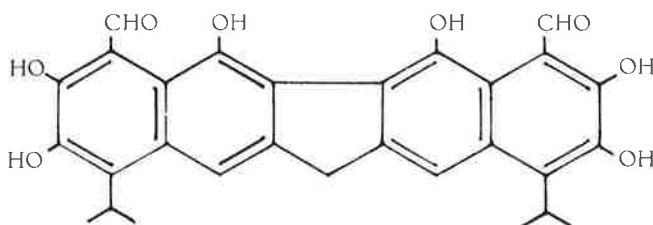


c) qu'un arbuste de l'Afrique de l'Est (genre *Xylocarpus*) produit un répulsif puissant des insectes ;



d) que des plantes du genre *Mucuna* d'Amérique Centrale produisent de la L.dopa utilisée dans le traitement de la maladie de

Parkinson (atteintes de cellules extrapyramidales du cerveau se traduisant notamment par des tremblements aux extrémités des membres) ;



e) qu'un arbuste oléagineux des régions désertiques de Californie, d'Arizona et du Mexique, le jojoba (*Simmondsia sinensis*), est susceptible de fournir une huile aux propriétés remarquables pour servir de lubrifiant mécanique de haute valeur mais utilisable aussi dans les cosmétiques, la pharmacie et même l'alimentation. Le jojoba possède des caractéristiques agronomiques intéressantes : il se contente de sols pauvres et salés et supporte la chaleur et résiste aux températures hivernales, aux températures nocturnes négatives. Une association française se consacre à sa promotion (Association Française de jojoba, Chemin de Colbias, 30700 Saint-Siffret) ;

f) que les racines d'une patate douce mexicaine sauvage ont permis à Russel Marker d'isoler la diosgénine, point de départ de son remarquable travail sur les stéroïdes (voir *J. of Chemical Educ.*, 1973, 50, 199) ;

g) que, suite à une note de l'explorateur Francisco Hernandez (1576) qui avait signalé l'emploi par les Aztèques du Mexique des feuilles et des fruits d'une plante appelée tzompalic xihuitl (*Lippia dulcis*), des chercheurs de l'Université de l'Illinois ont isolé la hernandulcine, mille fois plus sucrée que le saccharose.

Il est vrai que cette substance a un arrière-goût amer qui fait que, bien qu'ayant subi avec succès les premiers tests en vue de son utilisation comme substitut du sucre, elle n'est pas encore près d'être commercialisée ;

h) qu'enfin, les chercheurs de l'Institut indien des Sciences à Bangalore ont montré que le (-) gossypol, extrait du coton, a une activité antifertilisante prometteuse sur l'homme. (voir *J. of Chem. Soc. Chem. Comm.*, 1986, p. 649).

Mais il n'en est pas moins vrai que tout n'est pas rose dans le monde des plantes tropicales. Ainsi, un légume couramment consommé dans l'état du Madhya Pradesh dans le nord de l'Inde provoque une terrible maladie neurologique : le lathyrisme qui a son origine dans la consommation par les plus défavorisés de *Lathyrus sativus*.

La plante contient bien 28 % de protéines et 58 % de carbohydrates, mais renferme aussi un acide aminé non protéinique, l'acide β .N. oxalyl L. α β diaminopropionique (ADOP), qui est une toxine responsable des atteintes à la transaminase cérébrale caractéristique du lathyrisme.

Il n'en demeure pas moins que les potentialités des forêts tropicales sont telles sur le plan pharmacologique que certains prônent la création de "réserves pharmacologiques protégées" comme cela se fait pour les bois précieux (International Tropical Timber Agreement, *Nature*, 7 juillet 1986, 322, p. 493).

Il est clair qu'il y a là de larges possibilités de collaboration entre les chimistes du Tiers Monde et leurs collègues d'Occident.

4. Le chimiste peut protéger sa communauté dans le Tiers Monde des médicaments dangereux que certains fabricants peu scrupuleux essaient d'y écouler. Une étude a montré que cinq compagnies pharmaceutiques européennes vendaient 350 % plus cher au consommateur indien qu'elles ne vendent au consommateur occidental (on lira avec profit l'excellent ouvrage de Surendra Patel, "Pharmaceuticals and Health in the Third World", Pergamon Press, 1984).

Chimie et agriculture

1. Le Tiers Monde ne consomme que 15 % des engrais produits de par le monde et il n'en fabrique que 8 %. Il est évident que tant que la consommation d'engrais croîtra peu, le problème de la faim ne risque pas d'être résolu. Une tonne d'engrais administrée à une terre précédemment non traitée, comme c'est souvent le cas dans le Tiers Monde, peut produire jusqu'à 10 tonnes de plus de graines. C'est pourquoi certains pays essaient de produire de l'urée et de l'ammoniac. Mais ce sont des industries nécessitant capitaux et énergie. L'alternative serait des industries de taille moyenne fondées sur les ressources renouvelables. Mais, pour ce faire, il faut former des chimistes ayant de solides connaissances en génie chimique, en énergétique, voire en biologie.

2. L'utilisation des déchets végétaux pour la production d'engrais et de biogaz est un domaine d'avenir pour le Tiers Monde et où la chimie peut provoquer des percées décisives. L'utilisation de ces déchets peut, dans certains cas, conduire à des produits chimiques de valeur. Ainsi, la production de furfural en Tunisie à partir des déchets des huileries est un bon exemple. Traditionnellement, ces déchets de fort tonnage (le pays dispose de 50 millions de pieds d'oliviers) servent comme combustible dans les fours à pains, les bains publics et les petites industries artisanales (poterie, fours à chaux...). Le furfural est un produit fort demandé pour la raffinerie de pétrole (solvant d'extraction) et l'industrie des polymères et résines. Son extraction a cependant nécessité une importation de technologie et son adaptation : le procédé était applicable aux déchets de maïs et il a fallu le transformer pour pouvoir traiter les déchets d'olives et les coques

d'amandes. Il est à noter que l'acide sulfurique nécessaire pour l'attaque est produit localement.

3. L'exemple de la Chine et du Brésil pour obtenir de l'énergie à partir de la biomasse est maintenant devenu classique. En Chine, 7 millions d'usines à biogaz consomment des déchets de toute sorte pour produire :

- du gaz combustible (méthane) servant à la cuisine, au chauffage domestique et à celui des serres et des couvoirs,
- un liquide riche en azote constituant un bon engrais.

Au Brésil, la fermentation des mélasses et des déchets de canne à sucre a permis la mise sur le marché d'une essence à forte teneur en alcool éthylique qui a fortement réduit la facture énergétique d'un pays lourdement endetté par ailleurs. Des critiques à l'encontre de ce procédé existent toutefois : on lui reproche de favoriser les habitants des villes (possesseurs de voitures) aux dépens des paysans et des agriculteurs pauvres qui se trouvent dépossédés de terres pour cultiver du maïs au profit de la canne à sucre, le résultat pouvant être une contribution à la faim lancinante dans plusieurs États du Brésil.

4. Un exemple intéressant vient des Philippines : une cinquantaine de digesteurs anaérobies traitent les déchets produits par 17 000 porcs. Les boues de digestion sont séchées à ciel ouvert et remises dans la nourriture des porcs à raison d'une partie pour dix.

En Tunisie, des essais sont faits en vue de traiter aussi les déchets des agrumes forts abondants (pelures d'oranges, mandarines, pamplemousses, etc.).

5. L'étude de la photosynthèse des plantes pour améliorer le rendement des diverses récoltes est une tâche exaltante pour le chimiste du Tiers Monde. A l'Université de Ghana, le Pr Samuel Safa Dedehe étudie les possibilités d'augmenter la production des légumineuses sous les tropiques.

6. Au Soudan, en Inde, en Malaisie, au Bangladesh, la jacinthe d'eau est une sérieuse nuisance, car elle bouche les canaux d'irrigation, facilite la prolifération des insectes et des mollusques, vecteurs de maladies parasitaires, et elle diminue les prises de poissons par abaissement de la DBO². Or, le poisson est une source majeure de la ration protéinique de la population. Des chimistes du Bangladesh sont en train d'étudier la possibilité de faire de cette plante une source d'énergie et de produits chimiques comme cela a été montré en septembre 1984 à l'Université d'East Anglia à l'occasion d'un symposium international. Le Professeur S.Z. Haider de l'Université de Dacca a récemment décrit les diverses possibilités qu'offre la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) dans le domaine des réactions bioinorganiques des processus naturels, le degré de tolérance de la jacinthe d'eau envers l'absorption des ions métalliques, des acides, des alcalis, des substances organiques et toxiques dans des conditions environnementales données qui pourraient en faire un moyen de contrôle de la pollution par les eaux usées industrielles ou municipales. Haider en a étudié aussi les possibilités par fermentation anaérobie pour les utilisations domestiques en milieu rural, pour la production de compost riche en NPK utilisable comme engrais et l'extraction de concentré de protéines des feuilles comme additif dans l'alimentation de la volaille et du bétail. Une usine pilote a été montée au Bangladesh pour la production du papier et du carton à partir de la jacinthe d'eau. On en étudie aussi l'utilisation pour la production de champignons comestibles, la réduction photocatalytique de l'eau et sa distillation par évapotranspiration.

Mais, dans le domaine de l'agriculture et de la biotechnologie en relation avec notre discipline, une mention spéciale doit être

2. DBO : demande biologique en oxygène. Cette valeur mesure le degré de pollution d'une eau.

Une fabuleuse richesse

La forêt tropicale humide constitue un précieux réservoir de médicaments de valeur. Voici quelques exemples :

d-turbocurarine :
Puissant myorelaxant utilisé couramment, ainsi que d'autres alcaloïdes, en chirurgie.

Physostigmine :
Extrait des haricots de Calabar (*Physostigma venenosum*), ce produit est utilisé pour traiter les glaucomes. C'est aussi un anticholestérasique.

Vincristine :
Obtenu à partir d'une pervenche malgache, la vincristine est utilisée dans le traitement de la maladie de Hodgkin et de la leucémie.

Racine d'ipécacuanha :
Puissant émétique. Cette racine a guéri Louis XIV de la dysenterie et est toujours considérée comme le traitement le plus efficace de cette affection.

Diosgénine :
Stéroïde extrait des ignames sauvages ; point de départ d'une synthèse en 5 étapes de la progestérone (pilules contraceptives).

Résérpine :
Antihypertensif courant isolé des racines de *Rauwolfia serpentina*.

Strophanthine :
Glycoside cardiotonique obtenu à partir d'une apocynacée : *Strophanthus kombé*.

Quabaïne :
Autre glycoside cardiotonique dérivant d'une apocynacée.

Digitaline :
Digitalinum verum des pharmaciens. Jadis utilisée comme poison pour les flèches. Puissant cardiotonique (glycoside).

