

l'actualité chimique

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

SEPTEMBRE

1977

PERKIN-ELMER

SPECTROMÈTRES RMN A AIMANT PERMANENT

Le Modèle R 32 90 MHz ; un instrument exceptionnel pour le chimiste qui désire les avantages du haut champ, sensibilité et simplification spectrale. Le Modèle R 32 associe la simplicité d'utilisation et la stabilité requises pour un appareil de routines aux techniques sophistiquées d'INDOR et de température variable. Avec son accessoire F. T. multinoyaux maintenant disponible, le Modèle R 32 est le seul système R. M. N. complet à aimant permanent à haut champ.



Le plus stable des spectromètres à 60 MHz, le Modèle R 12 B, grâce à ses hautes performances obtenues avec un minimum d'attention, est l'appareil idéal pour toutes les opérations de routine. Ses possibilités peuvent être étendues par l'adjonction d'une variété d'accessoires. Parmi ceux-ci, l'accessoire de température variable ne nécessitant pas d'azote liquide pour les basses températures et l'accessoire de transformée de Fourier pour l'étude d'échantillons en très faible quantité.

Avec sa simplicité de mise en œuvre, sa commodité d'utilisation inégalée, son coût modique, le Modèle R 24 B, spectromètre R.M.N. à 60 MHz, a rendu la R.M.N. de haute résolution accessible à tous les laboratoires. Un accessoire simple de double résonance est disponible pour le découplage de spin et le blocage interne de champ.

Cette information peut être utilement complétée par notre dernier numéro d'«Instrument News» sur l'ensemble de la nouvelle instrumentation PERKIN-ELMER, numéro fourni aux congressistes des Journées de Chimie Organique d'Orsay, ou pouvant être demandé à :

PERKIN-ELMER

Perkin-Elmer France, 19 rue des Peupliers, 92270 Bois-Colombes
Perkin-Elmer France, 7 rue des Moulins, Lieu dit «La Mouche»,
Zone Industrielle, 69230 Saint Genis Laval

Perkin-Elmer France, 34 boulevard Lascrosses, 31000 Toulouse
Perkin-Elmer France, 20, rue du Colonel Moll, 54520 Laxou Nancy
Perkin-Elmer France, 50 rue Calmette, Saint-Cyr-sur-Loire, 37100 Tours

l'actualité chimique

Directeur de la publication

Alain Horeau
Président de la S.C.F.

Comité de Rédaction

Robert Guillaumont
Secrétaire général de la S.C.F.
Robert Guillet
Délégué général de la S.C.I.
Jean-Pierre Billon (S.C.F.)
Société Rhône-Poulenc
Jacques Burgaud (S.C.I.)
Union des Industries Chimiques
Robert Collongues (S.C.F.)
E.N.S.C. Paris
Francis Fauvarque (S.C.I.)
Société Ugine-Kuhlmann
Jean-Paul Guetté (S.C.F.)
C.N.A.M. Paris
Paul Hagenmuller (S.C.F.)
Université de Bordeaux I
Henri Kagan (S.C.F.)
Université Paris-Sud
André Kepes (S.C.I.)
CdF Chimie
Philippe Pichat (S.C.I.)
Entreprise Minière et Chimique
François Pierrot (S.C.I.)
Société Rhône-Poulenc
Jean Ville (S.C.I.)
Société Nationale Elf-Aquitaine
Roger Viovy (S.C.F.)
E.N.S. St-Cloud.

Rédacteurs en chef

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

Rédaction

Secrétaire : Mme de Stœcklin
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Tél. : 033.20.78 et 325.20.78

Publicité

Chef de publicité : G. Perreau
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Tél. : 033.20.78 et 325.20.78

Abonnements 1977

(10 numéros)
Membres de la S.C.F. et de la S.C.I.
Les Membres des deux Sociétés
bénéficient d'un prix d'abonnement
préférentiel de 80 F à cette revue.

Non-membres

France, Europe, 120 F
Afrique du Nord : 120 F
Autres pays (envoi par avion) : 180 F
Chèques au nom de la S.C.F.
C.C.P. Paris 280-28

Changement d'adresse

Joindre la somme de 10 F.

Prix du numéro 12 F

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

publiée

par la **SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE**

et la **SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE**

avec la participation

de la **SOCIÉTÉ DE CHIMIE PHYSIQUE**

Une ère nouvelle en CG/SM Finnigan série 4000



Ensembles de couplage chromatographie/spectrométrie de masse/
système interactif de traitement de données.

Principales caractéristiques

- une véritable **source combinée IE/IC commutable** et opérationnelle en 6 secondes maximum (à noter que cette commutation se traduit par une simple variation de la conductance en l'absence de toute manoeuvre mécanique ou réglage électronique quelconque de la source).
- un contrôle et une **régulation de la température de source** (50 à 350° C)
- **trois lignes de transfert parallèles** permettant de travailler alternativement avec : colonne remplie, colonne capillaire, en mode IE ou IC.
- une **sonde d'introduction directe programmable** du sub-ambient, - 50° C à + 300° C, à + 1° C/min ou plus
- un système de **traitement des données encore plus souple et plus puissant**, grâce entre autres à l'adjonction de support "cassette" en complément du disque mémoire, etc. . .
- une **compatibilité garantie vis à vis des techniques LC/SM et ions négatifs**.

Principales performances :

- **Sensibilité :**
 - mode IE : 100 pg de stéarate de méthyle injectés sur une colonne remplie d'OV-1 à 3 % de 2m x 2mm d.i donnent un spectre de masse parfaitement exploitable avec un rapport signal/bruit de 3 : 1 pris sur l'ion moléculaire (298,3 uma) pour une vitesse de balayage de 1 sec sur 300 uma et à une résolution de 2M.
 - mode IC : 100 pg de benzophénone donnent un spectre complet avec un rapport signal/bruit de 10 : 1 pris sur l'ion quasimoléculaire (183,1 uma) dans le cadre du CH₄ pris comme gaz réactionnel (autres conditions opératoires identiques au mode IE).
 - IE/IC : en mode fragmentographie de masse, la sensibilité sera comprise entre 1 pg ou mieux et 10 pg. Cette sensibilité sera en effet fonction de nombreux paramètres tels que : le composé à étudier, les ions choisis, le bruit de fond de la colonne chromatographique, etc.
- **Résolution :**
2500 ou mieux à la masse 1000.
- **Stabilité en masse :**
meilleure ou égale à 0,05 uma sur une période de 8 heures de fonctionnement.

Ordinateur INCOS :

- Acquisition et traitement simultanés des données
- Pour spectro de masse MAGNETIQUE et/ou QUADRIPOLAIRE
- HAUTE et BASSE RESOLUTION
- COUPLAGE MULTI-INSTRUMENT
- DIAGNOSTICS A GRANDE DISTANCE par téléphone

Renseignements et inscriptions à :

TECHMATION

Première présentation en fonctionnement

les 4 et 5 octobre 1977

18/24 Quai de la Marne - 75019 PARIS

Tél. 200.11.05 - Télex 211541

- 7 Faisons le point**
Les contraceptifs oraux (2^e partie)
Par J. Weill-Raynal
- 17 Méthodes et techniques**
La chromatographie liquide à microcolonne : apports à la H.P.L.C.
par Daido Idhii
- 25 Industrie**
Desulfuration des gaz par voie sèche en lit fluidisé de Ca(OH)_2 ou de CaO
par Gh Van Houte, J-CI. Maon, Ph. Dumont et B. Delmon
- 33 Enseignement**
Une expérience pédagogique dans l'enseignement expérimental de la chimie organique : les travaux pratiques en première année à l'E.N.S.C.P.
par Mme L. Vo-Quang
La «Chemical Education» en France : une nouvelle activité universitaire s'organise
ReCoDiC, 2^e réunion
Création expérimentale d'un Centre universitaire de diffusion de nouveaux media d'enseignement de la chimie (C.U.D.N.-M.E.)
Comité consultatif des Universités.
- 43 Pages d'histoire**
Claisen
par Chemicus
- 44 Bibliographie**
- 47 Appareils**
- 51 Communiqués**
- 57 Informations scientifiques et techniques**
- 68 La page du C.N.R.S.**
- 70 Informations S.C.P.**
- 71 Informations S.C.F.**
Journées des glucides 1977
Réunions
Communiqués
Demandes et offres diverses
Sommaires des fascicules de mars-avril 1977 du B.S.C.F.
- 80 Informations S.C.I.**
11^e Conférence internationale des Arts Chimiques
Groupe de chimie analytique de la S.C.I.
Branche Belge de la S.C.I.
Fédération Européenne du Génie Chimique
Sommaire de la revue *Analisis*
Questionnaire de chimie analytique industrielle
- 89 Table des annonceurs**
- 91 Bulletin d'abonnement**

LE DÉPARTEMENT CHROMATOGRAPHIE DE JOBIN YVON

vous propose :



Chromatographe en Phase Liquide Préparatif CHROMATOSPAC

Purification des produits de synthèses.
Fractionnement des substances naturelles.
Obtention quantitative d'impuretés.

De 10 mg
à plus de
100 g

Chromatographe en Phase Liquide Analytique Modulaire CHROMATEM 38.

Sous-ensembles et accessoires pour chromatographie en phase liquide.

Détecteurs – Collecteurs de fractions – Enregistreurs
Produits consommables (colonnes, seringues, phases stationnaires,...)

Intégrateurs-calculateurs ICAP 5 et ICAP 10
pour chromatographie en phase liquide.

Modules d'automatisation LOGILAP pour laboratoires de chimie.

Réfractomètre digital de laboratoire modèle 42.
Lecture directe et instantanée d'indices de réfraction.

**LE LABORATOIRE
D'APPLICATIONS CHROMATOGRAPHIE DE JOBIN YVON
EST A VOTRE SERVICE**



JOBIN YVON
Division d'Instruments S.A.
16-18, rue du Canal 91160 LONGJUMEAU FRANCE
Tél. 909.34.93 Télex Jobyvon 692882 F

Les contraceptifs oraux (2^e partie)

par J. Weill-Raynal
(Société Roussel-Uclaf)



Les produits contraceptifs, actifs par voie orale, destinés à mimer chez la femme l'action de la progestérone naturelle 1 qui bloque l'ovulation durant la grossesse sont de deux types :

- le premier est représenté par la 17 α -acétoxyprogestérone 2 qui ne diffère de la progestérone naturelle que par la présence d'un groupe acétoxy supplémentaire.
- le deuxième, celui des dérivés 19-nor est représenté par la 19-nor 17 α -éthynyltestostérone 3.

Il a été vu dans l'article de Mme Azadian (*L'actualité chimique*, juin 1977, page 7) que seuls les représentants du deuxième type, les 19 nor-stéroïdes, étaient utilisés en France dans les préparations contraceptives, en association avec des estrogènes 4 (Figure 1).

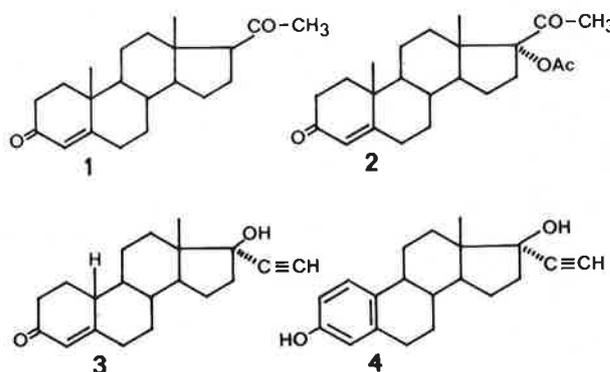


Figure 1

Les dérivés 19-nor et les estrogènes sont dépourvus du méthyle angulaire 19 des stéroïdes dont la numérotation particulière est représentée ci-dessous (Figure 2) :

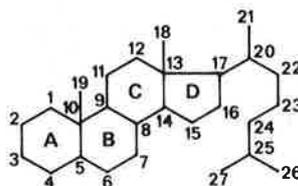


Figure 2

On voit que le cycle A est aromatique dans les produits doués d'activité estrogène.

Les dérivés 19-nor sont préparés industriellement selon deux processus distincts :

- soit par des procédés d'hémisynthèse à partir de matières premières naturelles possédant déjà le squelette stéroïde où tous les cinq carbones asymétriques 8, 9, 10, 13 et 14 sont dans la configuration désirée.

● soit par des procédés de synthèse totale, à partir de matières premières comportant un nombre restreint d'atomes de carbone et dépourvues de centre d'asymétrie.

Les principales matières premières stéroïdes utilisées sont représentées par le cholestérol, extrait de la moelle épinière des bovidés ou du suint de mouton, la diosgénine provenant de lianes de la famille des Dioscoreae, et l'acide cholique préparé à partir de la bile de bœuf (Figure 3).

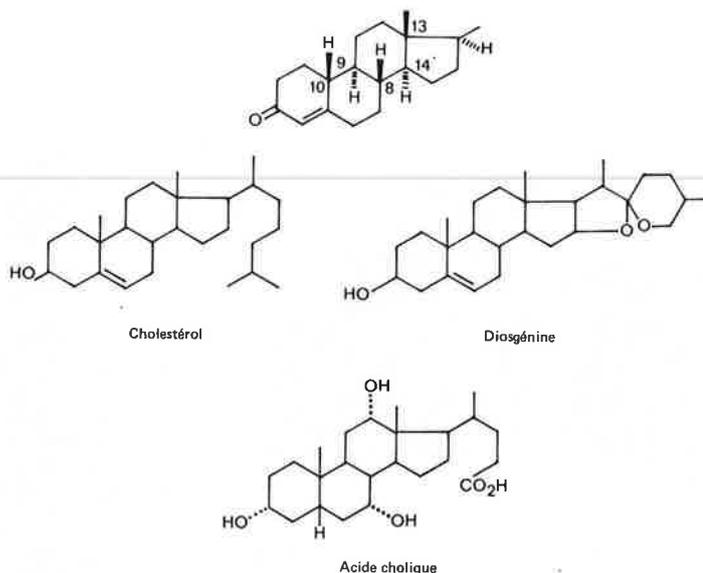


Figure 3

La préparation des dérivés 19-nor à partir de ces trois produits, pose deux problèmes importants : la dégradation de la chaîne latérale, et l'élimination du méthyle 19.

La dégradation de la chaîne latérale du cholestérol fut primitivement effectuée par oxydation chromique dans des conditions vigoureuses ; ce procédé, qui fournit avec des rendements médiocres un grand nombre de produits dont l'isolement est difficile, est totalement abandonné.

En revanche, d'après les premiers travaux de Sih (1) l'oxydation microbiologique en particulier par *Atrobacter simplex* (2) fournit directement et avec un rendement convenable, l'androstadiènedione précurseur proche de l'estradiol (Figure 4).

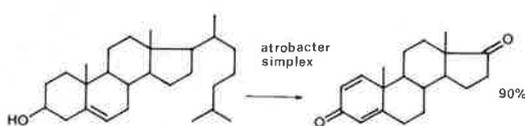


Figure 4

La présence d'une fonction acétalique sur la chaîne latérale de la diosgénine en facilite grandement la dégradation. Un traitement par l'anhydride acétique transforme cet acétal en éther énolique avec introduction d'une double liaison en 20-22 qui est clivée par l'acide chromique pour donner une méthyl-cétone insaturée (3). Une transposition de Beckmann effectuée sur l'oxime correspondante conduit à une énamine qui s'hydrolyse immédiatement pour fournir une cétone en 17 (4) (Figure 5).

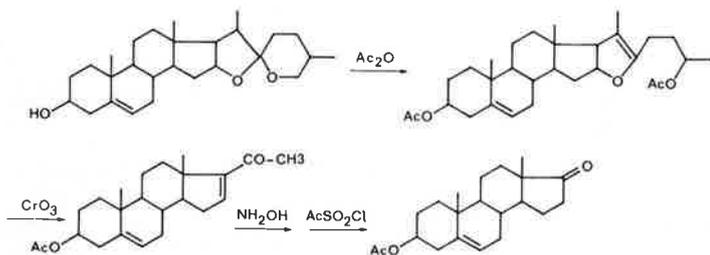


Figure 5

La dégradation de la chaîne de l'acide cholique par la méthode de Barbier-Wieland, qui est largement utilisée pour la préparation des corticostéroïdes, ne l'est guère pour celle des 19-nor stéroïdes.

Le départ du méthyle angulaire 19 est assuré selon deux procédés : ● à partir de l'androstadiènedione, cette réaction s'effectue selon Inhoffen par thermolyse dans des conditions énergiques, qui provoquent l'aromatisation du cycle A avec élimination de méthane (5) (Figure 6). L'emploi du complexe lithium-biphényle a permis d'améliorer sensiblement cette réaction (6)

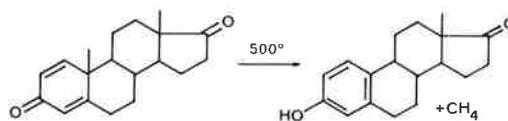


Figure 6

● une méthode plus douce met à profit la formation d'une chlorhydrine, suivie de l'attaque à distance du méthyle 19 à partir de l'hydroxyle en 6, au moyen du tétraacétate de plomb. Le clivage oxydant du cycle tétrahydrofurannique transforme le carbone 19 en acide carboxylique ; la décarboxylation est favorisée par le carbonyle en 3 conjugué avec une double liaison 4-5 (7) (Figure 7).

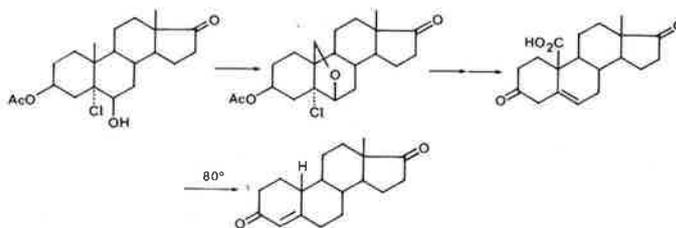


Figure 7

Les divers procédés énoncés ci-dessus fournissent des produits comportant sur le cycle A soit un phénol soit une cétone insaturée ; or les deux structures sont utilisées dans les préparations contraceptives. Le passage d'un phénol à une cétone insaturée s'effectue par réduction de l'éther méthylique au moyen du potassium ou mieux du lithium dans l'ammoniac, selon Birch (8) tandis que la transformation inverse peut être réalisée par bromuration et débromhydratation (9) et aromatisation en présence de palladium (10) (Figure 8).

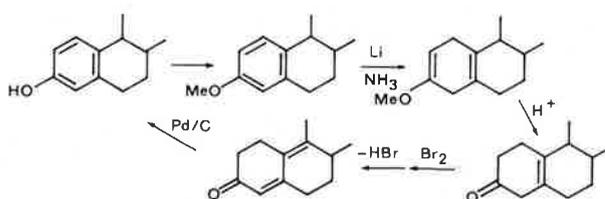


Figure 8

Cependant pour pallier les difficultés que présente l'accès aux matières premières naturelles, ainsi que la longueur des séquences de réactions, ont été mises au point depuis une quinzaine d'années des synthèses totales utilisant au départ des produits courants de l'industrie chimique. Ces synthèses permettent en outre la préparation aisée de certaines structures, en particulier, l'introduction des trois doubles liaisons de la norgestrienone, et surtout celle de l'éthyle angulaire du norgestrel qui sont difficiles, voire pratiquement impossibles à partir de produits naturels.

La difficulté majeure rencontrée par les synthèses totales est d'ordre stéréochimique. Il faut d'une part préparer à partir de molécules de symétrie élevée un produit où les fonctions entre les cycles soient dans la configuration relative trans anti-trans des produits naturels et d'autre part, il est extrêmement souhaitable de fournir le produit final sous une forme optiquement active. Cela nécessite la mise en œuvre de réactions hautement stéréosélectives et la possibilité d'effectuer un dédoublement au cours de la synthèse. Ce dédou-

blement devra être placé à un stade précoce afin de n'entraîner le rejet que d'un produit de valeur relativement faible.

Nous ne présenterons que quelques-unes des nombreuses synthèses totales qui ont été publiées depuis les travaux d'Anner et Miescher qui ont abouti en 1948 à la première synthèse totale indubitable de l'estrone (11).

Une des méthodes les plus élégantes pour préparer les 19 norstéroïdes, issues des travaux de Torgov, a été réalisée par Hugues et Smith (12).

Prenant son départ avec la méthoxy-tétralone qui représente les cycles A et B du futur squelette, la synthèse procède par vinylation du carbonyle puis par condensation de l'alcool allylique ainsi obtenu avec la méthyl cyclopentanédione. Cette dernière est obtenue par cyclisation d'un ester γ cétohexanoïque (13).

Une cyclisation acide termine rapidement l'élaboration de la structure tétracyclique. L'estradiène-one obtenue, ne comprenant qu'un seul centre asymétrique constitue un seul racémique sans que soit représenté le problème de la séparation de diastéréoisomères ou l'exigence de réactions stéréospécifiques (Figure 9).

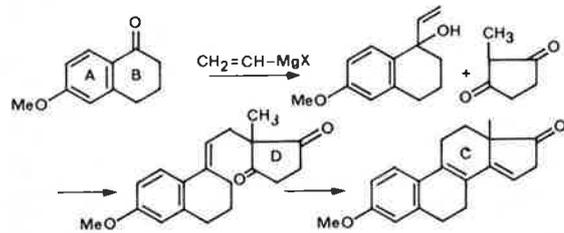


Figure 9

La création des centres asymétriques en 9α , 8β , et 14α dans la bonne configuration, c'est-à-dire *trans anti-trans*, est effectuée en deux étapes.

Une première hydrogénation opérée par voie catalytique joue par la face arrière, introduit l'hydrogène en 14α et assure ainsi la liaison *trans* des cycles C et D.

Une seconde réduction effectuée par le lithium dans l'ammoniac liquide conduit à la configuration *trans* stable des centres 8 et 9. Le composé ainsi obtenu présente l'agencement spécifique *trans anti-trans* sur quatre centres successifs (Figure 10).

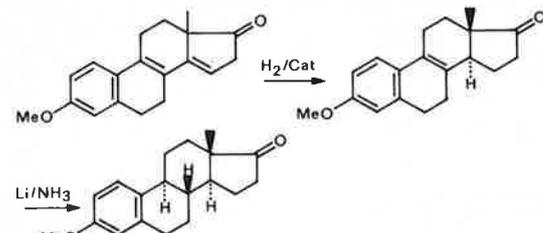


Figure 10

Le défaut majeur de la synthèse de Torgov est de fournir un racémique et non le composé naturel optiquement actif. Il est possible cependant d'effectuer un dédoublement précoce mais comme aucun intermédiaire ne s'y prête directement, on est obligé de préparer un dérivé présentant une fonction acide, ce qui impose plusieurs stades supplémentaires et diminue considérablement la compétitivité de la préparation.