Quinine :
Alcaloïde largement utilisé pour traiter le paludisme et initialement isolé, par les Français Pelletier et Caventou, de l'écorce de *Cinchona officinalis* L.

réservée à Cuba et à ses chercheurs – notamment chimistes et auxquels du reste l'organe de l'ACS, *Chemical and Engineering News* du 12 mai 1986, a consacré un dossier spécial.

Roald Hoffmann, Prix Nobel de Chimie 1981, qui a visité Cuba début 1985 affirme dans ce rapport : "Dans l'ensemble, je reviens, dit-il, avec des impressions mitigées mais optimistes quant à la chimie faite à Cuba" et il se dit très impressionné par la jeunesse et l'enthousiasme des chimistes de ce pays.

Il va de soi que la chimie cubaine est fortement dévolue aux problèmes issus de la culture de la canne à sucre et de l'industrie sucrière, et les chimistes cubains se sont attachés à utiliser le plus efficacement possible les diverses parties de la plante.

Parmi les sous-produits en cours de développement, on peut citer 1) la levure pour l'alimentation du bétail et les additifs alimentaires ; 2) les panneaux reconstitués pour l'ameublement utilisant les déchets de la canne à sucre ; 3) des médicaments pour traiter l'asthme qui affecte 10 % des Cubains ; 4) des contraceptifs ; 5) la construction d'une usine d'acide citrique, etc.

José Martinez du département de microbiologie de l'Université de La Havane a trouvé par exemple que la cire de la canne à sucre couramment utilisée pour enrober les agrumes et comme base pour les cosmétiques contient des quantités importantes de phytoestrogènes. Ceux-ci peuvent être soumis à l'activité microbienne pour conduire à des intermédiaires utiles dans la production de médicaments stéroïdiens.

De même, Jorge Benitez et ses collaborateurs du Centre National de la Recherche Scientifique de La Havane ont obtenu, par fusion des protoplastes des cellules de *Saccharomyces cerevisiae* et *Candida utilis*, un micro-organisme hybride capable de faire fermenter le xylose de la canne à sucre. La culture des tissus a

permis à d'autres chercheurs du même organisme de mettre au point une variété de canne à sucre invulnérable à un dangereux champignon *Helminthosporium sacchari* et s'accommodant de sols à haute salinité.

Les scientifiques cubains s'orientent en fait sur quatre grands axes :

- tirer l'énergie de la biomasse et de la canne à sucre tout spécialement (ils arrivent à l'heure actuelle, avec les déchets de canne à sucre, non seulement à satisfaire les besoins en électricité des usines, mais ils injectent du courant dans le réseau national),
- améliorer la teneur en protéines des aliments,
- étudier les végétaux et les engrais,
- faire du génie génétique sur les organismes supérieurs.

Il est évident que l'exemple de Cuba doit être étudié et médité par les scientifiques du Tiers Monde. Galvez Taupier, directeur de l'Institut cubain des recherches sur les dérivés de la canne à sucre, affirme : "Posséder la canne à sucre est un avantage réel pour un pays qui sait comment la mettre à profit. Aucun matériau renouvelable n'a un aussi haut rendement que la canne à sucre".

Avant de quitter les plantes et leur biotechnologie signalons le très important article de Noël D. Vietmeyer consacré aux potentialités de plantes peu connues, telles l'amarante (*A. cruentus A. Caudatus*), l'arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) du Mexique, les haricots adzuki du Japon (*Vigna angularis*), le plantain (*Musa paradisiaca*), etc. (*Science*, 232, 13 juin 1986, p. 1379-1384) qui pourraient non seulement nourrir l'humanité, mais aussi lui fournir de l'énergie, des médicaments, des additifs alimentaires, des colorants, des parfums et des produits bruts pour l'industrie.

Chimie et pollution

Le Tiers Monde souffre actuellement de plus de 5 000 morts par an (dont la moitié sont des enfants) et 500 000 intoxications par les pesticides et ceci parce que des produits hautement toxiques (parathion, paraquat, sulfate de thallium, etc.) sont utilisés sans les équipements et les vêtements de protection indispensables et parce qu'une certaine publicité encourage délibérément leur emploi ; pourtant, le Tiers Monde utilise à peine 20 % des pesticides consommés dans le monde, mais il est vrai aussi qu'il utilise les deux classes les plus toxiques, à savoir les raticides et les insecticides. De plus, un certain nombre de pesticides vendus dans le Tiers Monde sont interdits dans le pays d'origine (mais librement exportés) parce qu'ils sont cancérigènes, neurotoxiques ou persistants. C'est le cas de l'aldrine, de la dieldrine et du phosvel (alias leptophos). Le chimiste dans le Tiers Monde peut s'opposer à de telles menées et conseiller utilement les utilisateurs menacés. Aussi les chimistes indiens ont-ils mis en évidence les propriétés insecticides d'un arbuste local : le neem (*Azadi-*

rachta indica). Ils en ont extrait le principe actif qui a permis l'émergence d'une nouvelle façon de contrôler les insectes, "l'antifeeding" : l'insecte ne peut plus ingérer la plante cible et meurt de faim. De plus, les chimistes indiens ont simplifié l'utilisation de la chromatographie en couche mince pour l'analyse des résidus de pesticides et des fluides biologiques.

De même, on constate une fâcheuse tendance à l'exportation dans le Tiers Monde d'industries polluantes très contrôlées en Occident. Amiante en Inde et au Brésil, colorants susceptibles d'induire un cancer de la prostate en Égypte, etc. Le chimiste peut, là aussi, valablement réduire les risques, mettre les garde-fous nécessaires et rappeler aux décideurs à la recherche de devises fortes pour le pays, et d'emplois pour les chômeurs, la recommandation de la Commission Brandt : "chercher à attirer des industries aux dépens de l'environnement pourrait provoquer des dommages qu'il sera plus onéreux de réparer que de prévenir".

Conclusion

Ceci n'est qu'un rapide survol de la question. En particulier, certains problèmes mériteraient de plus longs développements (Bhopal, par exemple).

En décembre 1982, s'est tenue à Manille (Philippines) une importante conférence internationale consacrée à la "chimie et à la fourniture des aliments pour le monde", et placée sous l'égide de l'IUPAC et de l'Institut International du Riz (Chemrawn II). Sans être entièrement d'accord avec ses conclusions, l'auteur de

la présente étude en extrait la recommandation relative au rôle de la chimie :

"Nourrir les populations actuelles et futures est un travail trop grand et trop important pour que l'énergie soit gaspillée en confrontations entre organisations et peuples concernés par cette tâche. Les solutions exigées impliquent des risques aussi bien que

des bénéfiques : résoudre le problème de l'alimentation dans le monde n'échappe pas à cette règle. La société doit trouver des solutions qui font que les bénéfices soient plus importants et que les coûts soient minimaux. Le rôle de la chimie dans la solution du problème alimentaire mondial doit être appréhendé dans cette perspective. Les risques et les bénéfices issus de l'utilisation d'un même produit chimique peuvent différer d'un pays à l'autre

et chaque pays doit décider si le rapport risque/bénéfice est acceptable ou non. Dans les pays en voie de développement dépourvus des moyens adéquats pour atteindre ce jugement, l'assistance doit être fournie par les agences internationales et par les agences gouvernementales et les firmes privées ainsi que les institutions du monde développé".

Bibliographie succincte

Freemantle (M.), *New Scientist*, avril 1983, 226-229.
Ekong (D.E.U.), *Chemistry in Britain*, 1979, 379-382.
Rao (C.N.R.), *J. of Chemical Education*, 1972, 49, 5, 321-322.
Sardar (Z.), *Nature*, avril 1979, 278, 679.
Sardar (Z.), *New Scientist*, janvier 1982, 244-248.
Leite Lopez (J.), *Le Monde*, 13 avril 1967, 13.

Oladele Osibanjo, *Chemistry in Britain*, avril 1982, 270-271.
Chodziwadziwa (C.M.), *Chemistry in Britain*, avril 1982, 273-274.
Chemical and Engineering News, octobre 1982, 10.
Chemical and Engineering News, septembre 1979, 17-18.
Bouguerra (M.L.), *La Recherche*, avril 1985, 165, 540-542.

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.F.C. : 80 F.

Non membres de la S.F.C. : 170 F.

Une commande, pour être agréée, devra être accompagnée du règlement correspondant, sous forme de chèque bancaire ou de chèque postal (7078-60 U Paris), à l'ordre de la Société Française de Chimie.

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

Un livre édité par la Société Chimique de France

L'enseignement de la chimie dans les pays en voie de développement.

M.L. Bouguerra

Problèmes spécifiques et recherche de solutions

Pour l'enseignant, les problèmes évoqués dans l'article précédent sont de puissants défis à relever.

Sans avoir la prétention d'apporter des solutions définitives, impossibles du fait de la variété des situations et des divers paramètres sociologiques, politiques et autres prévalant dans le Tiers Monde, on voudrait ébaucher quelques directions vers un enseignement "utile" de la chimie dans les pays en voie de développement (PVD), tant il est vrai que la science doit aujourd'hui satisfaire les besoins de plus en plus technologiques de la société et singulièrement dans le Tiers Monde où elle doit prouver son apport au développement et son aptitude à résoudre (ou réduire) les problèmes dus au sous-développement. Mais le chemin est semé d'embûches.

Dans un article intitulé "l'éducation en vue de l'autosuffisance", le Président Julius Nyerere de Tanzanie, discutant la tendance des intellectuels à privilégier la technologie et l'apprentissage à travers les livres et à sous-estimer les méthodes traditionnelles,

pose une problématique sérieuse aux enseignants quand il écrit : "Nos jeunes doivent apprendre à la fois les connaissances du vieux fermier "illettré" et comprendre les nouvelles méthodes et leurs fondements".

Quant à Brenda Prestt, elle affirme, parlant plus spécifiquement de notre discipline : "Dans une certaine mesure, la perception qu'a de la chimie une société donnée dépend de l'usage que l'on en fait. Si un pays est au début de son développement industriel, qu'il fait ses premiers pas, passant d'une société agraire à une société plus technologique, la chimie a un rôle essentiel et utile à jouer dans son développement".

Ces deux citations permettent d'apprécier les sollicitations, les impératifs et les contraintes que l'enseignement de la chimie ne saurait ignorer. L'atout de la chimie est de toucher à la vie de chaque individu, à tous les niveaux de son existence, car elle intervient dans un très grand nombre d'activités.

Enseignement scientifique intégré

Il est patent que l'enseignement scientifique traditionnel fait peu d'efforts, dans l'ensemble, pour lier les connaissances acquises dans la salle de classe à la pratique même de la science d'une part et à ses applications d'autre part.

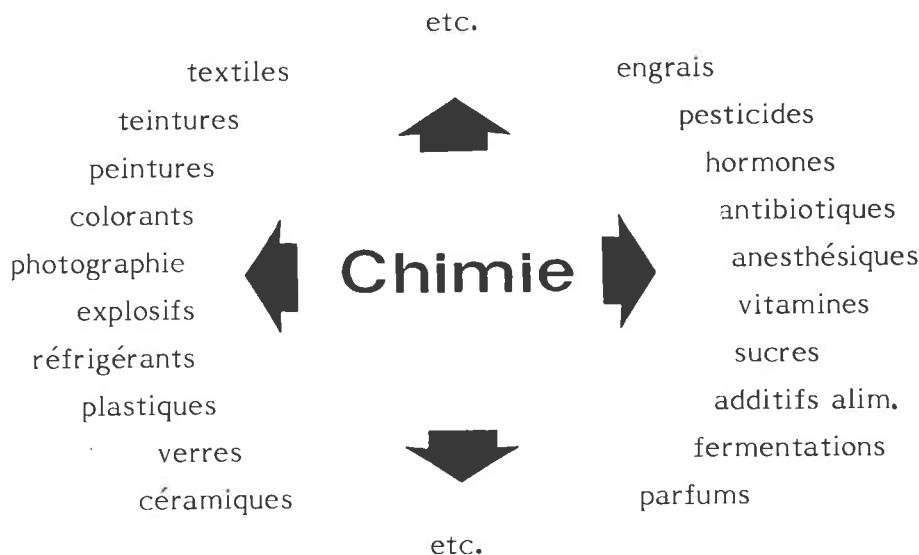
Il y a pourtant un fait incontournable : la science hors de la salle de classe traite de problèmes réels concrets.

L'approche "intégrée" semble alors être la plus appropriée pour l'enseignement de la chimie, science du concret. Les critiques que l'on peut adresser à cette démarche sont bien connues, mais comme le dit J. Bénard (*L'Actualité Chimique*, mars 1979, p. 35

à 37), il s'agit plus d'un "état d'esprit" que d'une "recette" et que "tout est finalement question de degré dans l'intégration, le degré dépendant des matières enseignées, du niveau de l'enseignement et de sa finalité".

L'approche "intégrée" de l'enseignement de la chimie se justifie d'autant plus qu'il est aisé de montrer (schéma ci-après) que la chimie est une science centrale.

Dans le cas des PVD, l'enseignement intégré de la chimie a le mérite supplémentaire de la pertinence sociale, car il autorise l'approche scientifique et technologique de problèmes tels que la nutrition, la pollution, la démographie, la santé...



Ceci est fondamental quand, par exemple, le jeune se trouve contraint de quitter l'institution d'enseignement pour entrer dans la vie active.

Dans la plupart des PVD, c'est l'agriculture qui va profiter des connaissances ainsi glanées, car le secteur agricole est l'activité prédominante dans de nombreuses régions du Tiers Monde. Or, l'agriculture est le domaine par excellence où se manifeste l'intérêt d'un enseignement intégré, où s'observe l'interface chimie-biologie. L'agriculture demande en effet des connaissances relatives à la croissance et à la protection des plantes. Des thèmes comme les divers nuisibles des récoltes (dont les insectes), les pesticides et les insecticides, les engrais, la gestion de l'eau s'intègrent bien quand l'agriculture est considérée sous l'angle biologie-chimie.

Notons au passage que d'autres interfaces sont possibles, où la chimie intervient : génie rural, mécanique agricole, production animale, etc.

L'approche chimie-biologie convient en outre au traitement des

questions d'hygiène et de santé, questions d'importance vitale dans la majorité des PVD. Des pays comme le Soudan ou l'Égypte, par exemple, mettent effectivement en œuvre cette approche dans la lutte contre le fléau des maladies hydriques, plaies de la vallée du Nil. On explique d'abord le développement de la larve responsable de la bilharziose, donc sa biologie, on montre que son cycle est entretenu par les mauvaises habitudes d'hygiène, puis l'on montre les moyens chimiques de lutte, les précautions à prendre dans leur emploi ainsi que les médicaments (antibilharziens), leur composition chimique, leurs effets secondaires, etc. A noter que cette approche intégrée est valable tant au niveau débutant qu'à un niveau supérieur.

Au niveau débutant, on forme le futur citoyen qui peut quitter relativement tôt le système scolaire ; au niveau supérieur, on peut faire ainsi prendre conscience de l'unité de la démarche scientifique et éviter la duplication de certains cours : ce qui n'est pas d'un faible intérêt dans beaucoup de PVD où le personnel enseignant est souvent insuffisant.

Au niveau de l'enseignement technique supérieur, cette démarche autorise les étudiants à appréhender les projets et la prise de décision fondés sur l'examen de facteurs de nature très diverse.

Spécificité et objectifs de l'enseignement de la chimie dans les PVD

Une discipline adaptée à la spécificité des PVD

Il importe d'orienter l'intérêt de l'apprenant vers les domaines où la chimie servira la société et son développement. Il importe que la chimie n'apparaisse pas comme une pure spéculation intellectuelle... ou pire, comme génératrice de pollution et de destruction du cadre de vie.

1. Il est bien clair que les lois fondamentales des sciences sont les mêmes partout, mais il n'en demeure pas moins vrai que le point de contact entre les lois scientifiques et la vie de l'élève n'est pas forcément le même pour tous les pays et toutes les cultures.

Ainsi, si la chimie de l'azote peut être importante pour un étudiant nord-américain et un étudiant originaire d'un pays africain souffrant de la faim, il peut être judicieux de l'aborder pour chacun de ces apprenants sous des angles différents : dans un cas, il s'agira du contrôle de la pollution de l'air par les oxydes de l'azote N_xO_y dans les gaz d'échappement des voitures, voire les pluies acides ; dans l'autre, il s'agira plutôt de l'azote dans le sol, de l'apport des engrais, de l'assimilation de l'azote, etc. et ici la

synthèse de l'ammoniac (procédé Haber, par exemple) peut être étudiée aussi pour sa contribution à la lutte contre la faim et la malnutrition.

2. Il importe à cet égard de développer les techniques et les expériences nécessitant un matériel peu onéreux et des appareillages peu complexes, tels par exemple que la chromatographie en couche mince dont les possibilités sont étonnamment adaptés au cas des PVD, comme le prouve le cas indien et notre propre expérience à Tunis.

Est-il besoin de souligner ici cependant que les expériences qui "marchent" bien en climat tempéré peuvent avoir des problèmes en climat tropical ? L'éther (point d'ébullition $34,6\text{ }^\circ\text{C}$) n'est pas utilisable comme solvant dans beaucoup de pays chauds ; les appareils à circuit transistorisé peuvent souffrir de l'humidité ambiante en climat tropical, etc. Ces remarques peuvent paraître anodines, mais la pratique quotidienne montre les handicaps créés par des problèmes apparemment mineurs.

3. L'étude intégrée des problèmes de l'eau doit être prioritaire et commencer très tôt dans les cursus : chimie, désinfection, dosages courants (fer, sodium, calcium...), microbiologie.

5. D'une façon beaucoup plus large, la chimie analytique, du fait de ses applications, doit être une constante dans les programmes de chimie pour PVD et devrait être abordée, elle aussi, sous un angle pluridisciplinaire, le but étant d'examiner aussi bien des échantillons d'eau, de lait, de jus de fruits, d'huile végétale, etc. On devrait tendre, à cet égard, vers la fabrication de "kits" permettant des dosages rapides à l'extérieur de la salle de classe (on peut s'inspirer ici de l'expérience de l'Open University dans son étude de la pollution en Grande-Bretagne par la mobilisation de ses 80 000 étudiants).

5. Il importe, à notre avis, que les programmes insistent systématiquement sur les problèmes d'énergie, et spécialement l'énergie solaire et les sources renouvelables, pour servir des activités telles que le séchage du cacao, du tabac, du café... et pour aider ou faire progresser des activités artisanales diverses. En Inde par exemple, 40 % de l'énergie utilisée dans le pays sert à cuire les aliments. L'université agricole du Pendjab à Chandigarh s'est attachée avec l'Institut Indien de technologie à améliorer le fourneau traditionnel (chulha) : ce travail a conduit à une économie

de 600 000 tonnes de bois par an (*Nature*, 315, 6 juin 1985, p. 450). Dans beaucoup de pays en voie de développement, l'érosion des sols fertiles et l'avance du désert sont accélérées par l'arrachage du bois destiné à faire la cuisine.

6. La communauté internationale des chimistes doit œuvrer pour montrer le rôle d'une bonne formation en chimie quant à la résolution des problèmes de développement et la nécessité d'un bagage conséquent dans cette discipline pour mettre en œuvre une technologie appropriée. Elle doit attirer aussi l'attention sur le fait que des diplômés de chimie mal formés ou mal utilisés ne sauraient servir le pays et qu'au contraire, ils risquent d'aggraver les choses. Si les citoyens d'un pays ne retirent aucun bénéfice réel d'un programme pédagogique donné, celui-ci ne saurait avoir d'intérêt ou d'avenir. Les systèmes pédagogiques étant, sur le long terme, supportés par les impôts et guidés par les bases culturelles, aucun programme d'éducation scientifique ne peut s'offrir le luxe de négliger l'opinion et les idées de ceux auxquels il s'adresse.

Une pédagogie adaptée aux PVD

1. On l'a dit : la chimie peut intervenir dans la formation (au sens large) du citoyen.

Frazer note : "Apprendre à peser soigneusement, mesurer un volume, lire un ampèremètre, construire un montage électrique simple, peut se faire à l'occasion de l'étude des lois de l'électrolyse, par exemple". Cette étude se justifie dans la mesure où tous les citoyens (et pas seulement les futurs chimistes ou les futurs scientifiques) devraient savoir faire de telles mesures, car ils seront appelés à en faire dans la vie. Il est donc important que l'enseignement de la chimie dans les PVD mette l'accent sur le caractère expérimental de notre discipline afin de faire acquérir des savoir-faire, donner le sens pratique et former le sens de l'observation.

2. Les moyens audiovisuels devraient jouer un plus grand rôle dans l'enseignement dans les PVD étant donné leurs avantages pédagogiques indéniables et leurs possibilités pour suppléer à un manque de personnel, de laboratoires ou d'appareillage. Des organismes comme le réseau interuniversitaire francophone ReCoDiC et le CUDNME¹ pourraient aider à leur conception, leur fabrication et leur diffusion, et surtout leur maintenance (lampes, stabilisateurs de courant...) dans les PVD.

3. La langue d'enseignement de la chimie dans beaucoup de PVD n'est pas forcément la langue maternelle de l'apprenant, d'où la nécessité de cours et de manuels particulièrement soignés sous l'aspect de la langue véhiculaire.

4. La formation des formateurs et des cadres en chimie est souvent un très gros problème dans les PVD qui manquent souvent de tradition et d'expérience en ce domaine. L'apport de la coopération et des organismes internationaux est ici crucial.