Cependant, une synthèse asymétrique qui fournit d'emblée le produit optiquement actif a été mise au point à Roussel-Uclaf en effectuant d'une façon stéréosélective une réaction intéressant un seul des deux carbonyles du dérivé prochiral de la méthylcyclopentanédione (14). Une cyclisation acide vérouille ensuite la structure dans la configuration désirée.

Une seconde synthèse décrite par Hugues et Smith, conduit au même intermédiaire que celui de la méthode de Torgov. (15)

Partant du méta-méthoxybenzaldéhyde qui représente le cycle A du futur stéroïde, les auteurs anglais ont construit une chaîne représentant la partie centrale du noyau B, par condensation malonique, décarboxylation, hydrogénation, réduction et bromuration.

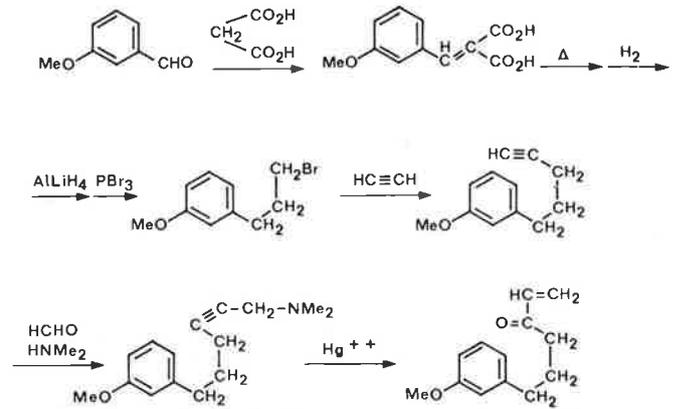


Figure 11

Le méta-méthoxyphényl-1 bromopropane est ensuite condensé sur l'acétylène, puis soumis à la réaction de Mannich. L'hydratation de la triple liaison suivie de l'élimination du groupe aminé fournit une vinylcétone (Figure 11).

L'édification du squelette stéroïde est achevée par addition de Michael de la méthylcyclopentanédione sur cette cétone vinylique. Une double cyclisation fournit le même précurseur de l'estrone que la synthèse de Torgov (Figure 12).

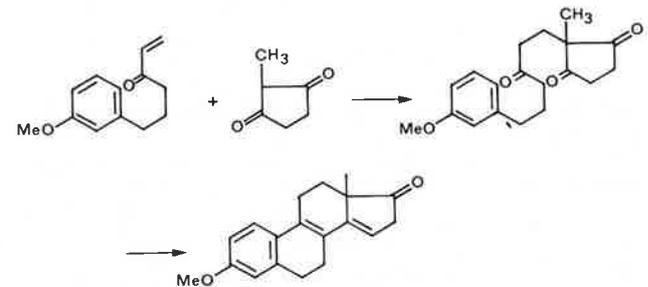


Figure 12

Un des principaux objectifs des synthèses Roussel-Uclaf était d'obtenir d'emblée le composé optiquement actif et pour cela d'utiliser un schéma préparatif dans lequel un intermédiaire pouvait être facilement dédoublé.

La première synthèse de Roussel-Uclaf qui a permis de produire dès 1960 l'estrone et la nortestostérone à l'échelle industrielle, sous forme active, utilisait également la méthoxy-tétralone comme matière première. (16) Toutefois, la substance constituait ici les cycles B et C du stéroïde. Le cycle D était construit d'après une méthode, décrite par W.S. Johnson, qui forme d'abord un cycle isoxazolique par formylation et traitement par l'hydroxylamine. Ce cycle représente une β -cyanocétone potentielle qui apparaît lors de la méthylation.

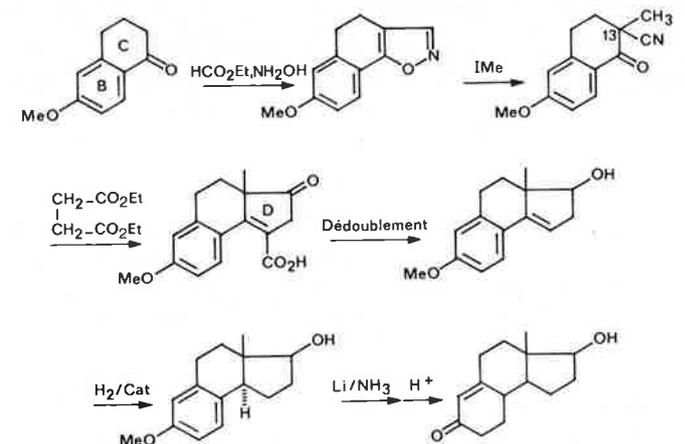


Figure 13

Une condensation selon Stobbe avec l'ester succinique conduit au composé tricyclique présentant une fonction carboxylique qui permet d'effectuer le dédoublement à ce stade : toute la synthèse se déroule ensuite dans la série naturelle. Après décarboxylation, la double liaison 1'-15 est hydrogénée catalytiquement par la face arrière, ce qui assure la jonction trans des cycles C et D. Ensuite la réduction selon Birch du noyau aromatique conduit à une cétone insaturée dont le carbone voisin peut être alcoylé (Figure 13). Pour introduire les éléments du cycle A, le meilleur procédé consiste à former la diène-amine tricyclique et à l'opposer au dichlorobutène. Ce réactif présente un chlore allylique qui réagit bien avec les énamines et un chlore vinylique qui représente un carbonyle potentiel. Après condensation, une hydrolyse sulfurique fournit une dione tricyclique présentant tous les éléments du noyau stéroïde (Figure 14).

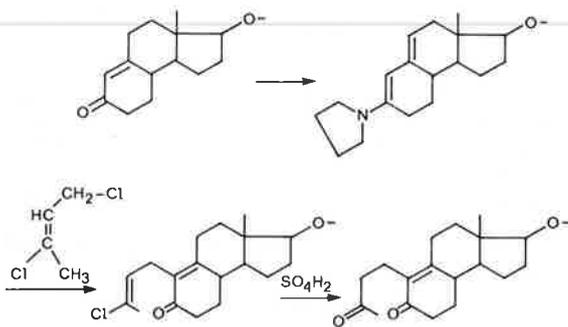


Figure 14

Deux voies s'ouvrent alors :

- pour accéder à l'estradiol, il convient de cycliser et d'isomériser la diène-one obtenue,
- pour accéder à la nortestostérone, il suffit de réduire la double liaison avant cyclisation (Figure 15).

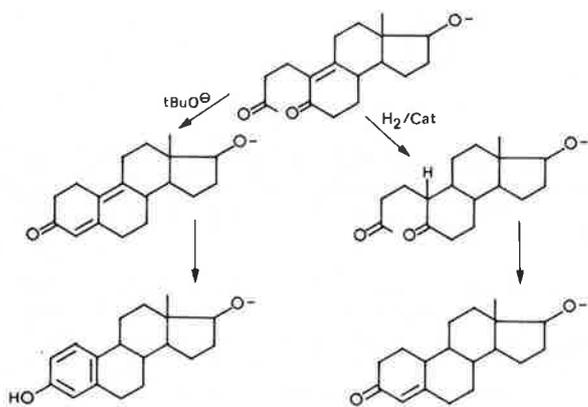


Figure 15

Une seconde synthèse plus convergente a été mise au point à Roussel-Uclaf où l'on construit, tout d'abord, trois morceaux différents de la molécule qui sont réunis ensuite (17).

Le premier morceau qui représente l'essentiel des cycles B et C est obtenu par condensation du chlorure-ester glutarique et de l'éthylène. La vinylcétone ainsi obtenue est opposée ensuite à la méthylcyclopentanedione préfigurant le cycle D. Le traitement alcalin fournit un composé bicyclique, présentant une fonction acide, qui permet un dédoublement très précoce, dès le troisième stade : la synthèse se poursuit ensuite en série naturelle. Après réduction de la cétone en 17 par le borohydrure de potassium, l'hydrogénation catalytique de la double liaison 8-14 assure la jonction trans des cycles C-D tandis que l'épimérisation du carbone 8 place la chaîne en position équatoriale. Enfin, une cyclisation par l'anhydride acétique conduit à une lactone énolique (Figure 16).

La condensation sur cette lactone énolique d'un organo-magnésien apporte les éléments du cycle A.

Ce magnésien est obtenu à partir de la butyrolactone qui est acétylée puis décarboxylée par ouverture bromhydrique. Le carbonyle étant ensuite protégé sous forme de dioxolane, on prépare le magnésien

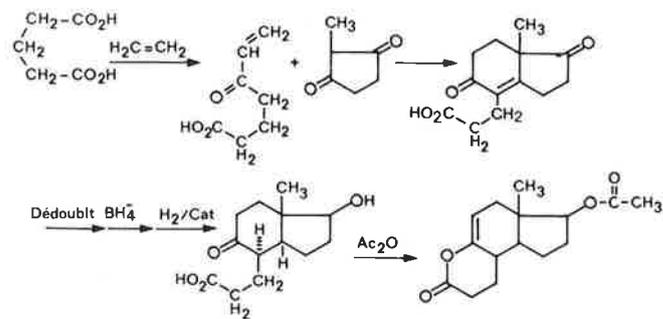


Figure 16

et l'oppose à la lactone énolique. La réaction de Belleau et Fujimoto insère le premier carbone porteur du métal dans le cycle. Par libération du carbonyle de la chaîne, on rejoint le composé au cycle A ouvert de la première synthèse (Figure 17).

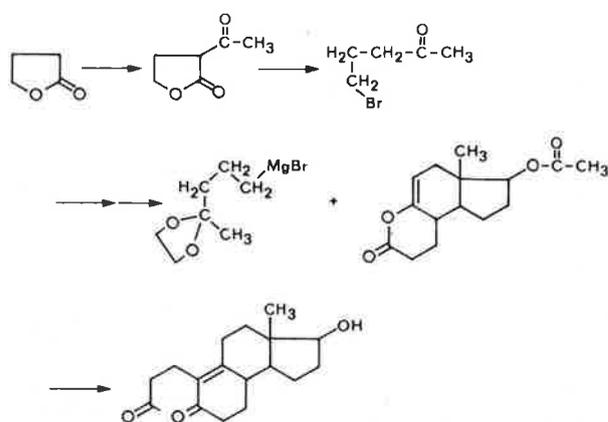


Figure 17

L'utilisation en synthèse totale de l'éthyl-2 cyclopentanedione-1,3 (Figure 18) à la place du dérivé méthylé permet d'accéder aux dérivés comportant un éthyle en 13, tel le norgestrel (18).

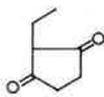


Figure 18

L'introduction de l'enchaînement triénique caractéristique de la norgestriénone, est obtenue à partir du précurseur de la dièneone conjuguée des synthèses Roussel-Uclaf. La cyclisation effectuée en

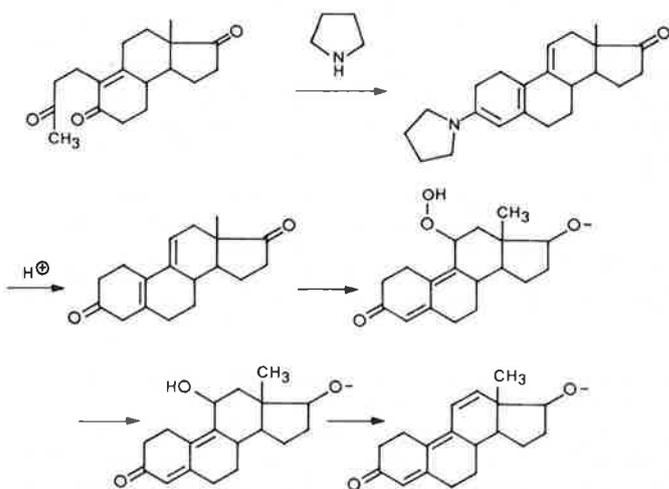


Figure 19

présence de pyrrolidine fournit une trièneamine dont l'hydrolyse ménagée conduit à une diènone déconjugée. Celle-ci est facilement peroxydée, et l'hydroperoxyde est réduit en alcool dont la déshydratation donne naissance à l'enchaînement triénique (19) (Figure 19).

En conclusion, on voit que les synthèses totales n'ont pas remplacé complètement les procédés d'hémisynthèse qui ont vu leur compétitivité sérieusement améliorée par les réactions microbiologiques et les réactions d'attaque de proximité. Cependant elles semblent mieux adaptées à la préparation des produits tels les dérivés comportant un alkyle en 13 dont la structure s'écarte de celle des hormones naturelles.

Bibliographie

- (1) C.J. Sih et K.C. Wang, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1965, **87**, 1387.
- (2) B.F. 1.434.426. Noda Institute.
- (3) R.E. Marker, R.B. Wagner, P.R. Ulshaffer, E.L. Wittbecker, D.P.J. Goldsmith et C.H. Ruof, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1947, **69**, 2167.
- (4) G. Rosenkranz, O. Mancera, F. Sondheimer et C. Djerassi, *J. Org. Chem.*, 1956, **21**, 520.
- (5) H.H. Inhoffen et G. Zühlsdorff, *Ber.*, 1941, **74**, 1911.
- (6) H.L. Dryden, G.M. Webber et J.J. Wieczorek, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1964, **86**, 742.
- (7) K. Heusler, J. Kalvoda, Ch. Meystre, H. Ueberwasser, P. Wieland, G. Anner et A. Wettstein, *Experienta*, 1962, **18**, 465.
- (8) A.J. Birch et S.M. Mukherji, *J. Chem. Soc.*, 1949, p. 2531.
- (9) M. Perelman, E. Farkas, E.J. Fornefeld, R.J. Kreay et R.T. Rapala, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1960, **82**, 2402.
- (10) L. Velluz, G. Nominé, J. Mathieu, E. Toromanoff, D. Bertin, M. Vigneau et J. Tessier, *C.R. Acad. Sci.*, 1960, **250**, 1510.
- (11) G. Anner et K. Miescher, *Helv. Chim. Acta.*, 1948, **31**, 2173.
- (12) G.A. Hughes et H. Smith, *Chem. and Ind.*, 1960, p. 1022.
- (13) R. Bucourt, A. Pierdet, D. Costerousse et E. Toromanoff, *Bull. Soc. Chim. Fr.*, 1965, p. 645.
- (14) R. Bucourt, L. Nédelec, J.C. Gasc et J. Weill-Raynal, *Bull. Soc. Chim. Fr.*, 1967, p. 561.
- (15) G.H. Douglas, J.M.H. Graves, D. Hartley, G.A. Hughes, B.J. McLoughlin, J. Siddal et H. Smith, *J. Chem. Soc.*, 1963, p. 5072.
- (16) L. Velluz, G. Nominé, J. Mathieu, E. Toromanoff, D. Bertin, J. Tessier et A. Pierdet, *C.R. Acad. Sci.*, 1960, **250**, 1084.
- (17) L. Velluz, G. Nominé, G. Amiard, V. Torelli et J. Cerède, *C.R. Acad. Sci.*, 1963, **257**, 3086.
- (18) H. Smith, G.A. Hughes, G.H. Douglas, G.R. Wendt, G.C. Buzby, R.A. Edgren, J. Fischer, T. Foell, B. Gadsby, D. Hartley, D. Herbst, A.B.A. Jansen, K. Ledig, B.J. McLoughlin, J. McMenamin, T.W. Pattison, P.C. Phillips, R. Rees, J. Siddal, J. Siuda, L.L. Smith, J. Tokolics et D.H.P. Watson, *J. Chem. Soc.*, 1964, p. 4472.
- (19) R. Joly, J. Warnant, J. Jolly et J. Mathieu, *C.R. Acad. Sci.*, 1964, **258**, 5669.



6970 - Chromatographe en phase liquide.

France

Tracor

Chromatographie liquide

Caractéristiques principales :

- Nouvelle pompe à double pistons pouvant travailler à pression constante ou à débit constant.
- Affichage numérique et réglage du débit de 0,1 ml à 10 ml/mn par incrément de 0,1 ml.
- Pression maximale d'utilisation : 350 bars.
 - Détecteur UV fixe (254 nm) double faisceaux de grande sensibilité.
 - Détecteur UV à longueur d'onde variable, réglage de 190 à 650 nanomètres avec option scanning automatique.
 - Réfractomètre différentiel.
 - Nouveau gradient d'élution à trois phases mobiles (isocratique - linéaire - concave ou convexe).

Tracor France, 8 rue Le Corbusier - Silic 202
94518 RUNGIS - Tél. 686.15.47

Veillez m'adresser une documentation sur :

- Chromatographes en phase liquide
- Chromatographes en phase gazeuse
- Systèmes de traitement
- Analyseurs de composés soufrés de l'atmosphère
- Système de calibration par perméation.

NOM Prénom

Laboratoire ou Sté

Adresse

..... Code Postal

Ville Tél.

ÉDITIONS TECHNIP

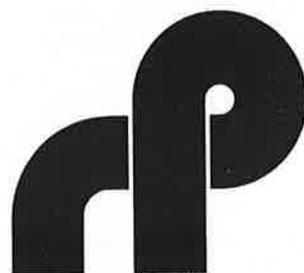
27, rue Ginoux
75737 Paris Cedex 15. Tél. 577.11.08

PROCEDES DE PETROCHIMIE, CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET ECONOMIQUES P. LEPRINCE, A. CHAUVEL et J.P. CATRY 1 vol., relié, 18 x 24, 528 p., 126 fig., 147 tabl.	161 F
MANUEL D'EVALUATION ECONOMIQUE DES PROCEDES. AVANT-PROJETS EN RAFFINAGE ET PETROCHIMIE A. CHAUVEL, P. LEPRINCE, Y. BARTHEL, C. RAIMBAULT et J.P. ARLIE 1 vol., relié, 18 x 24, 584 p., 138 fig., 220 tabl.	330 F
TRANSFERT DE MATIERES. EFFICACITE DES OPERATIONS DE SEPARATION DE GENIE CHIMIQUE D. DEFIVES et A. ROJEY 1 vol., relié, 18 x 24, 176 p., 74 fig., 7 tabl.	165 F
ECONOMIES D'ENERGIE EN RAFFINAGE ET PETROCHIMIE 1 vol., broché, 18 x 24, 192 p., 68 fig., 24 tabl.	88 F
LE PETROLE. RAFFINAGE ET GENIE CHIMIQUE P. WUITHIER 2 vol., reliés, 18 x 24 Tome I : 956 p., 544 fig., 208 tabl., 4 dépl. Tome II : 784 p., 430 fig., 130 tabl., 1 dépl.	301 F 263 F
LE DEVELOPPEMENT DES PROCEDES DE RAFFINAGE ET DE PETROCHIMIE P. TRAMBOUZE et J.P. WAUQUIER 1 vol., relié, 18 x 24, 262 p., 56 fig., 23 tabl., 4 dépl., 24 photos	140 F
L'ANALYSE CINETIQUE DE LA TRANSFORMATION CHIMIQUE J. JUNGERS et L. SAJUS 2 vol., reliés, 21 x 27 Tome I : 604 p., 224 fig., 163 tabl. Tome II : 662 p., 295 fig., 146 tabl.	201 F 220 F
LES HAUTS POLYMERES THERMOSTABLES 1 vol., broché, 18 x 24, 168 p., 47 fig., 18 tabl.	59 F
INTRODUCTION A LA CINETIQUE HETEROGENE B. DELMON 1 vol., relié, 18 x 24, 716 p., 231 fig., 103 tabl.	175 F
PETROLE ET PETROCHIMIE 1 vol., broché, 18 x 24, 116 p., 29 tabl.	34 F
PETROLE BRUT ET FRACTIONS PETROLIERES J. PERRET et P. WUITHIER 1 vol., broché, 17 x 24, 112 p., 40 fig., 3 fig. h.-t., tabl.	29 F
THERMODYNAMIQUE. METHODES APPLIQUEES AU RAFFINAGE ET AU GENIE CHIMIQUE J. VIDAL 2 vol., brochés, 17 x 24 Tome I : 364 p., 40 fig., 36 tabl. Tome II : 354 p., 47 fig., 58 tabl.	91 F 100 F
CATALYSE PAR COMPLEXES DE COORDINATION G. LEFEBVRE, L. SAJUS et Ph. TEYSSIE 1 vol., relié, 18 x 24, 2 couleurs, 164 p., 53 fig., 5 tabl., schémas	71 F
L'INDUSTRIE PETROCHIMIQUE ET SES POSSIBILITES D'IMPLANTATION DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT Cl. MERCIER 1 vol., relié, 18 x 24, 188 p., 20 fig., 76 tabl.	58 F
METHODES DE CALCUL SUR ORDINATEURS APPLIQUEES AU RAFFINAGE ET A LA PETROLEOCHIMIE 1 vol., broché, 18 x 24, 512 p., 71 fig., 28 tabl.	131 F

CES PRIX SONT VALABLES
JUSQU'AU 1er OCTOBRE 1977

en bref...

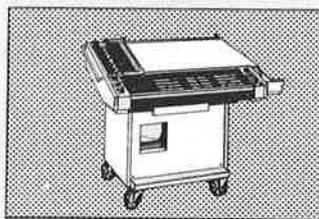
- *Un Groupe industriel et commercial français à vocation chimique.*
- *75 Sociétés exploitantes implantées dans une trentaine de pays à travers le monde.*
- *113.000 personnes, dont 75.000 en France.*
- *Le premier exportateur privé français : 58 % du chiffre d'affaires réalisé à l'étranger.*
- *Le neuvième groupe chimique mondial.*
- *Plus de 3.000 produits de base, fabriqués.*
- *6.000 chercheurs; une balance des brevets largement positive.*



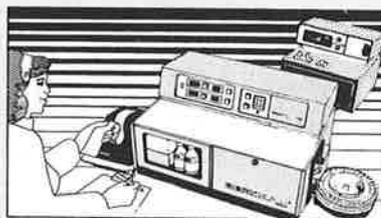
rhône-poulenc

22, Avenue Montaigne
75008 PARIS - Tél. 256.40.00

A tout problème une solution...



Une instrumentation scientifique de pointe dans les domaines:
médical, recherche...

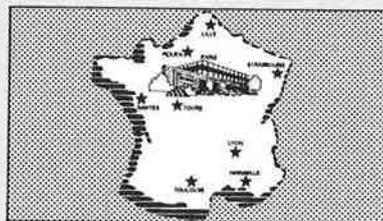


Une gamme complète
de Fournitures,
Accessoires, Consomma-
bles. Consultez notre
département F.A.C.

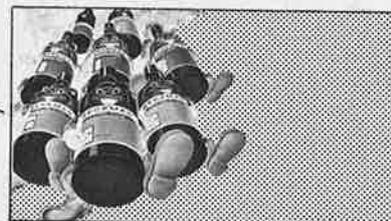
Des cours de formation...
Demandez notre
brochure.



BECKMAN®



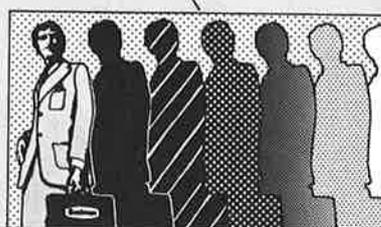
Une implantation régionale.