5. On objecte souvent que le fait d'adopter un "profil bas", peu exigeant en matériel, n'est pas de nature à jeter les bases d'une recherche scientifique locale ou d'un enseignement de haut niveau. Il s'agit, de toute façon, d'une position transitoire devant évoluer. Pédagogie ou recherche scientifique dans les pays en voie de développement ne devraient pas être soumises aux mêmes critères que ceux ayant cours dans les pays développés. Le but n'est pas ici de publier dans le *Journal of the American Chemical Society* (JACS), mais d'améliorer un procédé local de fabrication de la chaux, d'extraire une plante médicinale ou de mettre au point un procédé de distillation à l'énergie solaire, le critère étant plus la pertinence sociale et les retombées sur la communauté.

De toute façon, l'enseignement de la chimie dans les PVD a besoin de la solidarité internationale :

a) les PVD ont besoin de l'apport de tous les chimistes du monde (coopération, projets communs...);

b) on peut concevoir que le rôle du "coopérant" ne s'arrête pas quand son contrat est arrivé à expiration et qu'il retourne dans son pays. Il peut aider à établir un "laboratoire sans mur", les manipulations faisables dans le PVD peuvent se prolonger dans le pays industrialisé de l'ex-coopérant où existe le gros matériels (RMN, spectrométrie de masse...). Des retraités chimistes (ingénieurs, enseignants...) des pays industrialisés peuvent prêter leur concours pour enseigner la chimie ou être des "sponsors" de jeunes chimistes originaires des PVD - une expérience de ce type a été tentée au Maroc - (voir *Chemtech*, août 1986, p. 511).

Bibliographie succincte

Lewis (J.L.), *Phys. Education*, 1978, 13, 339-342.
Natural Sciences - Social Science Interface Educational Aspects, A. Kornhauser DDU Ed., *Univerzum Publishing House*, Ljubljana, 1981.

¹ : CUDNME : Centre Universitaire de Diffusion de Nouveaux Media d'Enseignement, Service du Film de la Recherche Scientifique, 96, boulevard Raspail, 75006 Paris, France.

Diverses publications et actes de séminaires de l'IOCD (UNESCO) à Ljubljana.

Bouguerra (M.L.), *L'Actualité Chimique*, sept. 1979, 49-51.

Bouguerra (M.L.), *L'Actualité Chimique*, janvier 1982, 33-34.

Tendances Nouvelles de l'Enseignement de la Chimie, vol. IV, *Les Presses de l'UNESCO*, Paris, 1975.

New Trends in Chemistry Teaching, vol. V, *The UNESCO Press*, Paris, 1981.

Teaching and Popularizing Science and Technology as Aids to Development, A. Kornhauser Ed., *The UNESCO IOCD*, Ljubljana, 1984.

Williams (H.J.), *J. of Chemical Education*, déc. 1976, 53, 12, 789-790.

Bouguerra (M.L.), "Les poisons du tiers monde", Editions La Découverte, Paris, 1985.

Steward (J.W.), Towse (P.J.), "Chemical Technology in Afri-

ca", *Cambridge University Press*, 1984.

Blaug (M.), "Economics of Education - An Introduction", *Penguin Books*, 1976.

Majault (J.), "La révolution de l'enseignement - Inventaire de l'avenir", *Laffont Gonthier*, Paris, 1967.

Johnstone (A.H.), Morrison (T.I.), Reid (N.), "Chemistry About Us", *Heinemann Educational Books*, London, 1986.

Pierrette Villardry¹
Jean-Noël Foussard²

Distillation des coupes pétrolières simulée par chromatographie

L'enseignement de la chromatographie en phase gazeuse est couplé avec l'acquisition de quelques notions sur les produits pétroliers.

Les caractéristiques ébulliométriques des coupes pétrolières sont obtenues par analyse chromatographique.

Un chromatogramme permet de connaître la composition de la fraction pétrolière et sa courbe d'ébullition dont la forme est représentative des qualités du produit. On détermine en même temps quelques grandeurs chromatographiques : hauteur équivalente de plateau théorique, résolution, coefficient de réponse relatif, normalisation interne,...

La chromatographie en phase gazeuse est souvent enseignée au laboratoire par l'étude de mélanges synthétiques simples, c'est-à-dire loin de la réalité. On peut aussi bien déterminer les paramètres d'une colonne en étudiant un produit réel et donc complexe. Ici, l'analyse des fractions pétrolières peut être envisagée sous deux aspects différents et complémentaires :

– la détermination de grandeurs chromatographiques : HETP, résolution, coefficient de réponse relatif, influence de la température, normalisation interne...,

– les propriétés des produits pétroliers : composition des pétroles bruts et des fractions pétrolières, caractéristiques ébulliométriques d'une fraction pétrolière...,

Ce T.P., mis au point pour les élèves de l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace, permet, par le biais de l'étude du kérosène et du gas-oil, matériaux d'utilité aéronautique, de les intéresser à la méthode d'analyse.

naphtènes (hydrocarbures saturés cycliques), aromatiques (hydrocarbures benzéniques), et asphaltènes (hydrocarbures polycycliques contenant des noyaux aromatiques et des cycles naph-téniques avec ramifications paraffiniques). Ces trois types de pétroles bruts ont les compositions moyennes suivantes :

Dénomination % moyen en	Brut paraffinique	Brut naphténique	Brut asphaltique
paraffines	40 %	12 %	5 %
naphtènes	48 %	75 %	15 %
aromatiques	10 %	10 %	20 %
asphaltènes	2 %	3 %	60 %

Caractéristiques des produits pétroliers

Le pétrole brut [1]

Les pétroles bruts sont classés en trois types suivant leur composition en paraffines (hydrocarbures saturés linéaires ou ramifiés),

Il y a beaucoup plus de pétroles bruts qui peuvent recevoir la dénomination paraffinique que les deux autres. Mais un bon nombre de pétroles possèdent à la fois des caractères des deux ou trois types. Aussi, on a renoncé à un classement qui, en définitive, ne sert pas à grand chose.

Caractéristiques de distillation des produits pétroliers

La distillation fractionnée d'un mélange complexe amène à la

¹ Chef du Laboratoire de chimie de l'ENSAE, 10, avenue Edouard Belin, 31055 Toulouse Cedex.

² Enseignant à l'INSA de Toulouse, avenue de Rangueil, 31077 Toulouse Cedex.

TABLEAU 1. - Détermination des coefficients de réponse relatifs des paraffines normales à partir du chromatogramme du mélange étalon.

hydrocarbure saturé linéaire		température normale d'ébullition (°C)	temps de rétention (s)	A _i aire du pic	K _{VE} coefficient de réponse relatif
nom	formule				
n-hexane	C ₆ H ₁₄	68,7	45	19 362	1,218
n-heptane	C ₇ H ₁₆	98,4	78	22 019	1,071
n-octane	C ₈ H ₁₈	125,6	147	23 190	1,017
n-nonane	C ₉ H ₂₀	150,8	269	23 698	0,995
n-décane	C ₁₀ H ₂₂	174,1	398	24 316	0,970
n-undécane	C ₁₁ H ₂₄	195,9	521	24 270	0,972
n-dodécane	C ₁₂ H ₂₆	216,3	634	24 537	0,961
n-tridécane	C ₁₃ H ₂₈	235,4	738	23 998	0,983
n-tétradécane	C ₁₄ H ₃₀	253,5	835	24 449	0,965
n-pentadécane	C ₁₅ H ₃₂	270,6	924	21 109	1,117
n-hexadécane	C ₁₆ H ₃₄	286,8	1 010	24 488	0,963
n-heptadécane	C ₁₇ H ₃₆	302,0	1 088	23 585	1,000

séparation en plusieurs fractions ayant des courbes de distillation distinctes.

A pression atmosphérique, en considérant des pourcentages volumiques distillés de 5 et 95 %, l'essence distille entre 40 et 190 °C ; le white-spirit entre 135 et 205 °C ; le kérosène entre 140 et 240 °C ; le gas-oil entre 170 et 350 °C ; et le fuel domestique entre 180 et 390 °C.

Les températures normales d'ébullition (sous une pression de une atmosphère) des paraffines normales sont récapitulées dans le tableau 1.

Courbe de distillation

Par distillation d'un pétrole ou d'une fraction pétrolière, on obtient une courbe "température d'ébullition - pourcentage volumique distillé" représentative de la composition de la fraction.

Par exemple, les propriétés d'un carburant pour automobile dépendent à la fois de sa courbe de distillation et de sa composition chimique. En effet, les industriels sont amenés à modifier les coupes de distillation directe par adjonction d'additifs afin de répondre à de nombreux autres critères : indice d'octane, densité, tension de vapeur REID, ... La courbe d'ébullition du produit obtenu doit présenter une allure convenable pour le bon fonctionnement du moteur.

On admet que la température d'ébullition du point 10 % caractérise la facilité de mise en route ; la température du point 50 % conditionne le fonctionnement du moteur et, en particulier, les accélérations ; la température du point 90 % ne sera pas trop élevée, sinon la vaporisation de la fraction lourde de l'essence sera difficile et la combustion pourra donner lieu à des dépôts.

Distillation simulée par chromatographie en phase gazeuse [3]

En 1960, Eggertsen et ses collaborateurs découvrent que l'analyse d'un mélange pétrolier par chromatographie en phase gazeuse peut remplacer une distillation pour déterminer la courbe d'ébullition du mélange. Ils observent que les hydrocarbures sont élués d'une colonne non polaire dans l'ordre de leur point d'ébullition. La chromatographie apparaît donc comme un appareil de microdistillation très efficace.

Par la suite, l'American Society for Testing Materials (ASTM) a mis au point plusieurs méthodes d'essai [4-5-6], permettant de connaître les caractéristiques ébulliométriques des coupes pétrolières par chromatographie en phase gazeuse ; nous citerons notamment la norme intitulée "Boiling Range Distribution of Petroleum Fraction by Gas Chromatography" éditée en 1973 sous la référence D 2887-73. Dès lors, le terme de "distillation simulée par chromatographie en phase gazeuse" a été adopté.

Pour réaliser cette distillation simulée, il faut que les composants du mélange soient élués de la colonne dans l'ordre de leur point d'ébullition. Cette condition est vérifiée si les hydrocarbures séparés sont non polaires et si la phase stationnaire est également non polaire.

Une solution étalon, constituée par un mélange d'hydrocarbures de points d'ébullition connus couvrant le domaine d'ébullition de l'échantillon, est analysée dans les mêmes conditions expérimentales que la fraction pétrolière.

On établit ainsi la courbe de calibrage "temps de rétention-température d'ébullition".

L'intégration par tranche du chromatogramme de la fraction pétrolière donne accès à la relation "pourcentage volumique distillé-temps de rétention".