Un stock permanent de réactifs et
de trousses radioimmunologiques.



Des abonnements d'entretien
préventifs adaptés à vos besoins.



Un service Après-Vente régio-
nalisé, efficace, compétent.
Pour le service Après-Vente
Médical, une permanence télé-
phonique le Samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 17 h 30.
Tél. 927.77.77.

Une commande annuelle
avec livraisons pro-
grammées vous permet
de bénéficier de remises
importantes.

BECKMAN®

la qualité technique au service
de la qualité de la vie

Beckman Instruments France
Chemin des Bourdons, 93220 Gagny
Tél. 927 77 77, Télex 691.921

Agences et bureaux régionaux:

Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Tours.

Réseau de vente mondial: Fullerton, USA; Genève; Munich; Glenrothes, Ecosse; Paris; Vienne; Athènes;
Mijdrecht, Pays-Bas; Bromma, Suède; Le Cap; Tokyo; Mexico.

CHIMIE ORGANIQUE

J. LEVISALLES - B. CASTRO

Le programme complet des études de chimie organique
des 1^{er} et 2^e cycles traité en quatre livres :

1. Généralités - 274 p.
2. Dynamique chimique - 214 p.
3. Composés organiques complexes 306 p.
4. Synthèse organique - 332 p

CHIMIE GENERALE

M. SUARD - B. et L. PRAUD

2^e édition 308 p. "un texte parfaitement mis au point" - La Recherche

CHIMIE INORGANIQUE

R. B. HESLOP

traduit par L. Praud - J. Serre - M. Suard

Les grandes lignes de la chimie inorganique contemporaine,
sous une forme condensée (822 p. - 400 fig.)

EFFETS DE SOLVANT EN CHIMIE ORGANIQUE

CH. REICHARDT

BIOCHIMIE

LEHNINGER

traduit par P. Cartier

2^e édition du traité fondamental internationalement connu

APPAREILS ET METHODES EN BIOCHIMIE

P. KAMOUN

Tous les appareils et les techniques couramment utilisés

AIDE-MEMOIRE DE BIOCHIMIE

J. P. LEROUX

Le programme de la biochimie fondamentale en 160 fiches

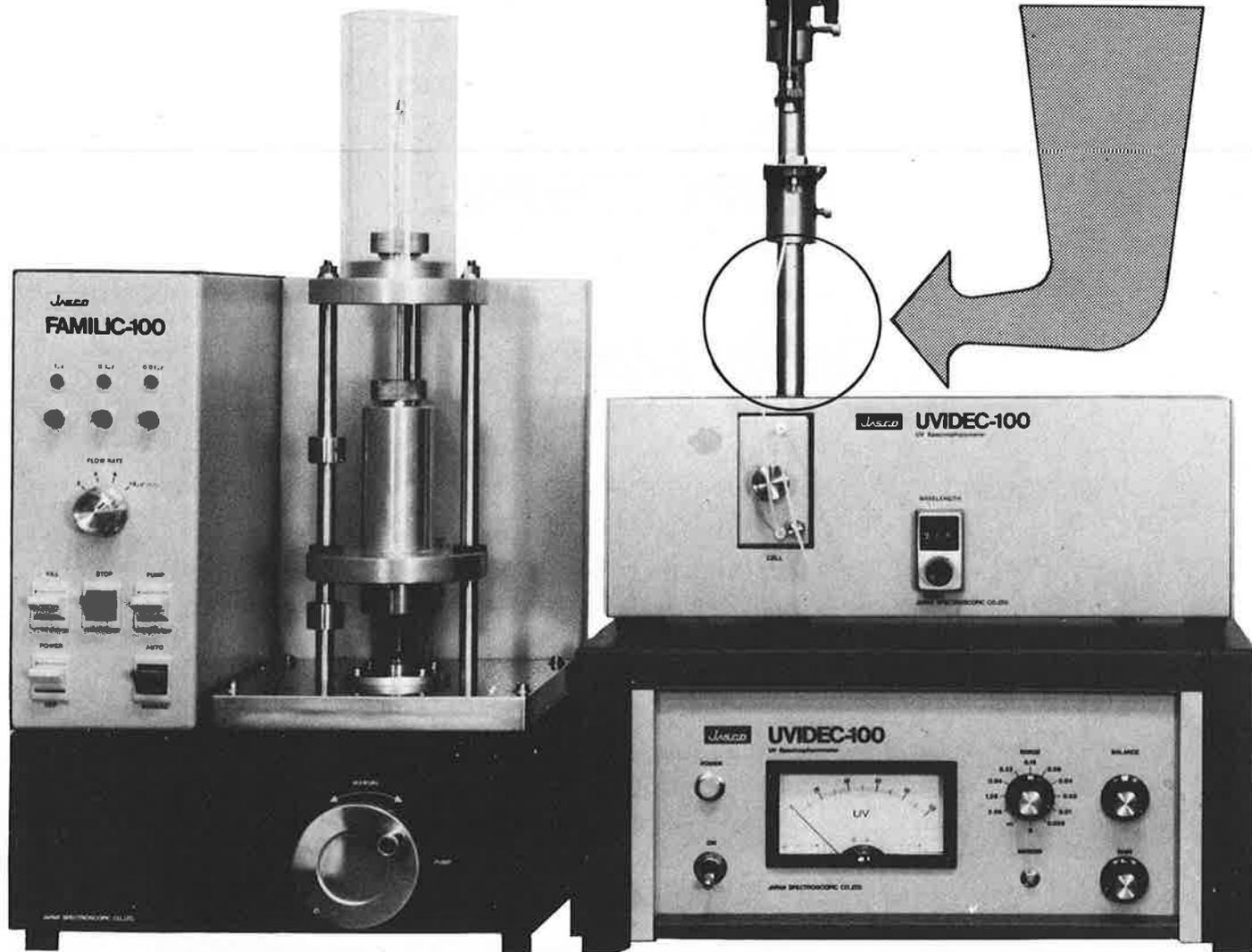
BIOCHIMIE GENERALE

G. SCHAPIRA

7^e édition

ARL

notre force est ici

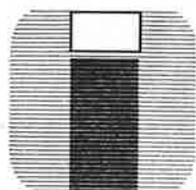


microcolonne
PTFE
0,25mm \varnothing i \varnothing 0,5mm

- Mini quantité de support
- Micro consommation de solvant (quelques $\mu\text{l}/\text{mn}$)
- Microdose d'échantillon (0,1 μl)
- Maxisensibilité

FAMILIC-100

L'économie en H.P.L.C.



INSTRULAB

INSTRUMENTS ET MATERIEL DE LABORATOIRE

Siège Social: 13 rue d'Artagnan 13014 Marseille. Tél: (91) 50.84.96
Responsable bureau Paris: Colette GAURON. Tél: 010.68.81

EXPOSANT AU SALON DU LABORATOIRE. PARIS 29 Novembre - 3 Décembre. Stand J 34

par Daido Ishii
(Faculty of Engineering, Nagoya University, Japan)

I. Introduction

La chromatographie liquide est apparue il y a environ 70 ans pour analyser et fractionner les constituants d'un mélange.

Utilisant à l'origine des colonnes de verre remplies d'une phase stationnaire (alumine ou gel de silice), la chromatographie a connu de nombreux développements :

- la chromatographie liquide sur papier
- la chromatographie liquide sur couche mince (C.C.M. ou T.L.C.**)
- la chromatographie liquide sur colonne : liquide - solide ou d'adsorption ; liquide - liquide ou de partition ; d'échange d'ions ; de perméation de gel ou d'exclusion stérique (G.P.C.**)
- la chromatographie en phase gazeuse (G.C.**)

Très récemment enfin est apparue la Chromatographie Liquide Haute Performance (H.P.L.C.**).

On demande à la H.P.L.C., comme aux autres techniques chromatographiques, d'être à la fois une méthode analytique et préparative, mais il est illusoire de vouloir réaliser des chromatographes réellement ambivalents. Le tableau 1 résume les qualités propres à chacun de ces buts.

Tableau 1

	H.P.L.C. analytique	H.P.L.C. préparative
Qté d'échantillon injectée	Aussi faible que possible	Aussi grande que possible
Sensibilité du détecteur	Aussi sensible que possible	Moyenne
Diamètre des colonnes	Aussi petit que possible	Aussi grand que possible
Longueur des colonnes	Aussi courte que possible	Aussi grande que possible
Phases stationnaires	Totalement ou partiellement poreuses	Totalement poreuses et avec une faible résistance au débit.
Phase mobile	Non visqueuse	Volatile
Débit d'éluant	Très faible	Très élevé
Volume d'éluant utilisé	Faible	Nécessairement important

Les chromatographes en phase liquide analytiques habituellement commercialisés utilisent des colonnes de 2 à 4 mm de diamètre intérieur ϕ_i et de 25 à 100 cm de long et les débits de phase mobile recommandés varient de 0,5 à 2 cm³/mn. Ces appareils sont couplés à un détecteur (U.V., réfractomètre, etc...) équipé de microcellule, de 8 μ l (ou microl) en général.

Les chiffres cités résultent à la fois de données empiriques et de limitations imposées par la technologie.

De récents développements, concernant les phases stationnaires utilisées pour la H.P.L.C., ont conduit à une diminution de la hauteur du plateau théorique équivalent (H.E.P.T.) qui devient souvent inférieure à 0,1 mm. On dispose donc de plusieurs milliers de plateaux théoriques sur des colonnes de moins de 25 cm de long.

La miniaturisation plus poussée des colonnes pour H.P.L.C. est cependant souhaitable pour les raisons suivantes :

- les composés donnent des pics plus étroits sur les chromato-

* Traduction effectuée par la Société INSTRULAB, 13 rue d'Artagnan, 13014 Marseille, distributeur exclusif pour la France des chromatographes JASCO.

** Sigles internationaux.

grammes, c'est-à-dire qu'ils sont plus concentrés au moment de la détection.

- la consommation de solvant est fortement réduite.
- la quantité de phase stationnaire est faible, ce qui permet d'utiliser des phases performantes mais coûteuses.
- une très faible pression de pompage est suffisante pour faire circuler la phase mobile.

II. Réalisation de microcolonnes

Nous avons indiqué que les colonnes actuellement commercialisées pour la H.P.L.C. ont des diamètres supérieurs ou égaux à 2 mm et il est généralement admis que des colonnes de plus petits diamètres conduisent à une diminution du nombre de plateaux théoriques et du pouvoir séparateur.

Dans notre laboratoire, nous avons cependant obtenu des résultats infirmant ces constatations. Nous avons réalisé pour cela des colonnes en tube P.T.F.E. ayant $0,25 \text{ mm} < \varnothing < 0,5 \text{ mm}$. Après la mise au point d'une technologie spéciale, les volumes morts en tête et en sortie de colonne ont été réduits au maximum.

Afin de déterminer la quantité d'échantillon que l'on peut injecter sur une colonne ainsi que le volume optimal des cellules, il est nécessaire d'appréhender le volume de phase mobile au-delà duquel un produit déjà séparé va diffuser avant la détection.

II. 1. Diffusion d'un composé dans une colonne de chromatographie

La chromatographie sépare un mélange en ses constituants en jouant sur les différences de comportement de ceux-ci par rapport à la phase stationnaire et à la phase mobile. Les interactions qui ont lieu résultent de phénomènes d'adsorption \rightleftharpoons désorption, de partition, d'échange d'ions ou d'exclusion stérique. Pendant le processus de séparation, chaque composé est dilué dans la phase mobile. Du fait de cette dilution, la concentration de chaque composé, au moment de sa détection est généralement inférieure à sa concentration dans le produit de départ. Le degré de dilution peut être mesuré par le volume de phase mobile qui a circulé dans le détecteur pendant que le composé était détecté, autrement dit par la largeur du pic d'un chromatogramme.

L'élargissement $[V_w(c)]$ du pic dû à la colonne est donné par l'équation (3) :

$$N = 16 \left(\frac{V_R}{V_w(c)} \right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$V_w(c) = \frac{4 V_R}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots (2)$$

$$V_w(c) = \frac{4 V_0 (1+k')}{\sqrt{N}} \dots\dots\dots (3)$$

- N = nombre de plateaux théoriques
- V_R = volume de rétention du composé élué
- V_0 = volume de phase mobile dans la colonne (volume interstitiel)
- k' = facteur de capacité

Nous voyons (équation 3) que la diffusion est proportionnelle à V_0 . Or pour un taux de remplissage constant, V_0 est proportionnel à la longueur de la colonne et au carré de son diamètre.

La miniaturisation des colonnes (faibles longueur et diamètre) conduit donc nécessairement à la réduction de V_0 et est un moyen efficace de diminuer l'élargissement des pics.

Le tableau 2 donne les valeurs d'élargissement de pics, calculées

Tableau 2. Élargissement des pics $[V_w(c)]$ dû à la colonne pour une colonne $\varnothing_i = 2 \text{ mm}$ et $L = 50 \text{ cm}$ (colonne «2»)

N	HETP (mm)	$V_w(c)$ (μL)				
		$k'=0$	$k'=1$	$k'=5$	$k'=10$	$k'=20$
10000	0,05	25,1	50,2	151	276	528
5000	0,10	35,5	71,1	213	391	746
1000	0,50	79,5	159	477	874	1670
500	1	112	224	672	1233	2355

- la miniaturisation des colonnes aboutit à la simplification des instruments.

Dans cet article, nous résumerons les recherches que notre groupe a menées pour la réalisation pratique d'un chromatographe liquide à microcolonne et nous donnerons des exemples concrets de séparations effectuées en micro-H.P.L.C.

d'après l'équation 3, pour une colonne H.P.L.C. conventionnelle (2 mm \varnothing_i x 50 cm) ayant un taux de remplissage de 60 %, c'est-à-dire que V_0 est égal à 40 % du volume total de la colonne.

Les valeurs du tableau 2 montrent que les colonnes commercialisées avec une H.E.P.T. d'environ 0,1 mm, conduisent en général à un élargissement de pics de 50 à 750 μl .

Ces valeurs doivent être prises en considération lorsqu'on réalise un appareil, notamment pour le volume des cellules du détecteur, les volumes morts au niveau des joints, la quantité d'échantillon qui peut être injectée.

Considérons maintenant les changements résultant de la miniaturisation des colonnes.

Les résultats (calculés à partir de l'équation 3) obtenus avec une colonne de 0,5 mm \varnothing_i x 20 cm sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3. Élargissement des pics $[V_w(c)]$ dû à la colonne pour une microcolonne $\varnothing = 0,5 \text{ mm}$; $L = 20 \text{ cm}$ (colonne «3»)

N	HETP (mm)	$V_w(c)$ (μL)				
		$k'=0$	$k'=1$	$k'=5$	$k'=10$	$k'=20$
10000	0,02	0,63	1,26	3,77	6,91	13,2
5000	0,04	0,89	1,78	5,33	9,77	18,6
4000	0,05	0,99	1,99	5,96	10,9	20,9
2000	0,10	1,40	2,81	8,42	15,4	29,5
1000	0,20	1,99	3,97	11,9	21,8	41,7
500	0,40	2,81	5,62	16,9	30,9	59,0
400	0,50	3,14	6,28	18,8	34,5	65,9

La colonne utilisée (colonne «3») ayant un diamètre qui est le 1/4 de celui de la colonne «2» et une longueur qui en est les 2/5, son volume V_0 est 40 fois plus petit que celui de la colonne «2».

Comme on le voit en comparant les tableaux 2 et 3, pour des valeurs identiques de N et k' , l'élargissement de bande pour la microcolonne (colonne «3») est réduit environ d'un facteur 40 par rapport à la colonne «2» conventionnelle.

Si l'on exprime cet élargissement de bande en volume de phase mobile, on obtient un volume compris entre 2 et 20 μl pour une microcolonne (0,5 mm \varnothing_i x 20 cm) remplie d'une phase stationnaire donnant une H.E.P.T. de 0,05 mm.

La très faible contribution de la microcolonne à l'élargissement des pics conduit donc nécessairement à repenser totalement les périphériques (injecteur, cellule de détection, tubes de connexion) puisque ceux réalisés pour la H.P.L.C. traditionnelle ont des volumes morts $> 2 \mu\text{l}$.

II. 2. Diffusion des composants d'un mélange dans des tubes fins

De nombreux composés diffusent au cours de l'éluion non seulement dans la colonne, mais aussi dans les tubes reliant l'injecteur à la colonne ou celle-ci au détecteur. Même si la phase stationnaire est performante et la H.E.P.T. petite on obtient donc souvent des pics larges sur un chromatogramme.

Lorsqu'on réalise un chromatographe liquide, il est donc indispensable de connaître l'importance de cette diffusion des composants. Une étude théorique et expérimentale a donné l'équation suivante pour cette diffusion :

$$V_w(d) = \sqrt{\frac{0,212S V_t Q}{D}} \dots\dots\dots (4)$$

[Vw(d)] = volume de phase mobile dans lequel se produit la diffusion.

S = section du tube

Q = débit de phase mobile

D = coefficient moléculaire de diffusion de l'échantillon dans la phase mobile.

L'équation 4 exprime, en volume de phase mobile, l'élargissement du pic d'une substance mesuré à la sortie d'un tube fin, lorsqu'un microvolume (négligeable devant l'élargissement présumé du pic) de ce soluté est injecté à l'entrée du tube et que le débit Q de la phase mobile est constant à l'intérieur du tube.

Une des différences fondamentales entre la chromatographie liquide et la chromatographie gazeuse réside dans la grandeur du coefficient de diffusion moléculaire D (équation 4). Pour les liquides, ce terme est 10 000 fois plus faible que pour les gaz. Il est donc extrêmement important d'étudier l'effet d'élargissement des pics dans les diverses connexions d'un chromatographe. Des calculs, établis à partir de l'équation (4), ont donné les résultats résumés dans le tableau 4.

Tableau 4. Élargissement des pics [Vw(d)] dû aux diverses connexions (cas d'un coefficient D = 2.10⁻⁵ cm²/sec)

Inner diameter (mm)	Length (cm)	Volume (μl)	Peak spread Vw(d) (μl)	
			Q=1 ml/min	Q=10 μl/min
1	20	157	467	467
1	10	785	330	330
1	5	393	234	234
0.5	20	393	117	11.7
0.5	10	196	825	83
0.5	5	98	585	59
0.5	1	20	260	26
0.25	20	98	293	29
0.25	10	49	206	21
0.25	5	25	147	15
0.25	1	0.5	65	0.65

Dans les conditions opératoires habituelles de la chromatographie liquide, les solutés ont des coefficients de diffusion moléculaire compris entre 1.10⁻⁵ et 4.10⁻⁵ cm²/sec. quels que soient les liquides, sauf les polymères ou les liquides de très haute viscosité.

Si nous prenons le cas d'un coefficient D = 2.10⁻⁵ cm²/sec., le tableau 4 peut être considéré comme donnant les élargissements standards. On voit également, d'après l'équation 4 que l'effet d'élargissement est dû essentiellement au diamètre du tube. L'élargissement est proportionnel à \sqrt{SVt} c'est-à-dire à $S\sqrt{L}$.

Il est aussi proportionnel à (Q)^{1/2} et inversement proportionnel à (D)^{1/2}. Considérons maintenant l'importance relative de l'élargissement des pics [Vw(d)] dû aux connexions par rapport à l'élargissement dû au processus chromatographique à l'intérieur de la colonne [Vw(c)].

L'élargissement d'un pic correspond à 4σ et lorsque les 2 composantes de l'élargissement sont significatives, l'élargissement résultant est donné par l'équation 5 qui est la somme des déviations standards et non la somme de chaque élargissement :

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots} \quad (5)$$

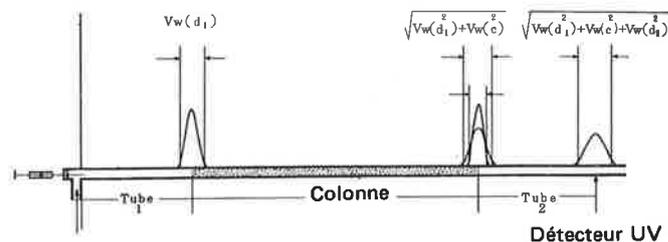
soit

$$Vw = \sqrt{Vw(c)^2 + Vw(d)^2} \quad (6)$$

La signification physique de ce phénomène est illustrée par la figure 1.

L'équation 7 donne le rapport de l'élargissement du pic Vw mesuré sur le chromatogramme, sur l'élargissement du pic [Vw(c)] dans la colonne elle-même.

$$\frac{Vw}{Vw(c)} = \sqrt{1 + \left(\frac{Vw(d)}{Vw(c)}\right)^2} \quad (7)$$



Injection

Figure 1.

On voit donc apparaître une relation importante pour l'élaboration d'un instrument et l'on peut considérer que lorsque l'élargissement «extérieur» est inférieur à 20 % de celui dû au processus chromatographique dans la colonne, l'élargissement résultant sur le chromatogramme est inférieur à 2 %.

La plupart des appareils actuellement commercialisés sont fournis avec des tubes de connexion de 0,25 mm de Ø i et de 20 à 40 cm de long, permettant de relier directement la colonne au détecteur ; le débit est en moyenne de quelques ml/mn.

L'élargissement Vw(d) est alors de plusieurs dizaines de μl et la valeur Vw(c) est de quelques centaines de μl (cf. tableau 2 et relation 7).

De telles valeurs sont incompatibles avec l'utilisation d'un micro H.P.L.C.

Si l'on se réfère au tableau 3, il est nécessaire de réduire l'élargissement à moins de 0,5 μl, de façon à pouvoir véritablement utiliser des colonnes de 0,5 mm Ø i et de longueur 20 cm présentant une H.E.P.T. de 0,05 mm.

Pour réaliser cette contrainte, il faut donc réduire considérablement les volumes morts à la fois en tête et en sortie de colonne. Par exemple, pour un tube de connexion de 0,5 mm de diamètre, il faut que sa longueur soit inférieure à 1 mm, ce qui nécessite la réalisation d'un système spécial que l'on peut désigner par le terme tube-colonne.

On doit également être attentif au fait que, lorsqu'on accroît les performances d'une phase stationnaire, on accroît de même l'importance relative de la composante extérieure à l'élargissement des pics.

Tableau 5. Importance de l'élargissement des pics dans les tubes de connexion.

$\frac{Vw(d)}{Vw(c)}$	$\frac{Vw}{Vw(c)}$
0	1.000
0.1	1.005
0.2	1.020
0.3	1.044
0.4	1.077
0.5	1.118
1.0	1.414
1.5	1.803

II. 3. Quantité d'échantillons injectée et volume de la cellule de mesure

Dans les chromatographes liquides actuellement commercialisés, le volume de solution d'échantillon que l'on peut injecter, varie pour les colonnes analytiques de 2 à 20 μl selon le volume de la colonne, la surface spécifique de la phase stationnaire, etc...

La miniaturisation des colonnes entraîne une réduction proportionnelle de la quantité d'échantillon injectée. Par exemple, une micro-colonne de 0,5 mm x 20 cm peut recevoir un échantillon de 0,05 à 0,5 μl.