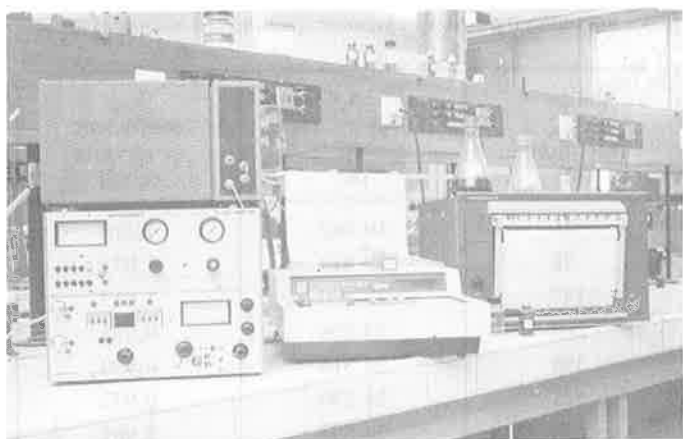
Ces deux relations conduisent à la courbe de distillation recherchée : "température normale d'ébullition-pourcentage volumique distillé".

Cette courbe de distillation est caractérisée à ses extrémités par les deux grandeurs suivantes :

- l'I.B.P. ou Initial Boiling Point qui est la température à laquelle le volume distillé est égal à 0,5 % du volume total ;
- le F.B.P. ou Final Boiling Point qui est la température à laquelle le volume distillé est égal à 99,5 % du volume total.

Appareillage et conditions opératoires

- chromatographe : Intersmat IGC 120 ML ;
- colonne : en inox de 1,50 m de long et 1/8 de pouce de diamètre, la phase stationnaire est constituée par du Chromosorb P AW (80/100 mesh) imprégné de 10 % de SE 30 ;
- injecteur : 345 °C ;



- détecteur : à conductibilité thermique (catharomètre) ; 360 °C ; intensité du courant dans les filaments : $I = 120 \text{ mA}$;
- gaz vecteur : hélium avec débit à 20 °C sous une atmosphère de $45 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$;
- four : 80 °C entre 0 et 120 secondes puis programmation linéaire de la température de + 10 °C par minute ;
- intégrateur : LTT (ICAP 5) : avec pour le paramètre "largeur de pic" $LP=8 \text{ s}$ pour le mélange étalon et $LP=300 \text{ s}$ pour le kérosène et le gas-oil déterminant une intégration par tranche de 30 s ;
- quantités injectées : 1 μl de mélange étalon ; 5 μl de gas-oil et 5 μl de kérosène ;
- enregistreur : Texas Instrument ; sensibilité : 1 mV pleine échelle ; vitesse du papier : $12,5 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$; enregistrement simultané du signal du détecteur et de la température du four ;
- mélange étalon : mélange équimoléculaire des 12 hydrocarbures saturés linéaires compris entre C_6H_{14} et $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$.

mesure la séparation entre les pics. Deux pics sont parfaitement séparés, s'ils conduisent à une résolution supérieure à 1,5.

La résolution, égale ici à 4 pour les pics du $n\text{-C}_{10}$ et du $n\text{-C}_{11}$, indique qu'il serait possible d'intercaler 3 pics de rétention intermédiaire entre eux, tout en ayant le retour à la ligne de base entre chaque pic.

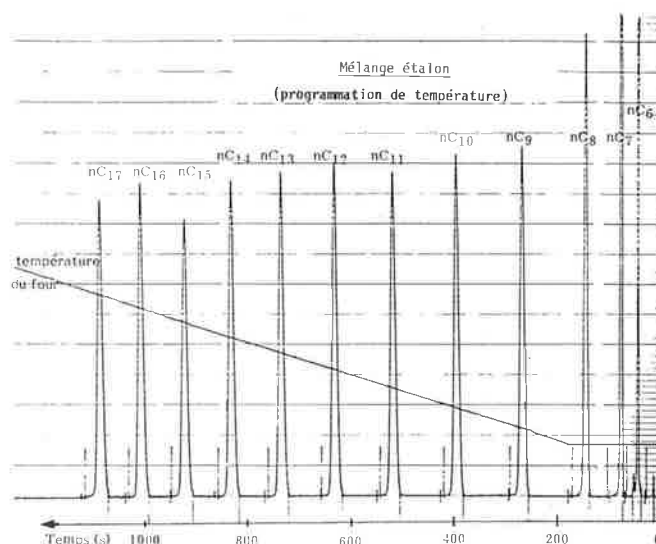


FIGURE 1. - Chromatogramme du mélange étalon (programmation de température).

En chromatographie [7], un plateau est une tranche de colonne d'épaisseur telle que la phase mobile qui en sort soit en équilibre avec la phase fixe qui y est contenue.

Cette épaisseur s'appelle hauteur équivalente à un plateau théorique, ou HEPT, désignée par h . Le nombre de plateaux d'une colonne est, par conséquent, $r=L/h$ si L est, la longueur de la colonne.

En pratique, r se détermine aisément à partir du chromatogramme et de l'équation (3) dans laquelle dr est la distance de rétention du soluté i et δ la largeur de son pic à mi-hauteur :

$$r = 5,54 \cdot (dr / \delta)^2 \quad (3)$$

Cette relation montre que la largeur à mi-hauteur du pic est, pour une distance de rétention dr donnée, inversement proportionnelle à $R^{0,5}$, ce qui signifie que l'efficacité de la colonne, c'est-à-dire sa capacité à séparer les solutés, augmente avec son nombre de plateaux théoriques.

Si on applique la relation (3) aux divers pics du chromatogramme du mélange étalon (figure 1), on constate que le nombre de plateaux théoriques apparents vaut 2000 si on considère le $n\text{C}_8$, 4800 pour le $n\text{C}_9$, 21000 pour le $n\text{C}_{12}$,... et 55000 pour le $n\text{C}_{17}$. La HEPT passe donc de 0,75 mm ($n\text{C}_8$) à 0,027 mm ($n\text{C}_{17}$). Cette variation considérable de la HEPT apparente de la colonne est due à la programmation de température qui, en conduisant à une réduction importante de la largeur des pics, permet d'augmenter l'efficacité de la colonne.

La figure 2 présente le chromatogramme isotherme ($T=164 \text{ °C}$) du même mélange étalon. Pour cette température, la durée de l'analyse est identique à celle du chromatogramme 1 (=1100 s). La détermination de la HEPT conduit, pour chaque constituant, à des valeurs très voisines (0,76 mm pour le $n\text{C}_9$, 0,75 mm pour le $n\text{C}_{11}$, ... et 0,89 mm pour le $n\text{C}_{17}$) et très proches de celle obtenue pour le $n\text{C}_8$ analysé dans la partie isotherme du chromatogramme 1.

Ce chromatogramme isotherme montre que la hauteur des pics diminue beaucoup quand leur temps de rétention augmente. Si la résolution est acceptable pour les 7 derniers pics, elle ne l'est

Exploitations des chromatogrammes

Chromatogramme du mélange étalon ou chromatogramme de calibration (figure 1)

Le mélange étalon contenant les 12 hydrocarbures saturés linéaires compris entre le n -hexane et le n -heptadecane permet de déterminer les coefficients de réponse relatifs du détecteur.

Ces coefficients $K_{i/E}$, définis par rapport au volume, s'expriment au moyen de l'équation (1) et sont reportés dans le tableau 1 :

$$K_{i/E} = (K_i/K_E) = (A_i/A_E) \cdot (X_i/X_{iE}) \quad (1)$$

avec : i pour le constituant i et E pour un constituant de référence, arbitrairement le $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$; A_i aire du pic ; X_i fraction volumique du soluté dans le mélange ; K coefficient de réponse ou de proportionnalité entre le volume de soluté i injecté V_i et l'aire du pic engendré A_i : $V_i = k_i \cdot A_i$.

Le chromatogramme obtenu montre que les pics sont parfaitement séparés les uns des autres (figure 1).

La résolution, définie par :

$$Re = 2(tr_2 - tr_1)/(w_2 + w_1) \quad (2)$$

avec : tr temps de rétention du pic et w sa largeur à la base,

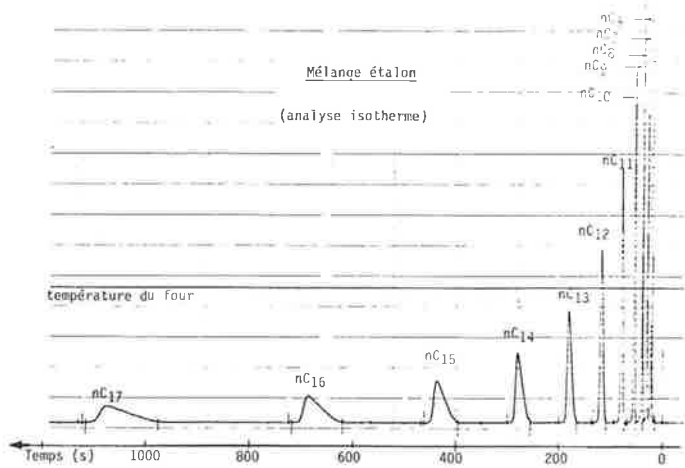


FIGURE 2. - Chromatogramme du mélange étalon (isotherme).

plus pour les 5 premiers qui ne sont pas suffisamment séparés les uns des autres.

Ainsi, la programmation de température permet d'avoir des pics de largeur, donc de hauteur, presque constante et de travailler avec une résolution acceptable (> 2) pour chacun des 12 pics du mélange étalon : caractéristiques importantes qui ne peuvent être obtenues si l'analyse est réalisée de façon isotherme.

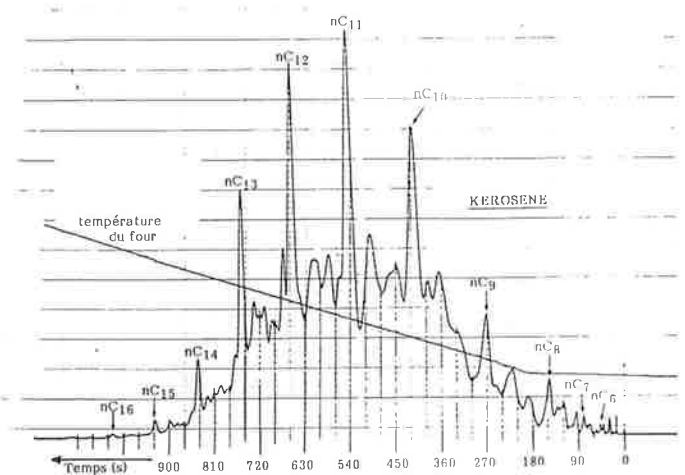


FIGURE 3. - Chromatogramme du kérosène.

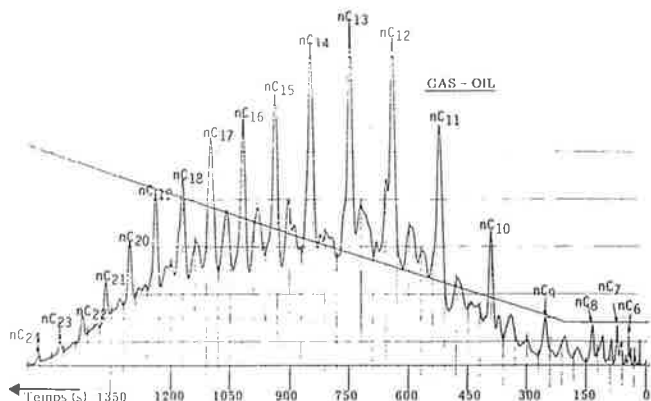


FIGURE 4. - Chromatogramme du gas-oil.

Chromatogramme des fractions pétrolières (figures 3 et 4)

Étant donné la complexité des fractions étudiées, la colonne ne permet pas de séparer tous les constituants.

La comparaison entre le chromatogramme du mélange étalon et le chromatogramme de la fraction pétrolière permet de repérer la position la plus probable des pics représentatifs des alcanes normaux. En effet, ces constituants sont en quantités notables dans le gas-oil et le kérosène, et, par suite, ces pics serviront de points de calibrage interne.

La détermination du temps de rétention exact des pics repérés conduit au tracé (figure 5) de la courbe "température normale d'ébullition-temps de rétention".

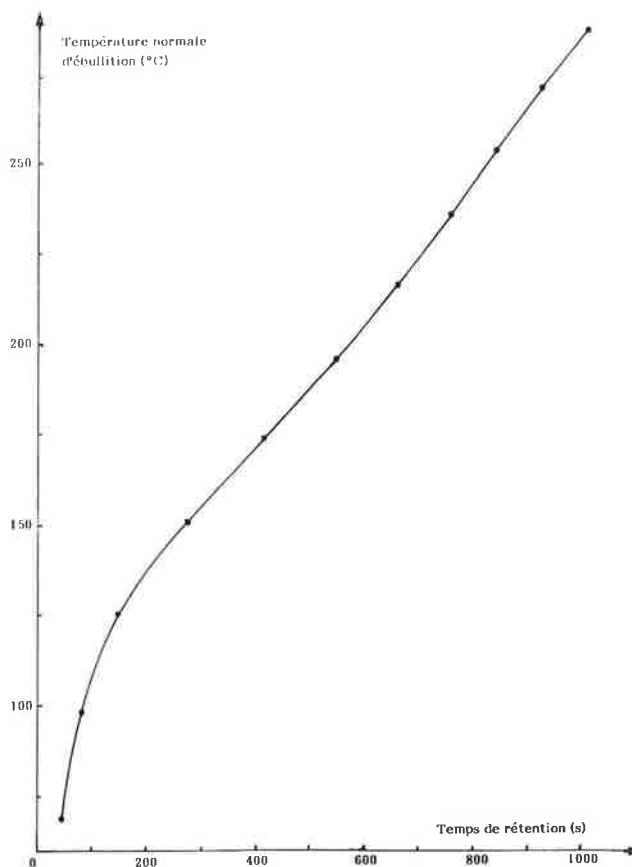


FIGURE 5. - Température normale d'ébullition des n-alcanes en fonction de leur temps de rétention dans le kérosène.

Cette courbe est à établir pour chaque analyse de fraction pétrolière, car, à cause de différences de régime thermique liées à la programmation de température, le temps de rétention d'un composé donné peut légèrement varier d'une injection à l'autre.

L'aire accumulée sous le chromatogramme est représentative de la quantité de produit élué à travers la colonne. On réalise une intégration en "tranche" des chromatogrammes. L'intégrateur donne toutes les 30 secondes (durée choisie pour chaque tranche) la valeur de l'aire A_i délimitée par le prolongement de la ligne de base initiale et le chromatogramme.

La fraction volumique correspondant à cette aire A_i est donnée par la méthode de normalisation interne, soit :

$$X_{vi} = (K_{i/E} \cdot A_i) / (\sum_{i=1}^n K_{i/E} \cdot A_i) \quad (4)$$

Le coefficient de réponse $K_{i/E}$ est celui du n-alcane ayant le temps de rétention le plus proche du milieu de la tranche i considérée ;

TABLEAU 2. - Exploitation du chromatogramme du kérosène.

N° de la tranche d'intégration	A _i aire de la tranche	K _{i/E} ·A _i	100·X _{vi}	% volumique cumulé	temps de fin de séquence	température d'ébullition (°C)
2	6	7,31	0,178	0,178	60	85
3	11	11,78	0,288	0,466	90	105
4	20	21,42	0,523	0,989	120	117
5	44	44,75	1,092	2,081	150	127
6	27	27,46	0,670	2,751	180	133
7	46	46,78	1,142	3,893	210	138
8	79	78,60	1,918	5,811	240	144
9	83	82,58	2,016	7,827	270	150
10	115	114,42	2,793	10,620	300	155
11	114	113,43	2,768	13,388	330	160
12	169	163,93	4,001	17,389	360	165
13	215	208,55	5,090	22,479	390	170
14	296	287,12	7,008	29,487	420	175
15	251	243,47	5,942	35,429	450	180
16	223	216,31	5,280	40,709	480	185
17	251	243,97	5,954	46,663	510	190
18	220	213,84	5,219	51,882	540	195
19	357	347,00	8,470	60,352	570	200
20	226	219,67	5,361	65,713	600	205
21	230	221,03	5,395	71,108	630	211
22	267	256,59	6,263	77,371	660	216
23	247	237,37	5,793	83,164	690	222
24	162	155,68	3,800	86,964	720	227
25	159	156,30	3,815	90,779	750	233
26	176	173,01	4,222	95,001	780	239
27	67	65,86	1,607	96,608	810	246
28	53	51,14	1,248	97,856	840	252
29	47	45,36	1,107	98,963	870	258
30	18	17,37	0,424	99,387	900	265
31	13	14,52	0,355	99,742	930	271
32	6	6,70	0,164	99,906	960	276
33	3	2,89	0,070	99,976	990	282
34	1	0,96	0,024	100,000	1 020	288
Σ	4 202	4 097,17	100			

pour chaque fin de tranche d'intégration, on connaît ainsi la fraction volumique éluee (X_{vi} cumulé : colonne 5 du tableau 2) et, en utilisant la figure 5, la température normale d'ébullition correspondante (colonne 7 du tableau 2).

Ces valeurs permettent de tracer, figure 6, la courbe de distillation de la fraction pétrolière. L'ensemble des données expérimentales et la procédure de calcul sont, pour le cas du kérosène, récapitulées dans le tableau 2. Cette procédure, qui permet, à partir des temps de rétention des alcanes et des aires de chaque tranche, d'établir la courbe de distillation, est aisément programmable sur micro-ordinateur.

Les chromatogrammes des figures 3 et 4 montrent en outre que le n-décane, le n-undécane et le n-dodécane sont les composés prédominants dans le kérosène, tandis que tous les alcanes compris entre le n-décane et le n-eicosane sont en quantité significative dans le gas-oil.

On peut contrôler cette affirmation en faisant le chromatogramme de la fraction pétrolière à laquelle on ajoute successive-

ment les hydrocarbures à identifier.

La courbe de distillation du kérosène étudié s'étale entre 101 °C (I.B.P.) et 267 °C (F.B.P.), le % volumique cumulé valant 50 % à 192 °C. Pour le gas-oil la courbe de distillation est beaucoup plus étendue, car comprise entre 103 °C (I.B.P.) et 378 °C (F.B.P.) avec 50 % de distillat à 256 °C.

Sur la figure 6, on a porté également la courbe de distillation ASTM [8 ou 9] du kérosène type JET A1 étudié. Les chiffres donnés par le fournisseur sont les suivants :

I.B.P. = 165 °C, F.B.P. = 236 °C

% volumique	10	20	50	90
température d'ébullition °C	174	178	190	214

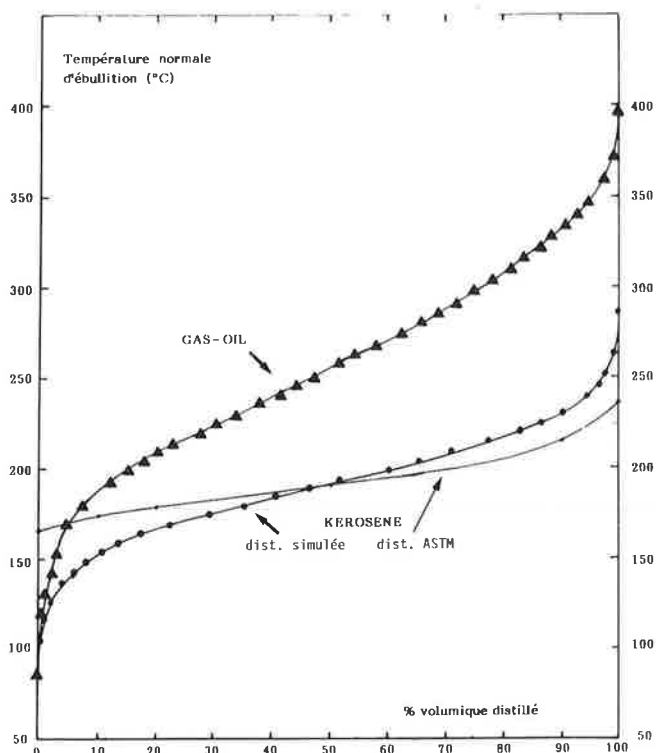


FIGURE 6. - Courbes de distillation du kérosène et du gas-oil.

Conclusion

L'utilisation de la chromatographie pour simuler une distillation constitue une méthode rapide (environ 20 min par analyse) et précise pour caractériser une fraction pétrolière. Cette méthode a l'avantage de donner accès, en plus des informations quantitatives de distillation, à certaines données qualitatives sur la nature des constituants présents.

La détermination des grandeurs chromatographiques (HEPT et résolution), réalisée à partir du mélange étalon a montré l'influence déterminante de la programmation de température sur le pouvoir séparateur de la colonne.

Bibliographie

- [1] Normand (X.), Leçons sommaires sur l'industrie du raffinage du pétrole, tome 1, Technip, Paris, 1976.
- [2] Wuithier (P.), Raffinage et génie chimique, tome 1, Technip, Paris, 1972.
- [3] Altgelt (K.H.), Gouw (T.H.), Chromatography in petroleum analysis, Marcel Dekker, New York, 1979.
- [4] Boiling range distribution of petroleum fraction by gas chromatography, ASTM D 2887-73.
- [5] Calculation of physical properties of petroleum products from gas chromatographic analysis, ASTM STP 577, 1975.
- [6] Boiling range distribution of gasoline and gasoline fractions by gas chromatography, ASTM D 3710-78.
- [7] Tranchant (J.), Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse, Masson, Paris, 1968.
- [8] Standard method for distillation of petroleum products, ASTM D 86-82.
- [9] Distillation des produits pétroliers, AFNOR M07-002.
- [10] Distillation of crude petroleum (15-theoretical plate column), ASTM D 2892-84.