La concentration optimale du soluté, bien que dépendant de la sensibilité du détecteur, se situe entre 0,01 et 1 %.

Il est important d'établir une méthode spéciale d'injection dans des microcolonnes pour éviter la diffusion au niveau de l'injecteur.

La plupart des cellules désormais utilisées en U.V., réfractométrie ou fluorescence, ont un volume d'environ 8 μl. Comme nous l'avons vu

précédemment, un tel volume est compatible avec un élargissement de pic classique de quelques centaines de μl , bien qu'il contribue à cet élargissement.

Dans un chromatographe H.P.L.C. classique, cette contribution du détecteur à l'élargissement des pics peut être négligée. Il n'en est plus de même, comme nous l'avons déjà vu, en micro H.P.L.C.

III. Réalisation d'un chromatographe liquide à microcolonne

La réalisation d'un chromatographe liquide utilisant des microcolonnes comme celles décrites précédemment, nécessite la prise en compte des données techniques ci-dessous :

- mise au point d'une technique de remplissage des colonnes et sélection des phases stationnaires adéquates.
- injecteur adapté à des microquantités.
- réalisation du pompage spécial permettant de très faibles débits.
- adaptation du détecteur et réalisation de microcellules à circulation.
- adaptation d'une méthode de gradient d'élution.

III. 1. Remplissage d'une microcolonne avec une phase stationnaire

Nous avons choisi d'utiliser des colonnes en tube téflon ($\text{Ø}_i = 0,5 \text{ mm}$, $\text{Ø}_e = 1 \text{ mm}$). Notre choix a été guidé par le fait que ce matériau est très largement commercialisé, chimiquement stable et facile à travailler. Un tel tube a une section qui est le $1/15^{\text{e}}$ de celle d'un tube de 2 mm de Ø_i très couramment utilisé sur les chromatographes liquides H.P.L.C. classiques.

Nos essais ont porté essentiellement sur des colonnes variant entre 5 et 30 cm de long.

Le remplissage se fait par voie humide. Un tube, dont la longueur est égale à plusieurs fois celle de la colonne désirée, est tout d'abord préparé et la phase stationnaire est mise en suspension dans un solvant. Une seringue de $250 \mu\text{l}$ est reliée au tube que l'on remplit avec le même solvant que celui utilisé pour la suspension, en prenant garde de ne pas introduire de bulles d'air. Puis l'extrémité inférieure du tube est plongée dans la suspension, la seringue est reliée à un moteur pas à pas et la suspension est aspirée vers la partie supérieure du tube lorsqu'on actionne ce moteur soit manuellement, soit électriquement. L'extrémité inférieure du tube est ensuite bouchée avec un peu de laine de quartz; on repousse légèrement le solvant en continu dans la colonne. On obtient ainsi des colonnes remplies, de façon homogène et compacte, de phase stationnaire avec un taux d'environ 60% .

On peut d'ailleurs observer les différentes étapes de cette opération à travers le tube de P.T.F.E. qui est translucide. La colonne est ensuite coupée à la longueur désirée et bouchée à sa partie supérieure avec un peu de laine de quartz. On laisse cependant un vide de 1 à 2 cm en haut de colonne de façon à connecter celle-ci au tube d'arrivée de la phase mobile.

La même méthode peut être utilisée pour remplir des tubes de $0,25 \text{ mm}$ de diamètre.

Il est couramment admis que lorsque l'on diminue le diamètre d'une colonne en dessous de 2 mm , la H.E.P.T. s'accroît et ce phénomène a été décrit comme étant dû à un effet de bord. Cependant, on observe dans notre cas une diminution spectaculaire de ce même effet de bord. Ceci est peut-être dû à ce que le P.T.F.E. a une surface plus douce que les tubes d'acier inoxydable et qu'ainsi, la phase stationnaire sous pression couvre mieux la totalité de la surface de la colonne.

III. 2. Système de pompage de la phase mobile à des débits très faibles. Injection de microquantité d'échantillons

La miniaturisation des colonnes nécessite la diminution des débits de phase mobile. On estime que pour une même phase stationnaire, si l'on garde la vitesse linéaire de l'éluant en proportion avec la longueur de la colonne, les temps de rétention restent constants quelle que soit la colonne. Avec une colonne de $0,5 \text{ mm } \text{Ø}_i \times 20 \text{ cm}$, nous avons trouvé que des débits de $10 \mu\text{l}/\text{mn}$ étaient satisfaisants.

Si l'on réalise une chromatographie en 20 mn avec un tel débit, la consommation de solvant ne sera donc que de $200 \mu\text{l}$. Un si faible volume peut donc être simplement contenu dans une petite seringue.

En micro H.P.L.C. comme en H.P.L.C., il est toujours souhaitable de réaliser des cellules à circulation d'un volume inférieur au $1/10^{\text{e}}$ de la valeur de l'élargissement de pic $[\text{Vw}(c)]$.

En conséquence, les microcolonnes ($0,5 \text{ mm } \text{Ø}_i \times 20 \text{ cm}$) nécessitent l'emploi de cellules dont le volume mort soit $< 1 \mu\text{l}$ et soit de préférence égal à $0,1 \mu\text{l}$.

Le diamètre du piston d'une telle seringue étant très petit, une moindre force est nécessaire pour l'actionner et la précision en débit est donc accrue. Nos expériences nous ont montré qu'une seringue de 50 à $250 \mu\text{l}$ pouvait être utilisée comme réservoir de solvant. Le piston est poussé à une vitesse constante par un moteur synchrone pouvant fonctionner à plusieurs vitesses. Ce même système peut être utilisé pour remplir les colonnes avec la phase stationnaire (cf. § III. 1.).

La section du piston d'une seringue de $200 \mu\text{l}$ est d'environ 4 mm^2 , aussi une poussée de 4 kg fournit une pression de 100 bars .

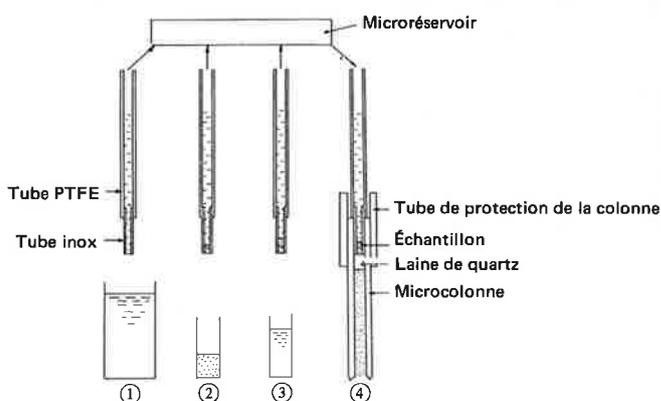
On voit donc que la puissance nécessaire pour actionner la «pompe» de notre micro-H.P.L.C. est incomparablement plus faible que celle requise pour les pompes en H.P.L.C. classique.

Comme nous l'avons indiqué précédemment (§ II. 3.), le volume d'échantillon que l'on injecte est compris entre $0,05$ et $0,5 \mu\text{l}$. L'application pratique de la H.P.L.C. à microcolonne dépend donc seulement de la possibilité d'injecter ce très petit volume exactement en tête de colonne sans perturber les débits de phase mobile.

Après plusieurs essais infructueux en utilisant des microseringues classiques, nous avons adopté une méthode d'injection particulière (Figure 2). L'éluant est tout d'abord aspiré dans un tube d'acier inoxydable ($0,3 \text{ mm } \text{Ø}_i$) en actionnant manuellement le système de pompage précédemment décrit (étape 1, figure 2). L'extrémité inférieure de ce tube est alors plongée dans la solution à chromatographier et la pompe est actionnée lentement de façon à aspirer une microquantité de solution. Cette opération est facilitée par le fait que la commande de la pompe est équipée d'un micromètre (étape 2, figure 2).

L'extrémité du tube inox est immédiatement replongée dans l'éluant pour rincer l'extérieur du tube et pour aspirer à nouveau une microquantité de solvant (étape 3, figure 2). On connecte alors le tube à la microcolonne et le système de pompage, placé en position automatique, est mis en marche (étape 4, figure 2).

L'injection ainsi réalisée est du type «sandwich», mais on peut relier le tube inox à la microcolonne dès la fin de l'étape 2 (Figure 2).



- (1) Aspiration du liquide vecteur
- (2) Échantillonnage
- (3) Aspiration de liquide vecteur
- (4) Injection

Figure 2. Processus d'injection sur une microcolonne

III. 3. Réalisation d'une microcellule de détection pour micro H.L.P.C.

Nous avons essentiellement utilisé comme détecteur un colorimètre ou un spectrophotomètre U.V.

Comme nous l'avons indiqué, il est indispensable de réduire considérablement les volumes morts au niveau des microcellules utilisées dans les détecteurs. Dans un premier temps, nous avons réalisé une

telle cellule en forme de Z avec 2 lames de quartz espacées par deux tubes téflon, mais cette solution ne s'est pas avérée satisfaisante. Nous utilisons désormais un tube de quartz de 0,3 à 1 mm \varnothing qui est connecté directement à la microcolonne (Figure 3). Le volume mort au niveau du joint est donc réduit au minimum. Cette méthode

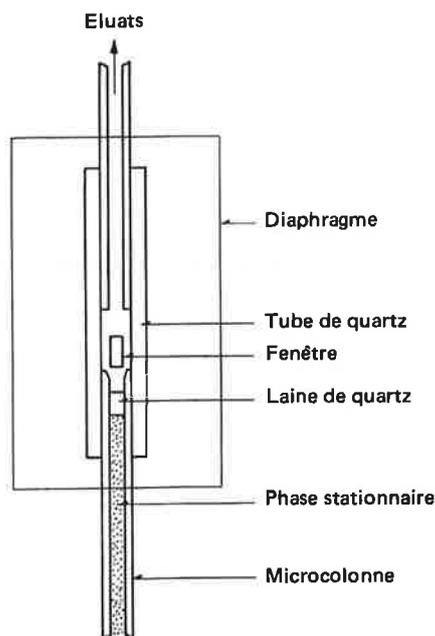


Figure 3. Coupe d'une microcellule

IV. Quelques résultats obtenus par micro H.L.P.C.

IV. 1. Séparation d'hydrocarbures aromatiques

Des spectres présentant un bon rapport signal/bruit sont obtenus à des longueurs d'onde > 200 nm.

Pour obtenir les résultats de la figure 4 nous avons dû remplacer la lampe et le photomultiplicateur du détecteur afin de rendre celui-ci compatible avec notre microcellule.

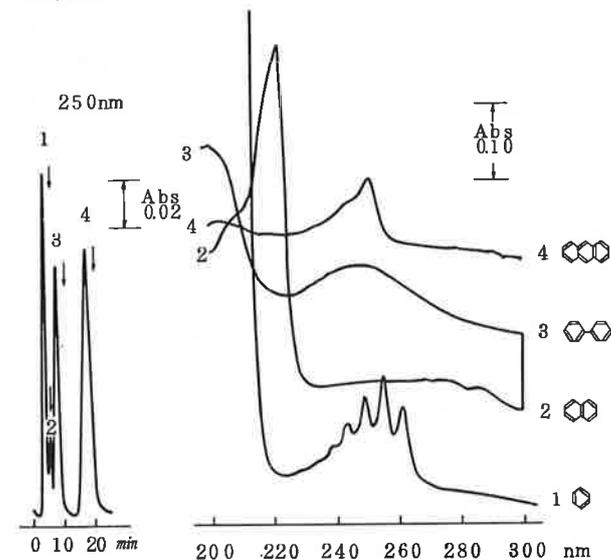


Figure 4. Séparation d'hydrocarbures aromatiques (A) et spectres UV des produits séparés (B).

Conditions opératoires

Echantillon : Solution méthanolique contenant 2 % de benzène - 0,02 % de naphtalène - 0,02 % de diphényle - 0,004 % d'anthracène.

Quantité injectée : 0,05 μ l

Colonne : Permaphase ODS, \varnothing 0,5 mm - L = 15 cm

Eluant : MeOH-H₂O (60/40) 8 μ l/mn

Température : 15°C

permet de réaliser facilement des cellules de détection de tailles diverses en faisant varier simplement le diamètre du tube de quartz. Cependant, l'utilisation de microcellules conduit parfois à une diminution de l'intensité lumineuse traversant la cellule et donc à une diminution très importante de la sensibilité de détection. Il faut alors modifier les appareils (changement de source, de photomultiplicateur etc...) si l'on veut obtenir des résultats valables. Mais ces modifications sont rarement faciles à réaliser.

C'est pourquoi nous avons utilisé un nouveau spectrophotomètre U.V. (JASCO UVIDEC 100) qui a été spécialement mis au point pour une utilisation couplée avec des microcolonnes. Les microcellules que nous avons mises au point sont également adaptées à la détection réfractométrique et fluorimétrique.

II. 4. Gradient d'élué

En H.P.L.C. analytique, le gradient d'élué est un outil extrêmement important, notamment dans l'analyse des mélanges complexes ou des substances isomères.

Il nous a paru nécessaire que nos microcolonnes puissent être couplées avec un système de gradient, ce qui posait des problèmes techniques puisque nous n'utilisons que quelques centaines de μ l d'éluant pour une analyse au lieu de quelques dizaines ou centaines de ml.

Le gradient, préparé avec un appareil classique (Programmeur de gradient JASCO) est envoyé dans un tube de 0,5 mm \varnothing et de 1 m de long. La quantité de solvant ainsi emmagasinée est suffisante pour une analyse de plusieurs dizaines de minutes.

Le faible diamètre du tube contenant le gradient de solvant permet de maintenir celui-ci inchangé dans les temps très courts d'une analyse en micro H.P.L.C.

Détecteur : Spectrophotomètre SHIMADZU UV-200 (modifié)

Cellule : microcellule 1 μ l

En arrêtant le débit d'éluant au moment opportun, nous avons pu tracer les spectres UV des divers produits séparés (Figure 4).

On voit donc qu'un mélange renfermant 1 μ g de benzène, 10 ng de naphtalène, 10 ng de diphényle et 2 ng d'anthracène peut être fractionné et chaque composé analysé.

La figure 5 montre les résultats obtenus sur un mélange similaire à celui utilisé figure 4, mais en chromatographiant le mélange sur une colonne de plus faible diamètre.

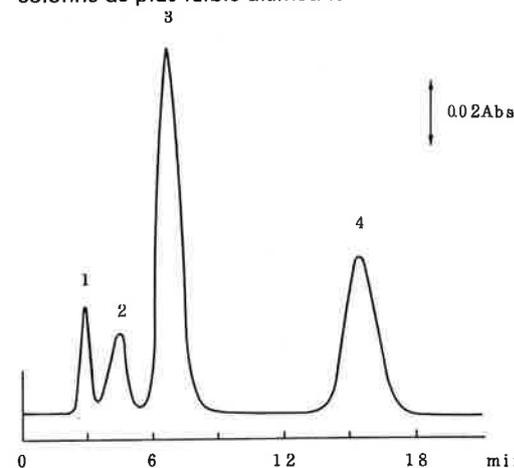


Figure 5. Séparation d'hydrocarbures aromatiques sur une microcolonne de \varnothing 0,25 mm.

Conditions opératoires

Echantillon : solution méthanolique à 0,5 % de benzène - 0,02 % de naphtalène - 0,02 % de diphényle - 0,04 % d'anthracène

Quantité injectée : 0,06 μ l

Colonne : Permaphase, \varnothing 0,25 mm - L = 20 cm

Eluant : Méthanol-Eau (50/60) 8 μ l/mn

Température : Ambiante

Détecteur : Spectrophotomètre JASCO UVIDEC-1 $\lambda = 250$ nm

Cellule : microcellule 0,6 μ l

Ces séparations obtenues en phase inverse sur Permaphase ODS présentent des variations de reproductibilité lorsque de petits changements interviennent dans la composition de la phase mobile.

La technique de gradient décrite au paragraphe III. 4. a également été appliquée à cette séparation (Figure 6) :

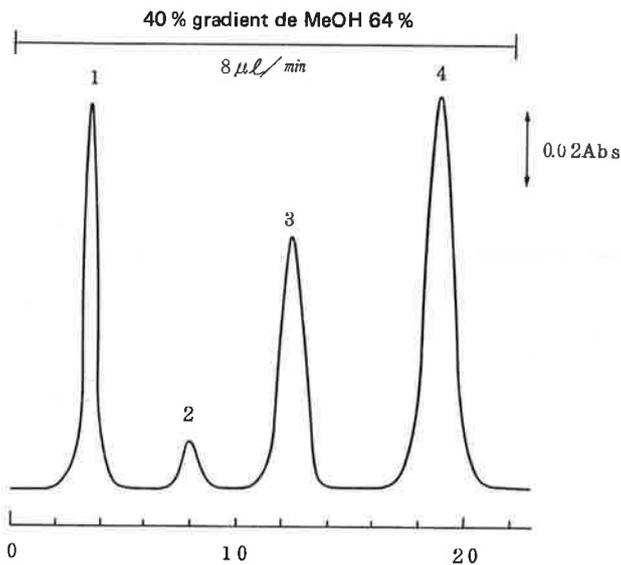


Figure 6. Gradient d'éluant sur une microcolonne

Conditions opératoires

Echantillon : identique en composition à celui utilisé figure 4.
Quantité injectée : 0,05 µl
Colonne : Permaphase ODS, Ø i 0,5 mm - L = 15 cm
Eluant : Méthanol/Eau. Composition initiale 40/60 - composition finale 64/36 après 21 mn
DéTECTEUR : SHIMADZU UV-200 (modifié)
Cellule : microcellule 1 µl

Ces résultats montrent que nos microcolonnes ($0,25 \text{ mm} \leq \varnothing$ i $\leq 0,5 \text{ mm}$ et $15 \text{ cm} \leq L \leq 20 \text{ cm}$) ont pratiquement la même résolution que les colonnes classiques (\varnothing i 2,1 mm, L 1m). Cependant avec les phases pelliculaires comme la Permaphase ODS, on ne peut injecter des quantités d'échantillon aussi importantes et nous avons dû limiter les volumes injectés à moins de 0,1 µl.

Au contraire, avec des supports très poreux et fins (par exemple Zorbax), on garde à la fois la même résolution et la même capacité d'injection (Figure 7a) :

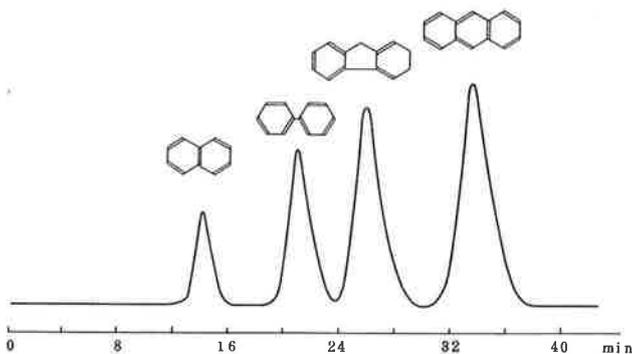


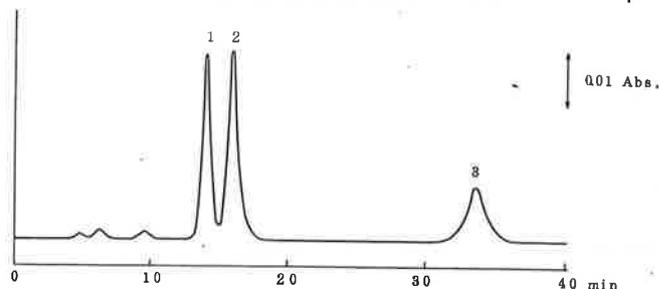
Figure 7a. Séparation d'hydrocarbures aromatiques sur phase poreuse

Conditions opératoires

Echantillon : solution méthanolique à 0,033 % de naphthalène, 0,017 % de diphenyle, 0,033 % de fluorène et 0,0033 % d'anthracène
Quantité injectée : 0,25 µl
Colonne : Zorbax ODS, Ø i 0,5 mm - L = 12 cm
Eluant : Méthanol/Eau (60/40) 8,3 µl/mn
Température : 50,5° C
DéTECTEUR et cellule : identiques à ceux de la figure 6.

IV. 2. Séparation de stéroïdes

L'utilisation d'un chromatographe à microcolonne trouve ici un terrain privilégié puisque les produits à analyser sont souvent obtenus en très faibles quantités. La figure 7 b montre les résultats obtenus d'un mélange standard de corticostéroïdes adrénaux.



1 Corticostérone, 2 Cortisone, 3 Cortisol

Figure 7 b. Séparation de stéroïdes

Conditions opératoires :

Echantillon : solution de dichlorométhane à 0,2 % de corticostérone 0,6 % de cortisone à 0,2 % de cortisol.
Quantité injectée : 0,06 µl
Colonne : Zorbax SIL, Ø i 0,5 mm - L = 17,3 cm
Eluant : Dichlorométhane/MeOH (98/2) 8,3 µl/mn
Température : Ambiante
DéTECTEUR : SHIMADZU UV-200 $\lambda = 254 \text{ nm}$
Cellule : microcellule 0,1 µl

IV. 3. Séparation de chélates

La micro HPLC apporte une solution efficace et rapide à l'analyse simultanée d'éléments métalliques chélatés.

La séparation type que nous présentons est celle de chélates de l'acide diéthylthiocarbamique (Figure 8) :

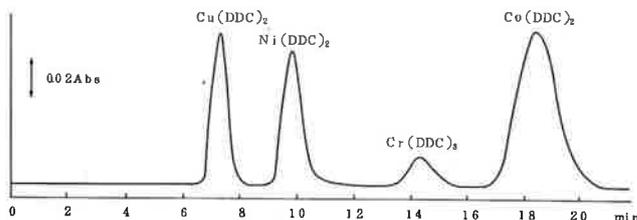


Figure 8. Chromatographie de chélates métalliques de DDC

Conditions opératoires

Echantillon : solution toluénique de chélates du DDC avec Cu, Ni, Cr et Co respectivement à 3, 1, 3 et 1 mg/ml
Quantité injectée : 0,4 µl
Colonne : Porasil type T, Ø i 0,5 mm; L = 21,5 cm
Eluant : Toluène 8 µl/mn
Température : Ambiante
DéTECTEUR : Spectrophotomètre Hirma 6C
Cellule : 1,4 µl

Avec les nouvelles phases stationnaires actuellement commercialisées on obtient des H.E.P.T. inférieures à 0,1 mm et l'ordre d'élu-tion observé pour les chélates métalliques du DDC est le suivant : Se (IV), Cu (II), Hg (II), Te (IV), Ni (II), Pb (II), Tl (III), Cr (III), Mn (II), Co (II), Bi (III) ~ Fe (III) ~ V(IV).