Les deux courbes de distillation du kérosène se coupent aux environs de 50 %. La courbe de distillation ASTM s'étend sur un domaine de température beaucoup plus réduit (165 °C à 236 °C) que la courbe de distillation simulée (101 °C à 267 °C).

Ceci s'explique par le fait que la distillation simulée conduit à la séparation des constituants (nombre élevé de plateaux théoriques de la colonne), alors que l'appareil à distiller ASTM n'est constitué que d'un bouilleur et d'un condenseur.

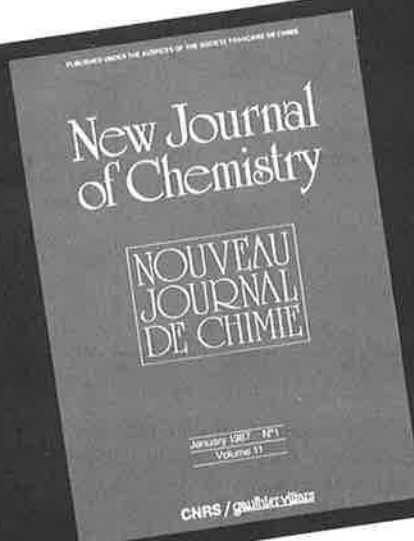
La distillation simulée est donc beaucoup plus proche d'une distillation T.B.P. (True Boiling Point = nombre infini de plateaux) [10] que d'une distillation ASTM.

4 international chemistry journals in one subscription

gauthier-villars

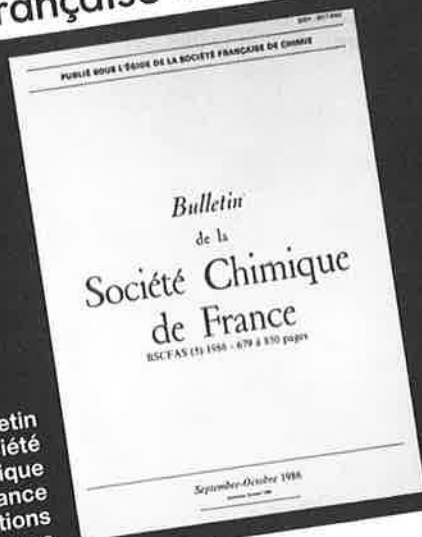


Revue de chimie minérale
1987 - Vol. 24
6 issues

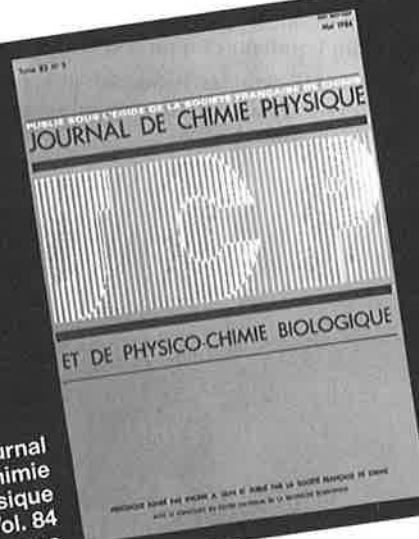


New Journal of Chemistry
(formerly Nouveau Journal de Chimie)
1987 - Vol. 11
11 issues

Société française de chimie



Bulletin de la Société chimique de France
2 sections
6 issues



Journal de chimie physique
1987 - Vol. 84
10 issues

All these journals publish papers in English and French

Joint subscription rate 1987 (export) :
US \$ 870 (U.S.A. & Canada), 5690 FF (rest of the world)

From your local supplier or from

CDR - Centrale des Revues - 11, rue Gossin - 92543 Montrouge Cedex, France.

Le médicament : modes d'action et biotransformations

Compte rendu du séminaire d'enseignement "chimie-biologie-médecine"

organisé à l'Université René Descartes, le 2 avril 1987, sous la responsabilité de : Dominique Davous, GREDIC, Université Pierre et Marie Curie, Bât. 72-73, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05. Tél. : (1) 43.36.25.25, p. 3017, dans le cadre du centre documentaire Chimie-Enseignement Médical et Pharmaceutique (CEMP)*.

Sous forme d'exposés suivis d'un débat, nous avons eu l'approche d'un chimiste, d'un médecin et d'un pharmacien :

– Relation entre la structure et le métabolisme des médicaments : implications en pharmacologie et toxicologie, exposé de Daniel Mansuy, Directeur du Laboratoire de chimie biochimie pharmacologiques et toxicologiques (Université R. Descartes, Paris), suivi d'une discussion animée par Jean-Claude Depezay, Professeur de Chimie, UER d'études médicales et biologiques, Université René Descartes.

– Traitement de l'hypertension artérielle humaine : approche stratégique par l'inhibition du système rénine-angiotensine, exposé de Pierre Corvol, Professeur au CHU Broussais-Hôtel-Dieu (Paris), suivi d'une discussion animée par Andrée Marquet, Professeur de chimie bioorganique, Université Pierre et Marie Curie (Paris).

– Pharmacologie des canaux calciques : un exemple de mécanisme d'action au niveau du couplage entre récepteurs et réponses cellulaires, exposé de Jean-Claude Stoclet, Professeur à la faculté de Pharmacie de Strasbourg, suivi d'une discussion et d'un bilan animés par Jean-Claude Leroux, Professeur de biochimie, Faculté de Médecine Necker-Enfants Malades (Paris).

* Pour plus d'information sur ce centre documentaire, voir ci-après.

Faisant suite à deux autres séminaires, l'un traitant de la glycolyse, l'autre du médicament vu sous l'angle de la formule chimique et de la structure moléculaire, ce troisième séminaire s'inscrit dans la même démarche didactique, dont l'objectif est de proposer des thèmes d'enseignement frontières entre la chimie, la biologie, la médecine et la pharmacie qui permettent à l'étudiant d'acquérir une vue d'ensemble d'un phénomène et de saisir la démarche qui a conduit à sa compréhension.

Au cours de cette journée nous nous sommes attachés à cerner les notions de chimie nécessaires pour faire comprendre l'étude du médicament lorsqu'on s'adresse à des étudiants qui se destinent à la pratique de la médecine, de la pharmacie ou de la biologie.

Notre projet est de continuer d'organiser de telles rencontres et nous lançons un appel d'offres pour d'autres thèmes (écrire à Dominique Davous).

Note : Une liste d'objectifs pour l'enseignement de la chimie en PCEM1 et les compte rendus des deux premiers séminaires sont disponibles à la même adresse.

Mise en place du centre documentaire CEMP : Chimie - Enseignement Médical et Pharmaceutique

Origine :

Ce centre est né des activités du réseau francophone ReCoDiC et en particulier fait suite au groupe "Chimie - Enseignement médical", mis en place au sein de ce réseau, et composé d'enseignants, pour la plupart chimistes ou médecins, soucieux de donner à leurs enseignements une finalité biomédicale.

Objectifs :

- Favoriser des collaborations pédagogiques.
- Rechercher des thèmes d'enseignement et des exemples significatifs aux frontières de la chimie, de la biologie, de la médecine, et plus récemment de la pharmacie ; dégager les concepts de chimie nécessaires à leur compréhension.
- Réaliser des outils pédagogiques.

Activités :

- Le centre CEMP s'intéresse à toutes les questions qui touchent l'enseignement universitaire de la chimie en relation avec la médecine, la biologie et la pharmacie.
- Il met en place un fonds documentaire * (rassembler et tenir à

jour la documentation, répondre à toute demande).

- Ce centre organise des séminaires d'enseignement.
- Il favorise la réalisation de documents pédagogiques correspondant à ses centres d'intérêt.

Ce centre est donc demandeur permanent d'informations et de suggestions. Il est prêt à répondre à toute initiative. En particulier, il lance un appel pour trouver des exemples illustrant les démarches proposées et pour recueillir d'autres thèmes pour d'autres séminaires.

Responsable :

Dominique Davous, CEMP, Université P. et M. Curie, Bâtiment 72-73, porte 228, 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05. Tél. (1) 43.36.25.25, poste 30.17.

Fonctionnement :

Avec le soutien du Service Enseignements Supérieurs - Didactique de la Chimie (SESDIC) et de l'Université P. et M. Curie (Paris).

* Selon la déontologie du réseau d'origine (ReCoDiC), il ne peut s'agir que de documents non commercialisés, que leurs auteurs désirent faire connaître et éventuellement diffuser sans but lucratif.

NOTE AUX AUTEURS D'ARTICLES SOUMIS POUR PUBLICATION À L'ACTUALITÉ CHIMIQUE

L'Actualité Chimique est l'organe de liaison et d'information générale de tous les Membres de la Société Française de Chimie et de la Société de Chimie Industrielle.

Son contenu se répartit en un certain nombre de sous-ensembles distincts :

- Des informations brèves sur la vie de la Société, sur les événements d'actualité générale, les livres récemment parus, les manifestations annoncées, etc.

Leur publication est de la responsabilité propre de l'équipe rédactionnelle.

- Des articles généraux à caractère scientifique, technique ou économique qui ont pour objet de tenir au courant de l'évolution des connaissances de la communauté des scientifiques, que ceux-ci se situent dans le secteur universitaire, dans celui de la recherche publique ou encore dans les entreprises industrielles.
- Enfin, des rubriques spécifiques à notre publication abordent les problèmes de la sécurité et de la toxicologie d'une part, et les questions qui relèvent de l'organisation de l'enseignement de la chimie et de sa pédagogie d'autre part.

Les textes proposés au Comité de rédaction sont soumis, pour examen, à un ou plusieurs rapporteurs, la décision finale de la publication étant du seul ressort du Comité.

Compte tenu des objectifs de L'Actualité Chimique rappelés ci-dessus, sont privilégiés les sujets d'intérêt général sur lesquels l'auteur doit s'efforcer de faire le point d'une manière accessible au plus grand nombre, c'est-à-dire à des scientifiques supposés ne pas être des spécialistes de la question.

S'il est normal que les travaux personnels se situant dans ce cadre soient signalés, il n'est pas souhaitable qu'ils constituent l'essentiel de l'article.

La multiplicité des aspects de notre discipline impose que chaque numéro de L'Actualité Chimique puisse aborder un certain nombre de sujets différents. Dans cet esprit, il faut donc que les textes soient d'une longueur raisonnable, de 5 à 20 pages dactylographiées standards suivant l'importance du sujet. Pour faciliter l'accès à des notions nouvelles ou complexes, l'auteur peut avantageusement prévoir des rappels ou des compléments sous forme d'encadrés. Il est également hautement souhaitable que les développements théoriques soient illustrés dans toute la mesure du possible par des exemples convenablement choisis.