IV. 4. Application des microcolonnes à la perméation du gel

La plupart des colonnes utilisées en GPC ont des diamètres d'environ 8 mm et des longueurs supérieures à 30 cm. Leur volume intérieur est donc relativement important et, les phases employées étant d'un prix élevé, leur utilisation est onéreuse.

La nécessité de travailler avec des colonnes de diamètre important résulte de l'emploi de détecteurs ayant des cellules de quelques dizaines de µl de volume. Avec une microcolonne il faut donc des tubes de connexion et une cellule de détection particulièrement étudiés pour que leur contribution à l'élargissement des pics soit négligeable ou faible.

Avec nos microcolonnes, nous sommes arrivés à obtenir des résultats tout à fait comparables à ceux donnés par une colonne classique de GPC. La figure 9 illustre une séparation d'esters phtaliques :

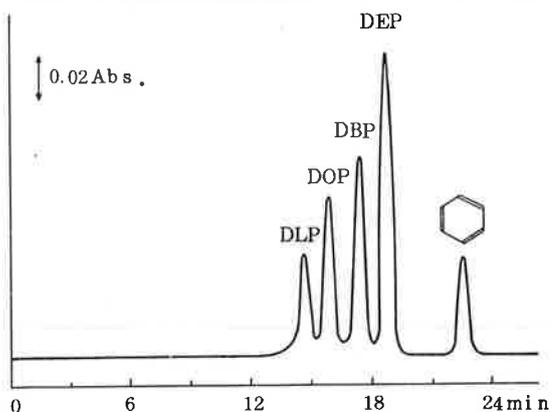


Figure 9. Séparation d'esters phtaliques sur microcolonne ($\varnothing = 0,5 \text{ mm}$)

Conditions opératoires :

Echantillon : solution de THF à 0,81 % de DLP, 0,84 % de DOP, 0,78 % de DBP, 1,01 % de DEP et 1,29 % de benzène
 Quantité injectée : 0,01 μl
 Colonne : Gel Shodex A-801 $\varnothing = 0,5 \text{ mm}$ - L = 25 cm
 Eluant : THF 1,6 $\mu\text{l}/\text{mn}$
 Température : Ambiante
 Détecteur : JASCO UVIDEC-1 $\lambda = 254 \text{ nm}$
 Cellule : microcellule 0,07 μl

La microcolonne utilisée pour cette séparation a montré le même pouvoir séparateur qu'une colonne classique et ce malgré un volume environ 500 fois plus faible. Le nombre de plateaux théoriques est voisin de 7 000 ($\text{HEPT} \approx 0,036 \text{ mm}$). Avec de faibles valeurs de k' on a donc (cf. tableau 3) un élargissement de pic sur la colonne de l'ordre de 1 μl . La seule difficulté est donc la réalisation d'une microcellule dont la contribution à l'élargissement des pics soit négligeable ou faible.

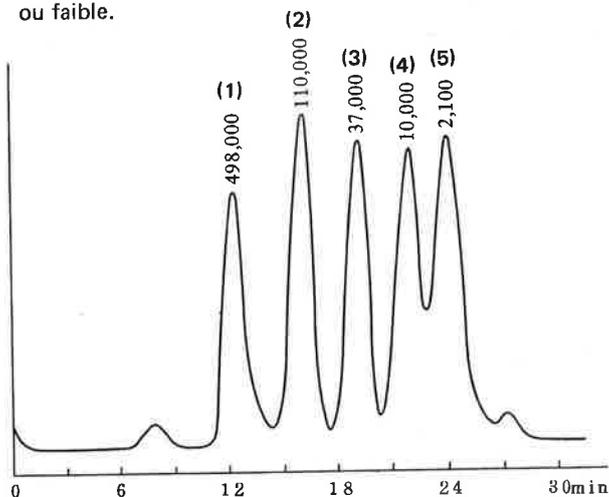


Figure 10. GPC de polystyrènes

V. Conclusion et bibliographie

Les quelques exemples que nous venons de décrire montrent clairement que la diminution du diamètre des colonnes n'altère en rien les performances de la chromatographie liquide ; il est seulement indispensable de disposer d'un appareillage spécialement conçu à cet effet dans lequel les volumes morts sont réduits au maximum.

Les avantages de la micro-H.P.L.C. sont essentiellement la moindre consommation de solvants et la faible quantité d'échantillon nécessaire pour mener une analyse.

La micro-H.P.L.C., d'un emploi aussi facile que la chromatographie en couches minces, est donc un outil analytique permettant à la

La figure 10 montre les résultats obtenus dans une chromatographie de divers polystyrènes.

Conditions opératoires

Echantillon : solution de THF à 0,91 % de (1), 0,91 % de (2), 0,83 % de (3), 1,00 % de (4) et 1,12 % de (5)
 Quantité injectée : 0,03 μl
 Colonne : Gel Shodex A-804 $\varnothing = 0,5 \text{ mm}$ L = 34 cm
 Eluant : THF 2 $\mu\text{l}/\text{mn}$
 Température : Ambiante
 Détecteur : JASCO UVIDEC-1
 Cellule : microcellule de 0,07 μl

IV. 5. Séparation rapide de composés radioactifs par chromatographie d'échange d'ions.

Les résines échangeuses d'ions, mises au point pour la HPLC, ont donné de très bons résultats notamment dans l'analyse des acides aminés, des acides organiques et des ions minéraux.

Lorsque l'on veut analyser des produits d'irradiation il est très important de séparer rapidement les composés radioactifs, qui ont en général des temps de demi-vie très courts.

De tels produits se forment par exemple avec les halogènes ^{38}Cl (37,3 mn), ^{80}Br (17,6 mn) et ^{128}I (25 mn) ; les nombres entre parenthèses sont les temps de demi-vie.

On voit que dans ces cas il faut réaliser la chromatographie en moins de 20 mn.

Un exemple de séparation de produits chlorés radioactifs est donné ci-dessous (Figure 11) :

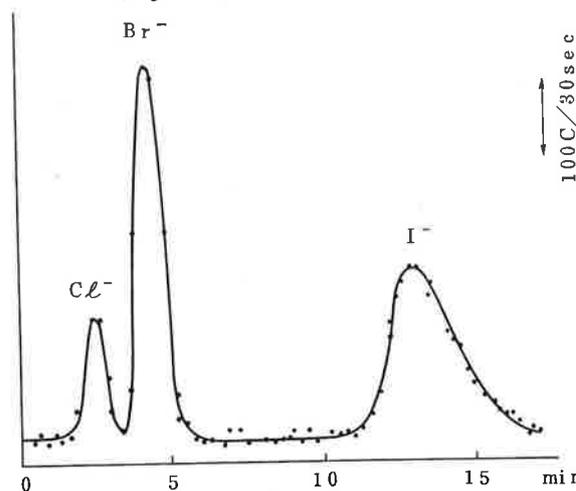


Figure 11. Séparation par échange d'ions de produits halogénés radioactifs

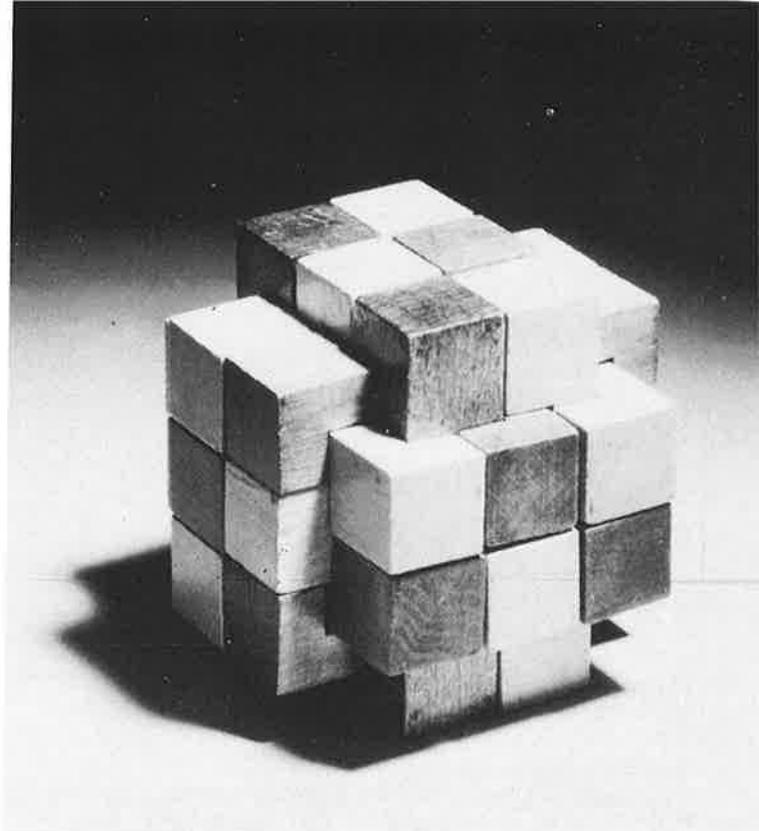
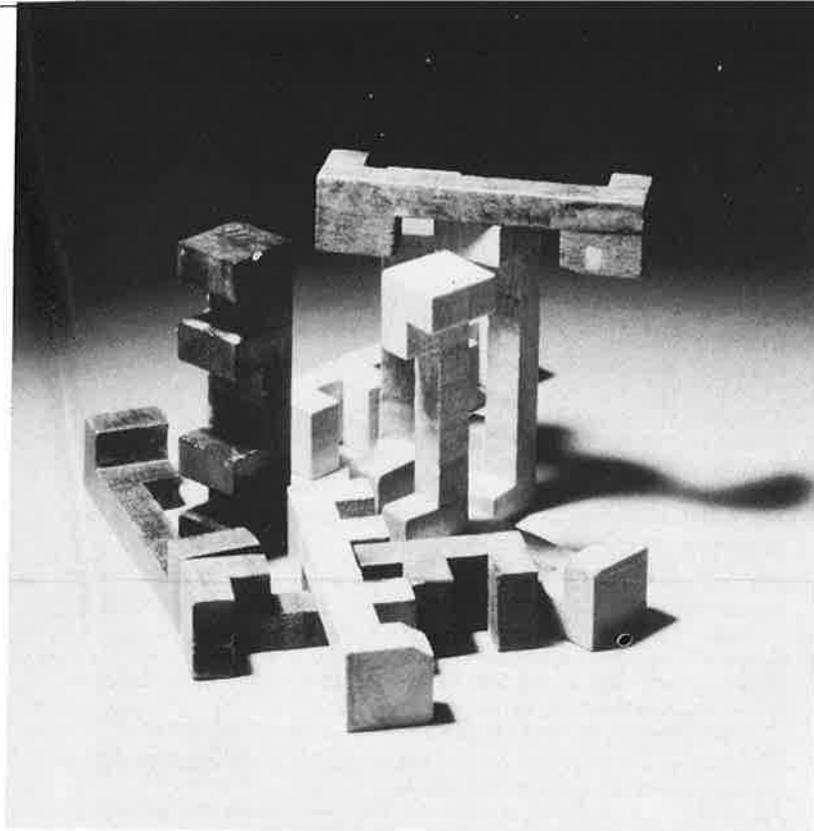
Conditions opératoires

Echantillon : solution aqueuse contenant 930 μg de Cl^- , 84 μg de Br^- et 132 μg de I^- soumise à une irradiation neutronique (accélérateur de Van de Graaff)
 Quantité injectée : 1,6 μl
 Colonne : Résine anionique Hitachi 2632, $\varnothing = 0,5 \text{ mm}$ - L = 7,1 cm
 Eluant : NaNO_3 6N/Acétone (50/50) 8 $\mu\text{l}/\text{mn}$
 Détecteur : Compteur Geiger

fois des dosages et la mise au point des conditions opératoires pour des chromatographies liquides semi-préparatives ou préparatives. La micro-H.P.L.C. ouvre donc la voie à de nouvelles applications de la chromatographie liquide. Un appareil est déjà commercialisé à cet effet (JASCO modèle FAMILIC-100).

Bibliographie citée par le traducteur :

F.W. Farasek, Research/Development, 1977, 28-1- (42-46)
 Daido ISHII et coll., Conférence N° 385, Pittsburgh Conference, Feb.28, 1977.



**Quelles que soient les qualités physiques
de votre produit
nous trouverons ensemble la combinaison
qui permettra sa
stérilisation en continu**

La stérilisation en continu doit tenir compte
des qualités physiques du produit, du débit et de
la technique de conditionnement.

La diversité de nos matériels, notre expérience
de l'injection directe de vapeur et de l'échange de chaleur
nous permettent de composer, sur mesure, l'unité de stérilisation
parfaitement adaptée à vos impératifs de fabrication.

Notre équipe d'ingénieurs et nos stations d'essais
sont à votre disposition pour étudier le procédé
correspondant à vos besoins.



Zone Industrielle n° 2 - 6, rue Jacquard - B.P. 92 - 27006 ÉVREUX CEDEX - FRANCE
Tél. (32) 39.16.12+ - Telex 770880 F - Adr. Télégr. PARAFLO Évreux

Désulfuration des gaz par voie sèche en lit fluidisé de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou de CaO

par Gh. Van Houte *, J.-Cl. Maon **, Ph. Dumont **, B. Delmon *.

(* Groupe de physico-chimie minérale et de catalyse, Place Croix du Sud 1, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique et ** Carrières et Fours à Chaux Dumont-Wautier, 4134 Hermalle-sous-Huy, Belgique).



Gh. Van Houte

Des essais industriels ont été réalisés à haute température (procédé d'injection de poudres calciques dans la flamme). Mais dans ce cas, les rendements sont à peine plus élevés, à cause de la surcuisson des réactifs injectés dans la flamme. Ce procédé est en voie d'abandon.

Un brevet a été déposé (1) dont l'application a permis d'obtenir en laboratoire des résultats fort encourageants, notamment une amélioration très sensible du rendement et de la vitesse de transformation du solide en CaSO_4 à température modérément élevée.

La désulfuration des gaz industriels par voie sèche, et, en particulier, le procédé d'absorption des oxydes de soufre par des composés de calcium, semble partiellement abandonnée. Ce fait est dû principalement aux faibles vitesses de réactions et aux faibles rendements de transformation en CaSO_4 obtenus dans le cas de ces solides à des températures modérément élevées (500 à 700 °C). A 700 °C, par exemple, la chaux vive CaO se transforme à raison de 25 % en CaSO_4 et le calcaire CaCO_3 jusqu'à 20 % seulement. Au-delà de ce taux de fixation, la réaction se trouve pratiquement bloquée.



J.-Cl. Maon



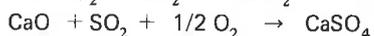
Ph. Dumont



B. Delmon

Le principe d'application du brevet est simple : il s'agit d'ajouter à la chaux ou au calcaire un additif minéral peu coûteux en relativement faible quantité (par exemple 2 % en poids). L'objet du présent article est d'indiquer dans quelle mesure les résultats de laboratoire sont transposables à des essais à plus grande échelle, en vue d'une éventuelle industrialisation. Une des voies d'application possibles consiste à mettre en œuvre l'absorbant sous forme d'un lit fluidisé traversé par les gaz à désulfurer. L'article traite de l'étude de la réaction en lit fluidisé de chaux éteinte $\text{Ca}(\text{OH})_2$ entre 400 et 700 °C et de chaux vive CaO entre 500 et 800 °C. L'absorption de SO_2 et

O₂ par le lit d'absorbant a lieu suivant les réactions globales suivantes :



Une autre publication traite de la réaction en lit fluidisé de CaCO₃ entre 600 et 900 °C (2).

Les échantillons solides sont des produits de qualité industrielle. Les essais préalables ont confirmé que le CaCl₂ est l'additif le plus performant quels que soient le réactif utilisé et les conditions opératoires. C'est cet additif qui sera utilisé pour les expériences rapportées dans cet article.

I. Techniques expérimentales

I. 1. Réacteur à lit fluidisé

Le réacteur à lit fluidisé est monté dans un four vertical (Bouvier) avec contrôle automatique de la température. Il consiste en un tube d'acier réfractaire rempli sur la moitié de sa hauteur par des concassés d'alumine frittée. Ces concassés assurent le mélange et le préchauffage des gaz introduits par le bas. La fluidisation de la poudre réactive déposée sur une toile de fluidisation est assurée par le passage du gaz à une vitesse voisine de 1 m/sec. Le schéma de l'appareil est présenté à la figure 1.

Tableau 1

	Ca(OH) ₂	Ca(OH) ₂ dopé	CaO	CaO dopé
Ca(OH) ₂ disponible	91,2 %	90 %	—	—
CaO disponible	—	—	93,3 %	88 %
<i>Granulométrie :</i>				
Refus à 32 mi	37 %	72,5 %	41 %	41,2 %
45	28 %	52 %	35 %	—
63	19,5 %	44,5 %	26 %	25 %
90	11,5 %	37,5 %	17 %	15,3 %
150	4 %	25 %	6 %	6,5 %
250	1 %	17 %	0,9 %	1 %
500	0 %	8,5 %	0 %	0 %

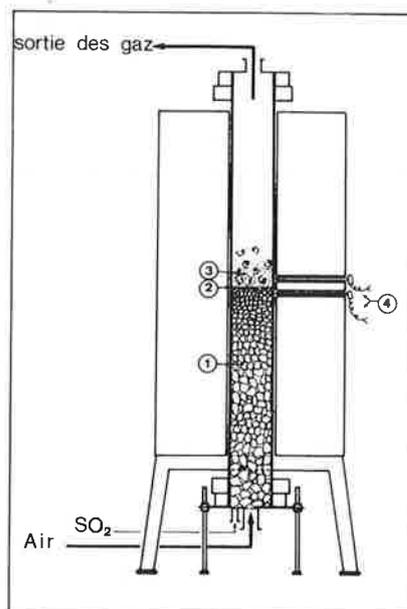


Figure 1. Réacteur à lit fluidisé

1. Concassés d'alumine frittée
2. Toile de fluidisation
3. Absorbant en fluidisation
4. Thermocouples de contrôle et régulation de la température.

Tableau 2. Conditions opératoires des divers essais

Réactif solide = Ca(OH) ₂ pur ou dopé (CaCl ₂)							
But des essais	Figure	Quantité d'échantillon	Température (°C)	Débit d'air (l/min)	Débit de SO ₂ (l/min = % volume)	Durée	Temps de contact
1. Mesure de l'influence de l'additif sur le rendement en CaSO ₄ à différ. tempér.	2	50 g	400 500 600 700	25 l/min.	1 l/min = 4 %	30 min.	env. 1/5 sec.
2. Mesure des courbes cinétiques (a)	3 4	74	500 600	25	0,56 = 2,24 %	60 min.	env. 1/5 sec.
Réactif solide = CaO pur ou dopé (CaCl ₂)							
1. Mesure de l'influence de l'additif sur le rendement en CaSO ₄ à différ. tempér.	5	56	500 600 700 800	25	0,7 = 2,8 %	60 min.	env. 1/5 sec.
2. Mesure des courbes cinétiques (a)	6 7 8	56	600 700 800	25	0,56 = 2,24 %	120 min.	env. 1/5 sec.
3. Mesure des vitesses initiales (b)	9	28	600 700 800	25	1,4 = 5,6 %	2 min.	env. 1/10 sec.

(a) A différents intervalles de temps, on prélève une petite quantité de produit solide.

L'analyse de ce dernier montre l'évolution de la réaction au cours du temps.

(b) Ces essais permettent de voir la capacité maximum d'absorption de SO₂ par le solide au début de la réaction. Afin d'assurer un bon contact entre le solide et le gaz, on agite la poudre dans le réacteur pendant toute la durée de l'essai.

I. 2. Les réactifs

I. 2. 1. Les réactifs gazeux

Le gaz à désulfurer est constitué d'un mélange d'air comprimé et de SO_2 pur en proportions différentes suivant les expériences. L'air comprimé est humidifié (2-3 % H_2O) par barbotage dans un vase d'eau avant son introduction dans le four.

I. 2. 2. Les échantillons solides

a) On a utilisé pour les essais des échantillons industriels dont les caractéristiques principales sont présentées au tableau 1.

b) Préparation des échantillons

Échantillons non dopés

● La chaux hydratée a été fabriquée au départ de chaux vive moulue commerciale, hydratée dans des conditions semblables à celles de la préparation industrielle (400 ml H_2O /600 g CaO).

● Le CaO est un échantillon commercial (0-2mm) rebroyé dans un broyeur à couteaux (Retsch).

Échantillons dopés

On ajoute à l'absorbant une quantité de CaCl_2 équivalente à 2 % molaire, c'est-à-dire 2,2 g de CaCl_2 pour 74,5 g de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou 56 g de CaO.

● Le dopage de la chaux hydratée par le CaCl_2 est réalisé en solubilisant l'additif dans l'eau d'hydratation même.

Ce procédé est commode à réaliser et assure une bonne répartition de l'additif sur les grains.

II. Résultats

II. 1. Réaction de $\text{Ca}(\text{OH})_2$

II. 1. 1. Influence de l'additif sur le rendement en CaSO_4 à différentes températures.

Les résultats des essais présentés sur la figure 2 indiquent le taux de fixation, après 30 minutes ($\text{SO}_2 = 1$ l/min). A 400°C , l'additif n'exerce aucun effet favorable sur la réaction. A 500 et 600°C , le rendement en CaSO_4 est amélioré en présence d'additif. A 600°C , par exemple, il atteint 90 % au lieu de 68 % sans additif. A 700°C , le rendement de transformation du produit dopé est à peine plus élevé qu'à 600°C .

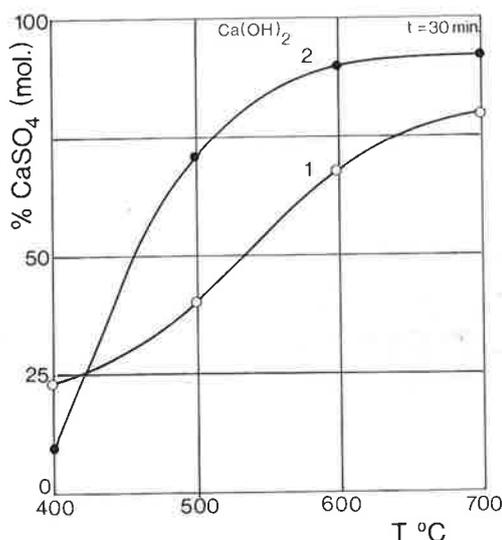


Figure 2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$: Influence de la température sur le rendement en sulfatation

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pur
2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dopé (2 % mol. CaCl_2).

II. 1. 2. Courbes cinétiques complètes

Les courbes cinétiques complètes à 500°C (Figure 3) montrent que l'influence de l'additif se marque avant tout sur la vitesse de transformation au début de la réaction. En effet, entre 0 et 25 % de transformation, par exemple, la vitesse de réaction est 2,5 fois plus élevée

● Afin de ne pas hydrater CaO lors du dopage, le réactif (CaO 0-2 mm) est mélangé à sec avec l'additif. Le mélange est ensuite broyé dans un broyeur à couteaux Retsch.

I. 3. Analyse des produits

Les produits ont été analysés par les méthodes d'analyse chimique conventionnelle :

● Appareil de dosage du soufre, par décomposition du produit à haute température dans un four à induction.

● Attaque acide de l'échantillon et dosage gravimétrique du soufre.

● Fusion alcaline et dosage gravimétrique du soufre.

Les rendements en CaSO_4 sont donnés en pourcentage molaire. Il est tenu compte dans les résultats de la pureté des échantillons de départ, c'est-à-dire, de la teneur réelle en $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou en CaO.

I. 4. Les essais (Tableau 2)

Différentes séries d'essais ont été réalisées. Selon le but recherché, les conditions opératoires étaient différentes. Les résultats seront présentés sous plusieurs formes, notamment sous forme de courbes cinétiques complètes (Figures 3, 4, 6, 7, 8), indiquant comment évolue la transformation du solide au cours du temps et jusqu'où il est possible de le transformer, ou sous forme de vitesses initiales en présence de quantités élevées de SO_2 (Figure 9) montrant la capacité maximum d'absorption du solide au début de la réaction.

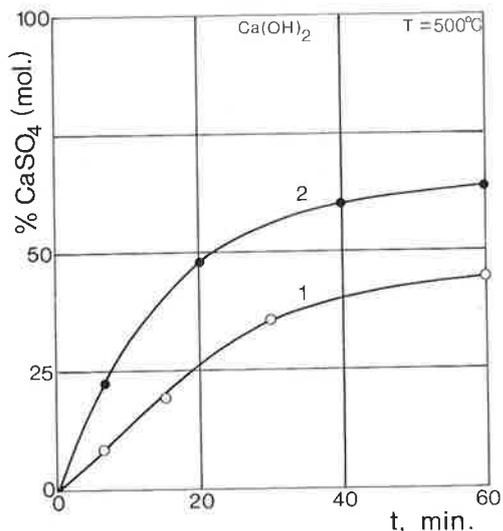


Figure 3. $\text{Ca}(\text{OH})_2$: Cinétiques de réaction à 500°C

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pur
2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dopé

dans le cas du réactif dopé. La vitesse initiale dans ce dernier cas correspond à une désulfuration du mélange gazeux égale à 100 %.

Les courbes cinétiques à 600°C (Figure 4) montrent que la vitesse initiale est élevée dans les deux cas. Elle correspond d'ailleurs à 100 % de désulfuration du mélange gazeux. Mais avec le réactif dopé, cette vitesse se maintient jusqu'à 70 % de transformation au lieu de 25 % dans le cas du réactif pur.

II. 1. 3. Influence de l'humidité contenue dans le mélange gazeux

Lorsqu'au lieu de faire passer de l'air humide à travers le lit fluidisé, on fait passer de l'air sec, le rendement est, dans la plupart des cas, de 10 à 15 % moins élevé. Une fumée industrielle contient environ 5 % d'humidité.

II. 1. 4. Fluidisation de la chaux hydratée

La fluidisation de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ est possible à toutes les températures où ont eu lieu les essais. Il y a parfois quelques difficultés de mise en

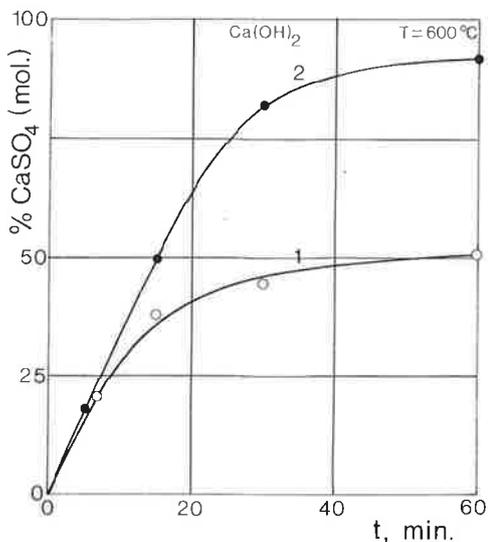


Figure 4. Ca(OH)_2 : Cinétiques de réaction à $600\text{ }^\circ\text{C}$
 1. Ca(OH)_2 pur
 2. Ca(OH)_2 dopé

route, mais dès la transformation partielle de Ca(OH)_2 en CaSO_4 , la fluidisation est aisée. En présence d'additif, la fluidisation est encore meilleure. Il faut cependant remarquer qu'au cours de sa transformation, le Ca(OH)_2 dopé tend à s'agglutiner et former de petits agrégats ($\pm 1\text{ mm}$).

II. 2. Réaction de CaO

II. 2. 1. Influence de l'additif sur le rendement en CaSO_4 à différentes températures.

La figure 5 montre que le rendement en sulfatation entre 500 et $800\text{ }^\circ\text{C}$ est très sensiblement amélioré grâce à l'adjonction d'additif

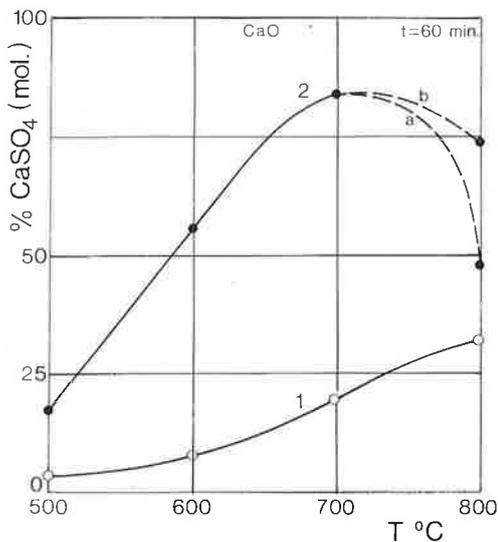


Figure 5. CaO : Influence de la température sur le rendement en sulfatation
 1. CaO pur
 2. CaO dopé (2 % mol. CaCl_2)

au CaO. Le meilleur rendement est atteint à $700\text{ }^\circ\text{C}$; avec 84 % de sulfatation du réactif dopé, au lieu de 23 % dans le cas de CaO pur.

II. 2. 2. Courbes cinétiques complètes

Les courbes cinétiques à $600\text{ }^\circ\text{C}$ (Figure 6), $700\text{ }^\circ\text{C}$ (Figure 7) et $800\text{ }^\circ\text{C}$ (Figure 8) montrent que le dopage de CaO par 2 % CaCl_2 in-

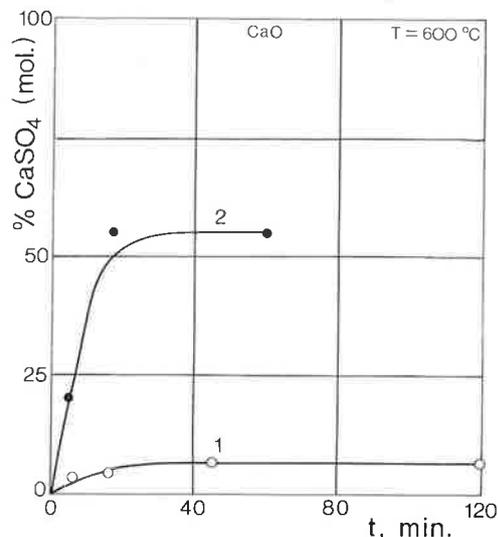


Figure 6. CaO : Cinétiques de réaction à $600\text{ }^\circ\text{C}$
 1. CaO pur
 2. CaO dopé

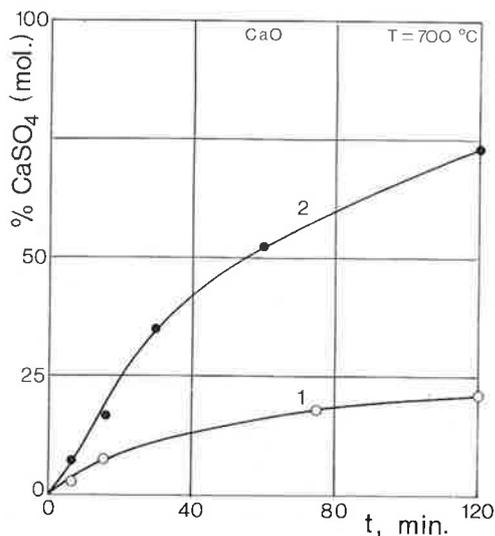


Figure 7. CaO : Cinétiques de réaction à $700\text{ }^\circ\text{C}$
 1. CaO pur
 2. CaO dopé

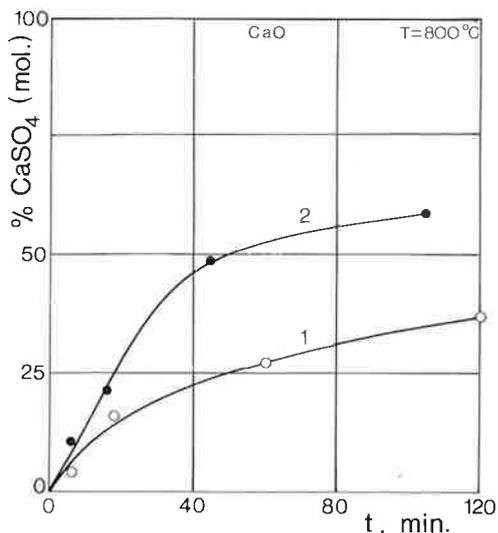


Figure 8. CaO : Cinétiques de réaction à $800\text{ }^\circ\text{C}$
 1. CaO pur
 2. CaO dopé

fluence favorablement la vitesse et le rendement de la sulfatation. La comparaison de ces figures dans le cas du réactif pur (courbe 1) montre que la vitesse et le rendement s'améliorent lorsque la température augmente. Les rendements observés en fin de réaction s'élèvent respectivement à 6,5 % (600 °C), 21,5 % (700 °C) et 37 % (800 °C).

II. 2. 3. Mesure des vitesses initiales (600 à 800 °C)

Les vitesses initiales observées en présence d'additif (Figure 9) sont sensiblement plus élevées qu'en absence de ce dernier. A 800 °C, la vitesse initiale de transformation du CaO dopé correspond à une désulfuration du mélange gazeux égale à 100 % (le mélange gazeux contenait 5,6 % SO₂ vol.).

II. 2. 4. Fluidisation de CaO

Le CaO non dopé fluidise bien à toutes les températures. Dans le cas de CaO dopé, on constate qu'au-delà de 700 °C, le rendement en sulfatation diminue (Figure 5, courbe 2a). Cette diminution est due au moins partiellement à une mauvaise fluidisation de CaO à partir de 700-800 °C. En effet, si on remet périodiquement la fluidisation en marche, par une agitation de la poudre dans le réacteur, le rendement à 800 °C du réactif dopé est nettement plus élevé : 74 % de CaSO₄ avec agitation, au lieu de 48 % sans agitation (Figure 5, courbe 2b).

III. Discussion . Bibliographie

III. 1. Réaction de Ca(OH)₂

L'imprégnation de Ca(OH)₂ par le CaCl₂ provoque une amélioration sensible du rendement et de la vitesse de réaction en présence de SO₂ et O₂. Il semble que la température idéale de réaction de l'absorbant dopé soit comprise entre 500 et 600 °C. Dès 500 °C, on observe, en effet, une vitesse initiale élevée (Figure 3) et à 600 °C, on atteint en plus un rendement maximum en sulfatation supérieur à 90 % (Figure 4).

III. 2. Réaction de CaO

1. De manière générale, la chaux vive CaO réagit moins bien que Ca(OH)₂ à température modérément élevée (500-600 °C). La comparaison des figures 4 et 6, par exemple, montre qu'à 600 °C, le rendement maximum de transformation de CaO dopé ne dépasse pas 55 % alors qu'il dépasse 90 % dans le cas de Ca(OH)₂ dopé. Par contre, à 700 °C, les rendements observés dans le cas de CaO et Ca(OH)₂ sont sensiblement les mêmes : 80 à 90 % de transformation en CaSO₄ (Figures 2 et 5).

2. La mauvaise fluidisation de CaO dopé à haute température (> 700 °C) est due à un début de fusion de l'additif (T_f de CaCl₂ = 772 °C) qui provoque un collage des grains.

3. On constate par examen des figures 6, 7 et 8 (courbe 2) que les vitesses initiales de transformation sont moins élevées à 700 et

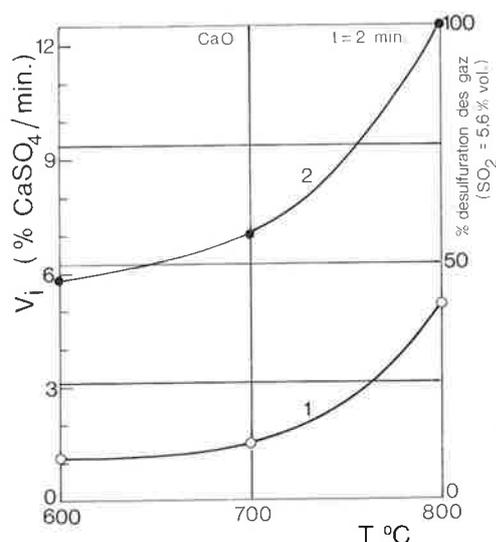


Figure 9. CaO : Vitesses initiales et pourcentages de désulfuration des gaz en fonction de la température

1. CaO pur
2. CaO dopé (2 % CaCl₂)

800 °C qu'à 600 °C. Cette diminution semble due, au moins partiellement, à la mauvaise fluidisation du réactif dopé. En effet (voir Figure 9, courbe 2), on remarque qu'en maintenant la fluidisation par agitation artificielle du milieu réactionnel, les vitesses de départ sont plus élevées lorsque la température augmente (de 600 à 800 °C). Il est difficile de déterminer si le collage des grains dopés est la seule cause des vitesses plus faibles observées à haute température ; il n'est, en effet, pas exclu que l'activité chimique de l'additif devienne plus faible à des températures proches ou supérieures à sa température de fusion.

Les mesures des vitesses initiales (Figure 9) montrent néanmoins que l'additif exerce une influence favorable sur la réactivité de CaO à 800 °C, du moins au début de la réaction. Cette constatation est d'un intérêt particulier, dans l'éventualité de l'application du procédé (ajout de faibles quantités d'additif à la chaux utilisée comme absorbant de désulfuration) à un réacteur de combustion à lit fluidisé de charbon. Dans ce type de réacteur, la température de combustion est comprise entre 750 et 950 °C.

Bibliographie

- (1) F. Pat 74 36862 (6 novembre 1974 ; Unibra S.A., Bruxelles). Inv. B. Delmon, Gh. Van Houte.
- (2) Gh. Van Houte, J. Cl. Maon, Ph. Dumont, B. Delmon ; Desulphurization of flue gases with a fluidized bed of limestone (Dry absorption). (en préparation).



COMMISSARIAT
A L'ENERGIE ATOMIQUE

solvants deutériés "100% D" pour résonance magnétique nucléaire

Réf.	Solvant	Enrichissement isotopique
DMM - 29	CHLOROFORME	$\geq 99,93$
DMM - 34*	DIMÉTHYLSULFOXYDE D ₆	$\geq 99,93$
DMM - 37*	PYRIDINE D ₅	$\geq 99,93$
DMM - 38*	ACÉTONE D ₆	$\geq 99,93$

* Tous ces solvants sont livrés en ampoules autocassables scellées sous argon et sont disponibles en fraction de 0,5 et 1 ml.

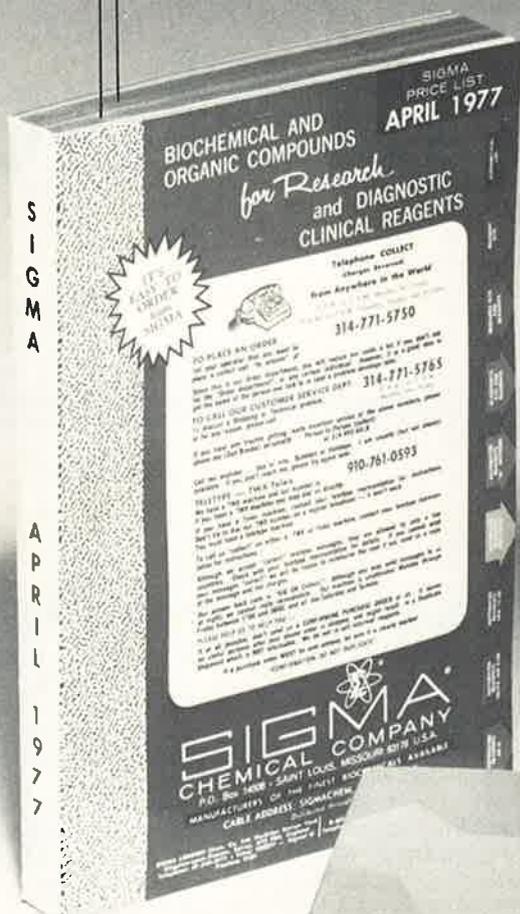
Liste complète de solvants deutériés pour la R.M.N. et catalogue 1976-77 de molécules marquées à :

**C. E. A. — Service des Molécules Marquées
B. P. n° 2, 91190 Gif-sur-Yvette.**

Tél. : 941-80-00 - Postes 28-60 et 52-55

- Produits biochimiques pour la recherche.
- Produits pour analyses médicales.

- Inorganiques et organométalliques pour la recherche.
- Produits ultra-purs.
- Métaux de haute pureté.
- Alliages.
- Solvants deutérés.
- Etalons pour absorption atomique.
- Catalyseurs.
- Shifts pour R.M.N.
- Tamis moléculaires.
- Accessoires pour le laboratoire.



- Réactifs pour la synthèse organique.
- Synthèse à façon de tout type de composés organiques.

Produits chimiques pour la recherche

Des moyens à l'importation qui vous assurent les livraisons les plus rapides.



130 rue Hoche
BP 227
93104 Montreuil Cedex
Tél. 857 33 52 + 56
Télex Mallet 670781 F

Documentation sur simple demande à MALLET S.A.
BP 227 / 93104 Montreuil Cedex

Nom.....
Société.....
Adresse

Veillez m'adresser gracieusement le catalogue
ALFA VENTRON SIGMA LANCASTER
Je désire une offre pour le composé suivant

Monographies de chimie organique Masson

publiées sous la direction des Professeurs A. Kirrmann, M.-M. Janot et G. Ourrisson.
Compléments au Traité de chimie organique.

- 1. **Identification des substances organiques**, S. Veibel, 114 F.
- 2. **Chromatographie en chimie organique et biologique**. Volume I : Généralités et applications en chimie organique, par E. Lederer et coll. (épuisé).
- 3. **Chromatographie en chimie organique et biologique**. Volume II : Chromatographie en chimie biologique, par E. Lederer et coll., 270 F.
- 4. **Microanalyse organique élémentaire. Détermination des masses moléculaires et des degrés de polymérisation**, par R. Lévy *et al.*, 190 F.
- 5. **Extraction et purification des espèces chimiques**, par D. Gagnaire *et al.*, 310 F.
- 6. **La nomenclature en chimie organique**, par N. Lozac'h, 160 F.
- 7. **Structure et propriétés moléculaires**, hydrocarbures et fonctions univalentes, par J. Buzon *et al.*, 360 F.
- 8. **Structure et propriétés moléculaires**, fonctions divalentes, par J.-M. Conia *et al.*, 310 F.
- 9. **Structure et propriétés moléculaires**, fonctions trivalentes, par J. Barriol *et al.*, 340 F.

Prix au 1.8.1977

Récemment publiés chez le même éditeur :

- CHIMIE ORGANIQUE MODERNE**, par J.A. Moore, 90 F suivi d'un supplément sur les mécanismes réactionnels par A. Staub.
- CHIMIE ORGANIQUE MODERNE**, réponses aux problèmes, par J.A. Moore, 55 F.

ABRÉGÉ DE CHIMIE ORGANIQUE,
par M. Miocque *et al.*

- Tome I - Généralités - Série acyclique, 56 F.
- Tome II - Série cyclique, 72 F.

NOUVEAUTÉ :

- 10. **Les composés thiophosphororganiques**, par L. Almasi, 260 F.

La découverte, dans les trente dernières années, des multiples possibilités d'application pratique des composés thiophosphororganiques dans l'agriculture (insecticides, fongicides, herbicides, chimiostérilisants), dans la médecine humaine et vétérinaire, dans la technique (plastifiants, antioxydants, surfactants), a conduit à un développement important de ce domaine de la chimie dans le monde entier. La structure de ces composés (explorés par toutes les méthodes physico-chimiques susceptibles d'atteindre ces structures, ou par des méthodes de calcul de la mécanique quantique), les mécanismes de réaction, les corrélations structure — réactivité, structure — activité biologique, les nouvelles méthodes de synthèse, sont les principales directions de la recherche contemporaine.

Aucun livre n'était consacré exclusivement à la chimie des composés thiophosphororganiques, et l'on peut dire que cet ouvrage vient combler une lacune dans ce domaine. Son but est de présenter et de systématiser les connaissances chimiques existant sur les composés thiophosphororganiques, à ce stade de développement, en reflétant d'une façon unitaire et synthétique les résultats des directions de recherche mentionnées ci-dessus.

Pour toute commande ou demande de documentation, adressez-vous à votre libraire ou découpez cette page, cochez les titres qui vous intéressent, et adressez-la aux Editions Masson, 120 bd Saint-Germain - 75280 Paris cedex 06.

Nom et adresse _____

MASSON



Une expérience pédagogique dans l'enseignement expérimental de la chimie organique : les travaux pratiques en première année à l'E.N.S.C.P.

par Mme L. Vo-Quang

(Laboratoire de chimie organique de 1^{ère} Année, École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, 11 rue Pierre-et-Marie Curie, 75231 Paris Cédex 05).



Organiser et animer des travaux pratiques de chimie organique en première année d'une École d'ingénieurs-chimistes présente de sérieuses difficultés qui relèvent d'un climat général dénoncé depuis longtemps (1) et propre à la France (2). La dissociation entre la théorie et la pratique, conséquence de la situation privilégiée des disciplines abstraites dans l'enseignement secondaire et un regrettable dédain pour le travail manuel en sont les éléments essen-

Situation de cet enseignement

L'enseignement à l'E. N. S. C. P. a pour finalité la formation d'ingénieurs-chimistes en trois ans (6). Une large place est réservée à la pratique du laboratoire qui occupe environ 50 % de la durée totale des études. Au cours de la première année où une formation générale scientifique est dispensée, les élèves sont amenés à acquérir une méthode de travail personnelle et, très souvent, à découvrir la réalité et l'intérêt de la chimie. La chimie organique qui en constitue une des disciplines fondamentales est étudiée au long de trois années. En première (45 h.) et deuxième année (28 h.), on introduit les principaux concepts théoriques et les faits essentiels. La synthèse organique est enseignée en deuxième (14 h.) et troisième année (14 h.30). Des travaux dirigés (1^{ère} année : 30 h., 2^e année : 30 h.) sous-tendent ces enseignements. Un cours de chimie organique biologique (2^e année : 14 h.) présente les notions fondamentales de l'enzymologie chi-

tiens. A cela s'ajoutent quelques difficultés particulières.