Il n'est pas nécessaire, par ailleurs, que chaque affirmation de l'auteur soit appuyée d'une référence ; au contraire, il est demandé que la bibliographie soit limitée aux ouvrages essentiels sur la question.

Nous sollicitons également des auteurs un résumé d'une demi-page dactylographiée maximum afin que les lecteurs puissent se faire une première idée rapide de la nature précise des divers sujets qui sont abordés dans chaque numéro de la revue.

Il faut enfin souligner une autre possibilité : sur un problème ponctuel, mais d'actualité certaine, sur un développement récent, une information rapide est souhaitable, mais malheureusement souvent négligée par les auteurs. Ceux-ci doivent donc avoir à l'esprit qu'ils peuvent, en une page maximum, donner une nouvelle qui sera publiée suivant la procédure rapide et simplifiée de nos informations brèves.

RECOMMANDATIONS POUR LA RÉALISATION TECHNIQUE DES MANUSCRITS

Les manuscrits doivent être dactylographiés à double interligne et envoyés en 3 exemplaires complets à :

- L'ACTUALITÉ CHIMIQUE
Service Rédaction
250, rue Saint-Jacques
75005 PARIS

TITRES

Le titre général doit être court et correspondre limitativement au sujet traité.

Les titres dans le texte doivent comporter trois niveaux d'importance seulement - éviter les subdivisions trop nombreuses.

TEXTE

Attention : ne souligner dans le manuscrit que ce qui doit être en italique dans la publication.

Souligner d'un trait ondulé ce qui doit apparaître en gras.

ABRÉVIATIONS

Celles d'usage général seront données en capitales et sans points (IR, BASF, CNRS, USA, FRIC...).

Les autres seront données la première fois en clair suivies de leur abréviation : tertioamyl-méthyl-éther (TAME), le sigle étant ensuite utilisé seul.

La terminologie concernant les grandeurs physiques sera conforme aux directives de l'IUPAC (supplément à L'AC - novembre 1982).

D'une manière générale, les règles de nomenclature dans divers domaines, éditées par l'IUPAC, devront être respectées.

ILLUSTRATIONS

Les formules ou équations chimiques ou mathématiques dans le corps du texte ne seront numérotées (chiffres romains, entre parenthèses) que si l'on s'y réfère par ailleurs.

Les dessins, schémas, formules que l'auteur voudra séparer du texte seront uniformément appelés figure n° et leurs légendes regroupées sur une feuille à part.

Veiller à l'homogénéité de taille pour l'ensemble des formules et des figures dessinées.

DOCUMENTS ORIGINAUX DES ILLUSTRATIONS

Photographies noir et couleur : tirage papier et négatifs correspon-

dants (diapositives à éviter).

Figures : elles doivent être fournies à part, réalisées à l'encre de Chine ou Letraset, sur calque ou papier blanc à l'échelle 2, c'est-à-dire sur 180 mm de large pour être publiées sur 1 colonne de préférence. Si absolument nécessaire, une figure occupant toute la largeur de page sera réalisée sur 350 mm de large.

Spectres : si ceux-ci sont absolument nécessaires, ils devront être redessinés avec soin, l'enregistrement original n'étant en général pas utilisable.

TABLEAUX

Les vastes ensembles de chiffres sont à éviter.

Les valeurs comportant trop de chiffres significatifs sont peu lisibles et gênent la perception des faits importants.

Ces tableaux seront également sur des feuilles séparées.

BIBLIOGRAPHIE

Les références bibliographiques (articles, livres, thèses et comptes rendus de réunions scientifiques) seront numérotées à la suite, en chiffres arabes. Dans le texte, elles devront figurer entre crochets, par exemple : "La synthèse de silices greffées alkyle a d'abord été décrite dans [5] et plusieurs articles de mises au point sur leurs propriétés ont été publiés [6-12]".

Les références seront réunies sur une feuille séparée, dactylographiée à double interligne et obéiront aux règles suivantes :

Auteurs : nom propre en premier (première lettre majuscule, suivantes en minuscules), suivi de la (ou des) initiale(s) des prénoms, en majuscules.

Exemple : Hennion (M.-C.), Charlot (G.)

Périodiques : le nom en sera souligné afin d'être imprimé en italique. Il sera suivi de l'année, soulignée d'un trait ondulé, pour apparaître en gras, puis le tome et enfin des pages de début et de fin.

Les éditeurs de livres ou de comptes rendus seront soulignés pour apparaître en italiques.

TIRÉS A LA SUITE

20 exemplaires seront fournis gratuitement aux auteurs. Des exemplaires supplémentaires peuvent être commandés à la revue.

Nous sommes le leader mondial du pneumatique à carcasse radiale.

Notre souci constant est de former des équipes qui gagnent.

Nous recrutons chaque année 60 ingénieurs débutants ou ayant une première expérience. Leur formation de haut niveau – "Grande École" ou faculté – est une garantie de leur potentiel.

Nous leur proposons :

Un début original : 3 mois de découverte de l'Entreprise ; qui permettent à chacun de déterminer sa première orientation.

Des métiers diversifiés : Production – Études – Recherche – Développement – Informatique... Leur carrière n'est pas fixée d'avance. Elle évolue en accord avec leur motivation et leur compétence.

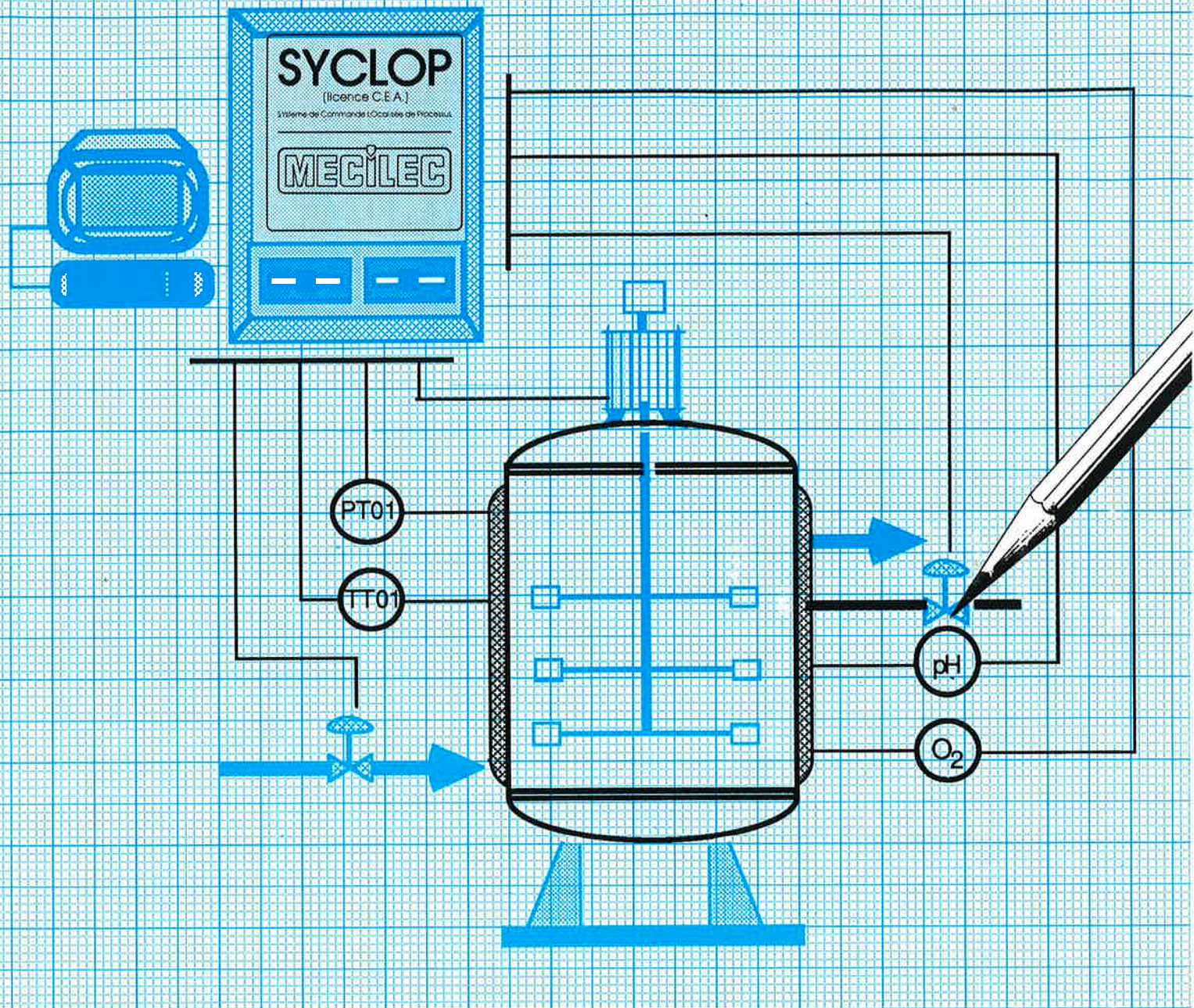
Une dimension – Le Monde : C'est le cadre de notre réussite – Nos produits ne connaissent pas les frontières – Nos ingénieurs non plus. Europe – Amérique du Nord et du Sud – Afrique – Asie – Océanie. Nos usines (51), nos centres de recherche et d'essais (3), nos filiales ou représentations commerciales (142 pays) y sont implantés.

Une qualité de vie : Notre entreprise est née en Auvergne. C'est d'Auvergne qu'elle poursuit son développement. L'Auvergne c'est aussi : randonnée, ski de piste, ski de fond, voile, delta plane ; concerts, théâtre, festival... Une chance pour notre qualité de vie.



Pour stages et emplois
écrire à Michelin SP/FOR
63040 CLERMONT FERRAND CEDEX

MICHELIN
les moyens de se passionner



CONDUITE de RÉACTEURS

GESTION de RECETTES

HISTORIQUES de LOTS

QUALITÉ en LIGNE

OPTIMISATION DISTILLATION

BILANS - STOCKS - ÉNERGIE



mesure et contrôle industriel

Téléphone (1) 42.70.53.53 - Télex : 613907

Le micro-ordinateur **SYCLOP** assure le pilotage intégral de procédés batch ou continus (acquisition, gestion des automatismes et des boucles de régulation).

Il permet d'associer aux fonctions distribuées, habituellement déportées sur le procédé, des capacités de traitement, de calcul et d'optimisation en temps réel.

Programmable en français, il peut conduire et gérer de multiples recettes et fabrications pour une même installation.

**REFERENCES: AIR LIQUIDE techniques avancées
BECTON DICKINSON - CEN SACLAY - CENTRAIR
CFAS - SNPE...**

6, boulevard Leclerc 92115 CLICHY CEDEX