- l'extrême hétérogénéité des élèves-ingénieurs entrant en première année due à la diversification récente du mode de recrutement (3).
- le manque évident de motivation pour le travail expérimental de la plupart s'opposant à l'habileté et à la compétence technique de quelques autres.
- la mauvaise image de marque du laboratoire de chimie organique véhiculée par l'environnement (« cuisine » plutôt sale, malodorante, dangereuse et polluante de surcroît, peu excitante sur le plan intellectuel).
- le temps très court imparti à cet enseignement dans une formation générale pluridisciplinaire par ailleurs très variée et très dense (à dominante mathématique et physique, en première année tout au moins) par rapport à l'ambition des objectifs poursuivis (4).

A travers cette brève analyse, la nécessité de la recherche d'une méthode apparaît clairement. Ces quelques lignes se proposent, en décrivant une expérience pédagogique particulière, d'apporter quelques éléments pour une réflexion sur la rénovation des enseignements expérimentaux de chimie organique (5).

mique et le métabolisme (3^e année : 14 h. optionnel), enfin un cours de biochimie appliquée (14 h.30) débouche sur la réalité et les utilisations industrielles.

L'enseignement expérimental de chimie organique est réparti en deux semestres (1^{ère} année : 145 h., 2^e année : 180 h.), une demi-promotion (1^{ère} année : 25 élèves, 2^e année : 30 élèves) effectuant les travaux pratiques de chimie organique pendant que l'autre demi-promotion est occupée au Laboratoire de chimie physique - enseignement. Une place fixe est attribuée à chaque élève-ingénieur pendant deux jours par semaine, dans des laboratoires bien conçus, équipés sur le modèle des laboratoires de recherche de l'École, d'un petit matériel moderne et suffisant, complétés par des salles annexes qui offrent un appareillage plus lourd (chromatographie...). Un stage de spectroscopie appliquée (21 h.30) leur ouvre l'accès du La-

boratoire de chimie physique. Une collection de manipulations mises au point dans le laboratoire a été constituée depuis de

Objectifs

Compte tenu de l'hétérogénéité et de l'inexpérience de la plupart des élèves entrant en première année, le programme ne peut être que celui d'un laboratoire d'initiation à la réactivité et à la synthèse organique. Il doit les conduire progressivement au travail autonome et personnel sur lequel repose le fonctionnement du Laboratoire de synthèse organique de deuxième année, et éventuellement à un travail de recherche personnelle (microthèse) en troisième année. Il comporte essentiellement :

- l'apprentissage des techniques fondamentales : l'analyse (distillation, cristallisation, chromatographies...), l'identification structurale (détermination des constantes physiques, du point d'ébullition, du

Méthode

La méthode appliquée actuellement résulte des recherches empiriques effectuées par l'équipe enseignante.

Elle est réajustée constamment à la suite des discussions communes entre enseignants et élèves-ingénieurs, discussions destinées à évaluer l'efficacité et l'intérêt de chaque essai pédagogique. Elle s'appuie sur quelques principes que l'on peut formuler ainsi :

- une sensibilisation très forte à la notion de sécurité et de responsabilité est réalisée par l'intermédiaire d'exposés, d'exercices de simulation ; une estimation des risques provoqués par un geste et l'emploi d'un produit toxique ou agressif et d'une technique particulière est accompagnée naturellement par la prévision et la préparation des mesures destinées à les éviter ou éventuellement à les contrôler.

- l'ambition des objectifs poursuivis, compte tenu des difficultés particulières énumérées ci-dessus, a conduit à choisir la formation progressive à une méthode de travail (10) qui met l'accent sur le caractère complémentaire et indissociable de l'approche théorique et de l'approche expérimentale.

- le développement d'un esprit critique, corollaire indispensable, est obtenu par une bonne préparation théorique de la réaction étudiée, en liaison avec le cours et en faisant appel aux connaissances acquises dans les autres départements. La prévision du déroulement de la réaction ainsi que l'analyse de ses différents paramètres peut assurer un bon contrôle de la manipulation. Une réflexion constante est exigée.

L'enseignement des travaux pratiques s'articule ainsi autour de plusieurs types d'activités.

1. Une introduction théorique très brève aux principes de la technique qui sera appliquée ensuite au laboratoire (pendant les deux premières semaines). Par exemple : le rappel des principes de la distillation fractionnée introduit la méthode de détermination du point d'ébullition E et est

nombreuses années (7) ainsi qu'une documentation bien adaptée. Le bon niveau général des élèves-ingénieurs et la qualité

point de fusion, de l'indice de réfraction..., l'analyse fonctionnelle chimique et spectroscopique).

- une introduction aux grandes méthodes de synthèse et à la réactivité organique sur des thèmes choisis en illustration du cours de première année (où un essai d'intégration cours-travaux dirigés-travaux pratiques est tenté) par la préparation et la purification de composés.

Outre l'acquisition de connaissances et d'un savoir-faire indispensables, la pratique du laboratoire doit contribuer d'une façon privilégiée à la formation générale de futurs ingénieurs (8). Il est nécessaire en effet, en première année, de les sensibiliser

complétée par la question : peut-on prévoir E ? (relations entre E et la structure d'un composé).

2. Des exposés effectués par des élèves volontaires et regroupés selon deux objectifs principaux : d'une part rattacher la (ou les) préparation de la semaine aux grandes méthodes de synthèse, d'autre part faire l'analyse critique des conditions expérimentales à mettre en œuvre (montage, contrôle de la réaction, isolement et purification du produit, toxicité, etc...) compte tenu des étapes théoriques et du mécanisme mis en jeu. Les élèves volontaires s'organisent en groupes auxquels participe un enseignant qui oriente leur recherche bibliographique et suscite leurs développements critiques. Ces exposés constituent un bon entraînement à l'expression orale et à la discussion de groupe (v. Annexe 1).

3. Au laboratoire, l'élève-ingénieur dispose d'une place personnelle pendant la durée des travaux pratiques. Il va lui-même rechercher le petit matériel dont il a besoin pour chaque montage qu'il réalise lui-même. Il a accès à un équipement plus important (appareils de mesures, chromatographies, postes d'hydrogénation catalytique, etc...) disposé dans des laboratoires communs de type salles d'analyses physico-chimiques. Les réactifs, les solvants lui sont fournis à sa demande, après discussion sur leur nature, leur qualité avec un enseignant... toutes conditions matérielles très voisines de celles d'un laboratoire de recherches.

Toute technique nouvelle est découverte au cours de la préparation réelle d'un produit et non au cours de travaux dits « d'intérêt pédagogique », dès le premier jour, qui est pour beaucoup d'élèves leur premier contact avec la chimie organique expérimentale.

Les premières semaines, ils effectuent la même manipulation mais toute liberté leur

de l'équipe d'enseignants (un pour douze élèves environ) sont également des facteurs favorables à souligner.

aux faits expérimentaux en nuancant une certaine tendance au dogmatisme et à la systématisation, qui les fait « considérer l'expérience elle-même comme une vérification presque superflue, qui serait en quelque sorte la servante méprisable des spéculations de l'esprit » (9). Il faut susciter leur respect des faits, développer leur esprit critique, et leur faire découvrir les notions de rigueur, reproductibilité, fiabilité, etc... Un entraînement progressif au travail individuel, autonome doit provoquer l'initiative personnelle, conduire à la prise de décisions, stimuler les facultés d'adaptation à des situations nouvelles et préparer l'exercice de responsabilités.

est laissée d'adopter un rythme personnel en accord avec leur formation antérieure. Un programme moyen est proposé chaque semaine par l'équipe d'enseignants. Une concertation constante permet aux uns d'effectuer un travail plus lent, mais approfondi, aux autres éventuellement des synthèses plus élaborées, ou même de conduire un programme de préparations en plusieurs étapes sur plusieurs jours.

Le produit préparé est le plus souvent réutilisé dans une nouvelle synthèse soit par son préparateur, soit par une autre équipe (au cours de la dernière semaine). Ceci les entraîne à prendre en compte la qualité du produit (structure, pureté) par comparaison avec les données de la littérature. Pour les sensibiliser à la notion de réalisation concrète (une des exigences fondamentales de leur future profession) l'autoévaluation de leurs résultats personnels, par rapport à une échelle objective conventionnelle est effectuée : la quantité et la qualité décrites par la littérature (ou dans le cas de synthèses mises au point au laboratoire, le meilleur produit obtenu par l'un d'entre eux) constituent l'idéal à atteindre, et confèrent la note 20. Le stage complet au laboratoire est enfin sanctionné par une note qui tient compte de la moyenne ainsi calculée et du travail des élèves, estimé par l'activité déployée au laboratoire, la qualité des rapports écrits, des exposés, etc... Pour susciter et encourager la prise d'initiatives, qui ne sont pas toutes adéquates étant donné leur inexpérience, le risque d'échec est admis. (Ils peuvent recommencer une opération s'ils le souhaitent, et seules les $n-2$ meilleures synthèses sont retenues).

Une progression est soigneusement respectée dans le choix des préparations à effectuer de façon à permettre la réussite normale de chacune d'elles (v. Annexe 2). Les dernières semaines un travail personnel est possible. D'une part l'analyse d'un mélange de deux constituants inconnus (isolement, purification, détermination de

structures, discussion des méthodes employées et des résultats observés) fait, en quelque sorte, la synthèse des connaissances acquises. La préparation individuelle d'un composé, d'autre part, constitue le couronnement du cycle expérimental de première année et une ouverture directe sur celui de deuxième année. Les élèves-ingénieurs choisissent la synthèse qu'ils réaliseront sur une liste qui précise la référence bibliographique, la matière première et sa quantité disponible au laboratoire. Un projet est ensuite rédigé. Il décrit la méthode, analyse le mécanisme de la réaction,

en déduit des conditions expérimentales, un montage, les contraintes imposées par la sécurité. Il prévoit le déroulement, l'arrêt de la réaction ainsi que les techniques à utiliser pour l'isolement, la purification et le contrôle du produit. Ce projet n'est mis en œuvre qu'après une discussion approfondie avec un enseignant. Un rapport final est établi.

Une préparation progressive à l'emploi de la documentation, aussi bien sous la forme de traités généraux, de mises au point que de publications originales est assurée par

les exposés, les contrôles en cours de manipulations, la rédaction des rapports et les manipulations des dernières semaines. Le fascicule photocopié mis à leur disposition constitue essentiellement un document de travail. Il n'est pas utilisable directement comme une «recette» qu'il suffit de suivre aveuglément. Volontairement incomplet, il se présente plutôt comme le manuel de l'apprenti organicien : des tables de constantes, des listes de références, des questions orientant la discussion et la réflexion autour d'une méthode proposée, une bibliographie de base...

Un premier bilan

L'intérêt manifesté par les élèves-ingénieurs est évident ; les tâches facultatives sont toutes assurées, les exposés sont préparés et les discussions de groupe ont lieu très souvent en dehors de l'horaire du laboratoire, malgré un emploi du temps chargé et des obligations pluridisciplinaires multiples. On constate d'autre part une bonne relation enseignants-élèves, une conquête progressive de l'autonomie, une qualité inhabituelle atteinte par certains d'entre eux en peu de temps. Tous ces éléments sont extrêmement positifs. Cette méthode offre effectivement la possibilité de progresser pour ceux qui ont déjà un bon niveau de formation au départ. L'image du travail expérimental est modifiée d'une manière très sensible et le développement d'un certain goût pour le pragmatisme peut même être observé.

Cependant de nombreuses limites sont à souligner. Le temps très bref imposé par

leur formation générale explique que beaucoup d'entre eux sont sensibilisés ou initiés à certains aspects (savoir-faire essentiellement) plutôt que formés. L'efficacité de ces méthodes est bien meilleure en fin de deuxième semestre où les élèves sont un peu «déscolarisés», et l'appel à une initiative personnelle mieux accueilli. Il est tentant, en effet, dans un souci de vitesse et d'efficacité, de demander la solution d'un problème à un assistant et de suivre passivement les suggestions plutôt que d'en entreprendre la recherche personnelle, parfois longue et décevante. C'est aussi au début de la première année que la notion de réalisation concrète d'un produit de qualité contrôlée est assez mal acceptée par quelques-uns. Ils s'estimeraient satisfaits d'avoir compris le processus réactionnel, la réalité objective (rendement inférieur aux prévisions, ou échec) leur apparaît parfois comme une injustice commise à leur égard. On peut noter aussi la ten-

dance fréquente des élèves d'adopter un rythme trop rapide par référence aux plus avancés d'où parfois quelques déceptions.

Cette formation personnalisée impose aussi des locaux et un équipement bien adaptés et en quantité suffisante. Elle n'est possible qu'avec un encadrement d'enseignants de qualité, bien motivés et qui acceptent des charges assez lourdes (l'animation des petits groupes de discussion a lieu en dehors des périodes de laboratoire par exemple). Dans ces conditions «faire des T. P. d'organique» devient une tâche stimulante.

Certaines transformations sont en projet. Actuellement des efforts sont tentés dans le but d'introduire des sujets en relation avec l'environnement, l'analyse des produits naturels, biologiques ou alimentaires (10). Le travail de groupe au sein même du laboratoire sera développé tout en préservant la formation individualisée (11).

Annexe 1. Liste des exposés (1976-1977)

A. Les techniques fondamentales du laboratoire de chimie organique :

1. Introduction : problèmes posés par la synthèse d'un composé.
Cristallisation fractionnée. Recristallisation. Détermination d'un point de fusion.
2. La distillation : traitements préalables. Détermination d'un point d'ébullition. Distillation fractionnée.
3. Distillation sous pression réduite.
4. Distillation azeotropique.
Entraînement à la vapeur.
5. Extraction.
6. Méthodes chromatographiques.

7. La chromatographie en phase gazeuse.
8. Solvolysé du chloro-2 méthyl-2 hexane suivie par C. P. G. : présentation.
9. Séparation des constituants inconnus d'un mélange, purification, caractérisation.

B. Présentation et discussion des manipulations, généralisation.

1. Les méthodes de création d'une double liaison.
2. Préparation du diphenyl-1,4 butadiène par réaction de Wittig-Horner : discussion des conditions expérimentales.
3. La réduction du nitrobenzène.

4. Préparation de l'aniline : discussion des conditions expérimentales.
5. Les réactions du Friedel et Crafts en synthèse.
6. Préparation de l'acétophénone : discussion des conditions expérimentales.
7. Les méthodes de réduction des carbonyles.
8. Préparation de l'hydrate de pinacol : discussion des conditions expérimentales.
9. La synthèse magnésienne.
10. Préparation du méthyl-2 hexanol-2 : discussion des conditions expérimentales.

Annexe 2. Parcours moyen d'un élève-ingénieur. (1976-1977, 1er semestre)

Installation au laboratoire.
La sécurité au laboratoire.

1. Préparation de l'anhydride succinique-9,10 dihydro-9,10 anthracène par synthèse diénique (réf. 12 p. 943).
2. Détermination d'un point de fusion : produit pur, mélange, produit inconnu.
3. Distillation du n-butanol (matière première de 4.). Détermination du point d'ébullition, de l'indice de réfraction.
4. Préparation de l'oxyde de butyle par déshydratation du n-butanol (réf. 12 p. 311).
5. Extraction : détermination du coeffi-

cient de partage de l'acide acétique dans l'eau et dans l'éther.

6. Préparation de l'acétanilide : exemple de protection d'un groupe fonctionnel. Purification par recristallisation (réf. 12 p. 577). Contrôle de la pureté par chromatographie en couche mince.
7. Distillation sous pression réduite du cyclohexanol.
8. Préparation du cyclohexène par déshydratation du cyclohexanol (réf. 13 p. 119). Purification par distillation fractionnée. Contrôle par C. P. G.

9. Chromatographie en phase gazeuse : étude des temps de rétention de divers produits sur colonne polaire et non polaire et solvolysé du chloro-2 méthyl-2 hexane suivie par C. P. G.
10. Préparation du diphenylbutadiène par réaction de Wittig-Horner. Purification par recristallisation. Contrôle par C. C. M. (réf. 13 p. 119).
11. Préparation de l'aniline. Séparation par entraînement à la vapeur. Purification par distillation fractionnée. Contrôle par C. P. G.

12. Chromatographie sur colonne d'alumine : séparation d'un mélange de trois colorants (le diméthylamino-4 azobenzène, (méthoxy-2 azo)-1 naphthol-2, hydroxy-4 azobenzène).

13. Préparation de l'aldéhyde salicylique et p. hydroxybenzoïque par réaction de Reimer et Tiemann (réf. 12 p. 703). Séparation par entraînement à la vapeur, purification par l'intermédiaire d'une combinaison bisulfite.

14. Chromatographie en couche mince : recherche des meilleurs conditions de séparation d'un mélange de dérivés du cholestérol et oxydation d'un alcool secondaire, le bornéol, suivie par C. C. M.

15. Préparation de l'acétophénone par réaction de Friedel et Crafts (réf. 12 p. 729). Purification par distillation fractionnée sous pression réduite. Contrôle par C. P. G.

Caractérisation : test à l'iodoforme et préparation de la semi-carbazone.

16. Préparation de la saligénine : réduction par le borohydrure de potassium de l'aldéhyde salicylique (réf. 12 p. 881).

17. Préparation de l'hydrate de pinacol par réduction duplicative de l'acétone (réf. 14 p. 459).

18. Séparation des constituants inconnus d'un mélange : isolement, purification, et caractérisation par les méthodes chimiques et spectroscopiques (15).

19. Préparation du méthyl-2 hexanol-2 par synthèse magnésienne (réf. 12 p. 257).

20. Introduction aux synthèses individuelles.

a) Hydrate de pinacol (0,15 mole) → pinacolone : (réf. 12) p. 351 et (réf. 14) p. 462.

b) Hydrate de pinacol (0,20 mole) → pinacol → diméthylhexadiène (réf. 12) p. 351.

c) Aldéhyde benzoïque (0,20 mole) → benzoïne → acide benzilique ; méthode a : (réf. 12) p. 714, méthode b : (réf. 14) p. 89.

d) Bromo-1 phényl-2 éthylène (0,15 mole) → phénylacétylène (réf. 14) p. 438 et (réf. 13) p. 222.

e) Benzophénone (0,01 mole) → benzophénone-oxime → benzanilide (réf. 12) p. 741.

f) Orthotoluidine (0,20 mole) → orthochlorotoluène (réf. 12) p. 601.

g) Acétophénone (0,20 mole) → phénylacétylène.

N. B. Stage de spectroscopie (appliquée à la chimie organique).

Infrarouge, ultraviolet, résonance magnétique nucléaire, et spectrométrie de masse : enregistrement de spectres et interprétation.

Bibliographie

(1) A. Kastler, *La Recherche*, 1970, 7, p. 668.

Recommandation de nombreuses personnalités scientifiques à l'initiative du Président Lagarrigue et de l'Académie des Sciences, *Unichimie*, 1971, 4, p. 39.

J. Ribadeau-Dumas, *L'actualité chimique*, 1976, 10, p. 57.

(2) De trop nombreux exemples illustreraient l'intérêt très vif manifesté aux travaux pratiques de chimie à l'étranger. Signalons pour mémoire :

a) en Grande-Bretagne : Projet Nuffield, v. P. Heaford, *Unichimie*, 1971, 1, p. 39.

b) en U.R.S.S. : L'enseignement en U.R.S.S., I.N.R.D.F., 1970.

c) en Allemagne : M. Dreyfus, *Unichimie*, 1972, 6, p. 35.

d) aux U.S.A. : J. M. Bobbit, S. J. Huang, *J. Chem. Educ.*, 1974, 51, p. 59.

e) Tendances nouvelles de l'enseignement de la chimie, vol. IV, 1975, Les Presses de l'UNESCO.

(3) P. Cadiot, Les admissions à l'E.N.S.C.P. dans *Chimie de Paris*, oct. 1976. En pre-

mière année, concours I sur programme des classes de préparation P', concours II après l'obtention d'un DEUGA, concours de type mathématiques spéciales techniques, admissions sur titres des membres de la profession d'origine D.U.T., B.T.S., etc...

(4) D. R. Williams, *L'actualité chimique*, 1976, 2, p. 22.

(5) V. Richardson and J. W. Renner, *J. Chem. Educ.*, 1970, 47, 77.

G. Hiegel and R. Belloni, *J. Chem. Educ.*, 1971, 48, 825.

M. J. Urichek, *J. Chem. Educ.*, 1972, 49, 259.

M. J. Nugent, *J. Chem. Educ.*, 1972, 49, 491.

S.A. Achmad dans *Tendances nouvelles de l'enseignement de la chimie*, vol. IV, 1971, Les Presses de l'UNESCO, p. 69.

(6) Programme des études, École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, disponible au Secrétariat de l'E.N.S.C.P., 11 rue Pierre-et-Marie Curie, 75231 Paris Cédex 05.

(7) Qu'un hommage soit rendu au travail de Mme J. Lenzi puis de M. J. L. Philippe qui ont animé les équipes précédentes.

(8) J. Bénard, *Réflexions d'un Directeur d'École de chimie*, Conférence faite à Lyon, 5 novembre 1966.

J. Bénard, Conférence d'introduction au Congrès international pour l'amélioration de l'enseignement de la chimie, Wrocław (Pologne), 17-22 septembre 1973.

(9) J. Bénard, *Unichimie*, 1971, 1, p. 4.

(10) D. W. Chasar and G. B. Toth, *J. Chem. Educ.*, 1974, 51, 487.

(11) M. J. Frazer de *Tendances nouvelles de l'enseignement de la chimie*, Wrocław de l'UNESCO.

(12) A. Vogel, *Practical organic Chemistry*, Longmans, 3e éd., 1956.

(13) L. F. Fieser, *Organic Experiments*, D. C. Heath, Boston, 1965.

(14) *Organic Syntheses*, Collective vol. I, Wiley, 1941.

(15) R. Shringer, R. Fuson and D. Curtin, *Systematic identification of organic compounds*, 5th Ed., 1964.

La « Chemical Education » en France : une nouvelle activité universitaire s'organise

Le rôle d'information, à travers la rubrique "Enseignement", joué en France par *L'actualité chimique* est maintenant largement connu. De plus, l'information sur les activités universitaires en didactique de la chimie ("Chemical Education") en cours en France est possible : le bulletin "Informations ReCoDiC" (ReCoDiC = Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie, n° 1, paru en mars 1977) peut

vous parvenir sur demande adressée au Secrétariat général des Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

Réciproquement vous pouvez faire connaître à l'extérieur de votre Université, vos activités en didactique de la chimie en écrivant et adressant toute documentation à cette même adresse.

Il est possible que les "Informations ReCoDiC" à venir soient diffusées directement par *L'actualité chimique*. Une première étude de cette possibilité est actuellement en cours aux niveaux de la Division Enseignement de la Société Chimique de France, et de la Rédaction de *L'actualité chimique*.

1. Les centres documentaires créés à votre service, pour l'enseignement universitaire de la chimie, se mettent en place.

Dans moins d'un an, chaque Centre pourrait vous fournir (sur votre demande) toute

documentation globale sur toute question relevant de sa compétence et les Centres

feront aussi connaître, dès que possible, l'inventaire des fonds constitués.

Les Centres Documentaires vous prient de bien vouloir les aider à constituer le fonds de documentation collectif. Merci.

**Vous disposez d'informations concrètes
(notes, photocopiés, références etc.)
sur**

Ayez l'obligeance de les transmettre à :

1 A.	L'intervention pratique de la chimie dans la vie quotidienne	J. Perrotey,	Labor. de chimie, U.E.R. Sc. et Techn., B.P. 4006, 76077 Le Havre Cedex Tél. : (35) 47.18.17
1B.	Les grandes synthèses industrielles	F. Bloc,	École Supérieure de Chimie de Mulhouse, 3 rue A. Werner 68093 Mulhouse Cedex Tél. : (89) 42.70.20
1 C.	Les questions et problèmes chimiques intéressant l'industrie, comme sources concrètes de travaux pratiques, travaux dirigés et cours	R. Martin,	Faculté des Sciences, C.O. 140, 54037 Nancy Cedex Tél. : (28) 27.00.24
1 D.	Les stages (étudiants et enseignants) dans l'industrie chimique	H. Nery,	Université de Nancy, B.P. 3098, 54013 Nancy Cedex Tél. : (28) 51.44.36
2 A.	Les travaux pratiques de 1er cycle DEUG en France	M. Guerin,	Labor. de physico-chimie des diélectriques, 40 av. du R. Pineau, 86022 Poitiers Cedex Tél. : (49) 46.26.30
2 A'.	Les travaux pratiques de 1er cycle PCEM en France	P. Belin,	Labor. d'énerg. chim. et électrochim. et cin. hétér., Faculté des Sciences, Parc de Grandmont, 37200 Tours Tél. : (47) 28.12.80
2 BO.	Les travaux pratiques de 2ème cycle (chimie organique) en France	Nguyen Dinh An,	Labor. de chimie organique, Faculté des Sciences, 25030 Besançon Cedex Tél. : (81) 80.43.60
2 BC.	Les travaux pratiques de 2ème cycle (chimie minérale) en France	M. Spiesser,	Labor. de chimie minérale, Fac. Sciences B.P. 1044, 44000 Nantes Cedex Tél. : (40) 74.50.70
2 BP.	Les travaux pratiques de 2ème cycle (chimie physique) en France	A. Dumon,	Départ. de chimie, Faculté des Sciences, B.P. 523, 64010 Pau Tél. : (59) 02.88.64
2 C.	Des thèmes (non industriels), matière à nouveaux travaux pratiques	H. Zamarlik,	Faculté des Sciences, Parc Grandmont, 37000 Tours Tél. : (47) 28.12.80
2 D.	Les travaux pratiques de chimie dans les ENSI	L. Vo Quang,	Labor. de chimie organique, Univ. de Paris VI, 11, rue P. et M. Curie, 75005 Paris Tél. : (1) 336.25.25
3 A.	Les tests existants (coopératives, tests issus de projets etc.)	H. Latreille,	INSA de Lyon, Départ. de Chimie 401, 20 av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne Tél. : (78) 68.81.12
3 CP.	Les questions "standard" pour l'enseignement en français de la chimie physique en 1er cycle	C. Dubois,	Faculté des Sciences, La Bouloie Route de Gray, 25030 Besançon Cedex Tél. : (81) 80.43.60
3 CO.	Les questions "standard" pour l'enseignement en français de la chimie organique en 1er cycle	J. Vebrel,	Faculté des Sciences, La Bouloie, Route de Gray, 25030 Besançon Cedex Tél. : (81) 80.43.60
3 CM.	Les questions "standard" pour l'enseignement en français de la chimie minérale en 1er cycle	J.L. Janier-Dubry,	Labor. chimie générale, Fac. Sciences Route de Gray, 25030 Besançon Cedex Tél. : (81) 80.43.60
4-5-11 A et B.	Tous usages (sauf usage ci-dessous E) de l'informatique dans l'enseignement de la chimie (enseignement assisté par ordinateur, simulations d'intérêt didactique, contrôle des connaissances, enseignement programmé, documentation etc.)	D. Cabrol,	Faculté des Sciences, 28, avenue de Valrose, 06034 Nice Cedex Tél. : (93) 51.91.00
4-5-11 E.	Programmes informatiques de calculs présentant un intérêt pour l'enseignement de la chimie	F. Theobald,	Labor. chimie physique, Fac. Sciences 32, rue Mégévand, 25030 Besançon Cedex Tél. : (81) 80.43.00
6 A.	Les films S 8 et diapositives de chimie (sauf d'intérêt industriel)	I. De Aguirre,	Unité CICH, Bâtiment Lavoisier Place L. Pasteur, 1 B 1348 Louvain Tél. : (010) 41.81.81

- | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | Les méthodes d'enseignement de la chimie | M. Gomel, | Labor. physico-chimie des diélectriques,
40 av. du R. Pineau, 86022 Poitiers Cedex
Tél. : (49) 46.26.30 |
| 13. | L'épistémologie et l'histoire de la chimie | A. Pacault, | Centre de Recherches Paul Pascal,
Domaine Universitaire, 33405 Talence
Tél. : (56) 80.65.50 |
| 14. | La formation professionnelle du professeur de chimie
(tous niveaux) | M. Gomel,
très provisoirement | |

**Dans le cas des Centres Documentaires sur les travaux pratiques,
on sollicite l'envoi de tout fascicule ou photocopie au Responsable du Centre concerné.**

2. Programmes d'activité des groupes de travail

Ces programmes sont indiqués ci-dessous dans l'ordre des numéros attribués aux groupes.

2.1 Groupe de travail : Recherches sur l'élaboration de documents multimedia. Expérimentations correspondantes.

Liste des réalisations en cours :
(niveau 1er cycle - échéance 1978)

Si vous désirez y prendre part,
veuillez entrer en contact avec :

- | | | |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. La sécurité au laboratoire (de T.P., de recherche etc.) | I. De Aguirre,

M. Gomel,

P. Marchand,

B. Martel, | Unité CICH, Bâtiment Lavoisier
Place L. Pasteur, 1 B-1348 Louvain
Tél. : (010) 41.81.81

Labor. de physico-chimie des diélectriques,
40 av. du Recteur Pineau, 86022 Poitiers

Centre de Recherches Paul Pascal,
Domaine Universitaire, 33405 Talence
Tél. : (56) 80.65.50

I.U.T. Paris Nord,
2, rue de la Liberté, 93206 St-Denis Cedex 1
Tél. : (1) 243.33.81 |
| 2. Introduction à l'analyse quantitative | M.P. Petitjean, | I.U.T., Avenue de l'Observatoire,
25000 Besançon
Tél. : (81) 80.06.46 |
| 3. Distillation - rectification | R. Luft ou
D. Cabrol, | Université de Nice,
28 avenue de Valrose, 06034 Nice Cedex
Tél. : (93) 51.91.00 |
| 4. Initiation au dépouillement des spectres de RMN du proton | R. Luft ou
D. Cabrol, | cf. ci-dessus |
| 5. Les moments dipolaires | M. Gomel, | cf. ci-dessus |
| 6. La radiocristallographie | M. Gomel ou
A. Dumon, | Département de chimie, Fac. Sciences,
B.P. 523, 64010 Pau
Tél. : (59) 02.88.64 |
| 7. La calorimétrie | H. Tachoire

ou

G. Germain, | Labor. de thermochimie, Fac. Sciences
Place V. Hugo, 13331 Marseille Cedex 3
Tél. : (91) 95.90.71

Labor. de cinétique appliquée,
Institut des Sciences de l'Ingénieur,
Parc. R. Bentz, 54500 Vandoeuvre
Tél. : (28) 55.54.44 |
| 8. La pH-métrie | H. Tachoire ou
G. Levy, | cf. ci-dessus
Labor. de chimie de coordination CNRS,
B.P. 4142, 31030 Toulouse Cedex
Tél. : (61) 52.11.66 |
| 9. La potentiométrie | H. Tachoire ou
R. Haran, | cf. ci-dessus
Labor. de chimie de coordination CNRS,
B.P. 4142, 31030 Toulouse Cedex
Tél. : (61) 52.11.66 |

10. Atomistique et liaison chimique	J.L. Rivail ou N. Lumbroso-Brader,	Labor. de chimie théorique, Université de Nancy 1, C.O. 140, 54037 Nancy Cedex Tél. : (28) 27.00.24 Université de Paris VI, Bât. F, 4 place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05 Tél. : (1) 336.25.25
11. Compléments de stéréochimie moléculaire et analyse conformationnelle	A. Dumon ou M. Gomel,	cf. ci-dessus
12. Mécanismes réactionnels. Répartition électronique sur les molécules	A. Dumon ou B. Laude,	cf. ci-dessus Laboratoire de chimie organique, Fac. Sciences, 32, rue Mégévard, 25030 Besançon Cedex Tél. : (81) 80.43.60
13. Chimie organique PCEM (Mécanismes réactionnels etc.)	P. Rioult ou D. Davous,	I.U.T., Départ. de biol. alimentaire, Bd du Maréchal Juin, 14032 Caen Cedex Tél. : (31) 81.13.62 Labor. de physico-chimie, E.S.P.C.I. 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05 Tél. : (1) 337.77.00
14. Les structures cristallines	A. Dumon ou M. Gomel,	cf. ci-dessus
15. Éléments de thermodynamique chimique	G. Germain,	cf. ci-dessus
16. Les réactions acido-basiques	G. Levy,	cf. ci-dessus
17. Les réactions d'oxydo-réduction	R. Haran,	cf. ci-dessus
18. Éléments de cinétique chimique	J. Le Saint,	Département de chimie, Fac. Sciences, Avenue Le Gorgeu, 29279 Brest Cedex Tél. : (98) 03.16.94

**Autres réalisations
(niveau 2^{ème} cycle, échéance non fixée)**

19. Les réactions acido-basiques	G. Levy,	cf. ci-dessus
20. Les réactions d'oxydo-réduction	R. Haran,	cf. ci-dessus
21. Autres notions d'électrochimie	J.M. Meunier, ou M. Dubusc,	Laboratoire de chimie appliquée, Faculté des Sciences, 21000 Dijon Tél. : (80) 41.00.34 Université de Provence St-Charles, 3, place V. Hugo, 13003 Marseille Tél. : (91) 50.11.60
22. Chimie organique (aspects expérimentaux)	L. Vo Quang,	Université de Paris VI, Labor. de chimie organique, 11, rue P. et M. Curie, 75005 Paris Tél. : (1) 336.25.25
23. Chimie organique (des travaux dirigés "actifs")	E. Stephan,	Labor. de recherches de chimie, ENSCP 11, rue P. et M. Curie, 75005 Paris Tél. : (1) 336.25.25

Remarque et appel

Toute personne intéressée par une collaboration à la réalisation du travail sur un thème ci-dessus peut déjà prendre contact avec le (la) responsable indiqué (e). D'autre part, la nécessité d'étudier et d'expérimenter des «multimedia» relatifs à d'autres thèmes, très importants, a également été signalée sans proposition corrélatrice de noms de responsables. On ne citera à titre d'exemple que : les grandes synthèses d'intérêt industriel. On notera aussi d'après le tableau précédent des sujets retenus l'absence totale, à la date de ReCoDiC 1, de propositions de travail spécifiquement utiles à l'enseignement de la chimie minérale, au moins au niveau 1^{er} cycle. Il est donc indispensable de ne considérer ce tableau que comme un état provisoire

des projets d'études et, en conséquence, tous les Collègues intéressés par ce type d'études, sont cordialement invités à s'associer à nos activités sur ces thèmes, ou tout autre thème à proposer (prendre à cet effet contact avec le coordonnateur des travaux de ce groupe : M. Gomel, Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex, Téléphone : (49) 46.26.30, poste 613.

2.2 Groupe de travail : Recherches et expérimentations sur docimologie et chimie

- Diffusion et exploitation du test existant "Chimie à l'entrée à l'Université"
- Préparation, mise au point, diffusion et exploitation d'un test à créer "Chimie à la sortie du 1^{er} cycle de l'Université".

● En projet : une collaboration avec les cellules d'accueil, d'information et d'orientation en vue de la Création d'un test "Aptitudes à l'enseignement supérieur". Ce projet soulevant des problèmes déontologiques, voir à ce sujet l'étude envisagée par ReCoDiC d'un inventaire des "recommandations" d'ordre déontologique (publication prochaine prévue).

Tous les collègues intéressés par l'un de ces travaux sont cordialement invités à s'associer à nos activités sur ces thèmes, ou tout autre thème à proposer (prendre à cet effet contact avec le coordonnateur des travaux de ce groupe : M. Chastrette, Laboratoire de chimie organique, Université de Lyon 1, 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69621 Villeurbanne. Téléphone : (78) 52.07.04, Poste 35.08).

Remarque

Au terme de ReCoDiC 1, reste aussi posé le problème important d'une "objectivation" puis d'une "standardisation" des épreuves de contrôle de niveau à promouvoir dans la pratique quotidienne de l'enseignement du 1^{er} cycle universitaire. La solution à ce problème dépend en partie de "matériaux" communs d'enseignement en 1^{er} cycle (tels que le programme de réalisation "multimedia" pourrait en fournir; voir ci-dessus 2.1 projets de travail du groupe correspondant).

Un objectif spécifique de ce domaine "docimologique" pourrait toutefois être, à terme, la constitution collective d'une "banque" de questions "standards", au

moins sur les thèmes de chimie physique du 1^{er} cycle. Disposer d'une telle banque appelée à fonctionner sur une base coopérative permettrait de :

- faire gagner aux enseignants un temps considérable;
- constituer (par ordinateur le cas échéant) des épreuves de contrôle homogènes, stables, de niveau défini, de durée fixée et relativement objectives;
- envisager ultérieurement la possibilité de l'automatisation des corrections (et par là, susciter le développement de l'auto-évaluation, et échapper au carcan "session d'examen collective à date fixée", en individualisant les contrôles).

Toute personne intéressée par ces questions de standardisation des tests peut prendre contact à ce sujet avec M. Gomel ou M. Guérin, Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, Université de Poitiers, 40, Avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex. Téléphone : (49) 46.26.30, Poste 613.

2.3 Groupe de travail : Recherches et expérimentations de l'intégration à l'enseignement de la chimie des aspects relatifs à la vie active (vie industrielle, en particulier)

Liste d'études (susceptibles de déboucher sur des publications) :

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ● Modalités concrètes d'intervention dans l'enseignement chimique universitaire, de collaborations extérieures | C. Perrot, | ~ I.U.T., Avenue de l'Observatoire, 25000 Besançon, Tél. : (81) 80.06.46 |
| ● Actions possibles des Délégués aux relations industrielles en faveur d'une liaison plus concrète "enseignement de la chimie - industrie chimique" | A. Pacault, | Centre de Recherches Paul Pascal, Domaine Universitaire, 33405 Talence Tél. : (56) 80.65.50 |
| ● Actions possibles des Cellules d'accueil, d'orientation et d'informations universitaires en faveur d'une liaison plus concrète "enseignement de la chimie - besoins extérieurs" | M.C. Labarre, | Université Paul Sabatier, 118, route de Narbonne, Tél. : (61) 53.11.20 |
| ● Les modalités légales de reconnaissance d'acquis professionnels en vue de l'admission à l'Université et de l'obtention de diplômes | H. Nery, | Université de Nancy, 32-34, rue de Saurupt, B.P. 3098, 54013 Nancy Cedex Tél. : (28) 51.44.36 |
| ● Une possibilité de liaison "Université - milieu extérieur" : l'enseignement alterné. Problèmes soulevés et conditions de réalisation pratique | H. Latreille, | INSA, Département de chimie 401, 20, avenue A. Einstein, 69621 Villeurbanne Tél. : (78) 68.81.12 |
| | P. Devrainne, | Labor. de chimie minérale 11 - C8, Université de Lille, 59650 Villeneuve d'Ascq Tél. : (20) 56.92.00 |
| ● Inventaire précis des "contenus" d'enseignement chimique (1 ^{er} et 2 ^e cycles) susceptibles de donner lieu à des développements, ou des précisions, en rapport avec les activités dans l'industrie chimique | M. Destriau, | Laboratoire de chimie physique, Domaine Universitaire, 33405 Talence Tél. : (56) 80.77.12 |
| ● Inventaire des documents audio-visuels disponibles permettant d'introduire "l'entreprise chimique" dans l'enseignement | L. Oliveros, | C.N.A.M., 292, rue Saint Martin, 75003 Paris Tél. : (1) 887.37.38 |

Les collègues intéressés par ces études, ou d'autres non envisagées ici, peuvent prendre contact avec le coordonnateur des travaux : M. Destriau, Faculté des sciences de Bordeaux, Domaine universitaire, 33405 Talence. Téléphone : (56) 80.77.12 ou, directement, avec chacun des responsables cités.

2.4 Groupe de travail : Recherches et expérimentations sur les méthodes pédagogiques, facteurs d'acquisition de comportements (étudiants, enseignants) définis

● Recherche dans l'enseignement universitaire de la chimie, des objectifs communs aux enseignants et étudiants. Élaboration de méthodes et techniques d'enseignement propres à atteindre ces objectifs.

Une première phase de la recherche : enquête sur les objectifs (d'après opinions et attitudes), débute. Tous les collègues intéressés sont invités cordialement à s'associer à cette recherche, en prenant contact avec le coordonnateur des travaux

de ce groupe : G. Lepoutre, Laboratoire de chimie physique, Facultés catholiques de Lille, 13 rue de Toul, 59046 Lille Cedex Tél. : (20) 54.27.13.

Remarque

Les membres du groupe recommandent, et envisagent de travailler à la rédaction de "règles" qui seraient susceptibles de constituer une base de réflexion pour une "déontologie de l'enseignement supérieur"

2.5 Travaux divers en cours

● Étude sur les mécanismes réactionnels en chimie organique (approche historique et épistémologique).

E. Stephan, Laboratoire de recherches de chimie, E.N.S.C.P., 11, rue Pierre-et-Marie Curie, 75005 Paris. Tél. : (1) 336.25.25.

N.B. Le compte rendu complet des travaux de la réunion ReCoDiC 1 (Poitiers, 19-20 novembre 1976) ainsi que les études et inventaires des travaux didactiques réalisés avant cette réunion (Documents de travail) sont disponibles sur demande adressée au Secrétariat Général de ReCoDiC :

M. Gomel, Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, 40, Avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex. Téléphone : (49) 46.26.30, poste 613.

Recherches coopératives en didactique de la chimie ReCoDiC 2 : réunion des 4 et 5 novembre 1977 à Paris

Qui est concerné ?

La réunion ReCoDiC 2 est ouverte à tous les universitaires et industriels (ayant ou non participé à ReCoDiC 1) désirant prendre part à des travaux didactiques susceptibles d'accentuer la rénovation de l'enseignement universitaire de la chimie.

Durée et lieu de la réunion

- 1 journée et demie de travail : vendredi 4 et samedi 5 novembre 1977 matin.
- Le travail en groupe ou en séance plénière sera effectif (aucun discours d'introduction ou de conclusion) de l'ouverture (9 h 30 le 4.11) à la clôture (12 h le 5.11) de la réunion qui se tiendra au Centre d'Études Internationales Pédagogiques de Sèvres (Métro : Pont de Sèvres puis autobus 171 deuxième arrêt ou Gare SNCF Montparnasse, direction Versailles, gare Sèvres R. G.).
- Possibilités d'hébergement et de repas.

Programme de la réunion

Avant la réunion, seront adressés aux participants inscrits :

- les documents éventuellement utiles à la réunion qui seront disponibles à temps
- un état succinct des principaux problèmes rencontrés par ReCoDiC

1ère demi-journée : vendredi, 9 h 30 à 13 h 15

Présentation en groupes de travail (séparés), des réalisations en cours, discussion, critiques et suggestions.

1.1 Sont assurées des présentations de travaux sur :

1.1.1. Des multimedia destinés à l'enseignement universitaire de la chimie : en particulier des réalisations assez avancées de divers multimedia destinés à l'enseignement (1er cycle) des méthodes et techniques de la chimie et des concepts fondamentaux de la chimie physique.

1.1.2. Une recherche systématique (traitement sociométrique prévu) des objectifs possibles des enseignements de chimie à l'Université (objectifs à définir comme communs aux trois parties concernées : enseignants, étudiants et «milieu extérieur»).

1.1.3. Une étude plus particulière relative à la définition des secteurs de la didactique de la chimie susceptibles d'intéresser à la fois l'Université et la vie industrielle.

1.2. Sont envisagés, en fonction du nombre des participants qui se déclareraient intéressés, d'autres groupes de travail sur divers autres thèmes : docimologie et chimie ; enseignement intégré de la chimie ; chimie, épistémologie et histoire des sciences.

N. B. Les participants à ReCoDiC 2 s'inscriront dès leur arrivée au groupe de travail de leur choix.

2ème demi-journée : vendredi, 15 h à 18 h 30.

Information «intergroupes» par présentation condensée, en séance plénière, des réalisations en cours, nouvelles suggestions.

3ème demi-journée : samedi, 9 h 15 à 11 h.
Précision en groupes de travail (séparés) du programme de travail retenu pour 1977-78, calendrier, répartition des tâches. 11 h à 12 h 30.

Information «intergroupes» (séance plénière) sur les programmes et calendriers retenus. Suggestions d'intérêt général.

Pour information complémentaire

ReCoDiC 2 est une réunion destinée, d'une part, à faire le point (critiques et suggestions) sur l'état des travaux dont la réalisation a été décidée à ReCoDiC 1 (Poitiers, nov. 1976), sur la base d'un programme de 2 ans (1976-77 et 1977-78). D'autre part, ReCoDiC 2 sera l'occasion d'enrichir ce programme, nullement exhaustif, à l'aide de propositions nouvelles assorties d'engagements concrets à prendre sur des thèmes de travaux nouveaux, mais toujours précis.

La réunion ReCoDiC 2 a été fixée à Paris pour des raisons de commodité d'accès ferroviaire.

L'organisation de cette réunion est assurée par les membres parisiens du Bureau ReCoDiC, Mmes Lumbroso, Thibault, MM. Martel et Oliveros, avec la collaboration de Mme Davous et MM. Legendre et Tardi.

La fiche d'inscription et d'hébergement doit être demandée à Mme Janine Thibault, Université Pierre-et-Marie Curie, Enseignement de chimie SSM1, Bâtiment F, 4 place Jussieu, 75230 Paris Cédex 05.

Date limite d'inscription : 20 octobre.

Création expérimentale d'un centre universitaire de diffusion de nouveaux media d'enseignement de la chimie (C.U.D.N.M.E.)

1. Fonctions du centre

Élaboration, test, production, diffusion (France et étranger) de nouveaux moyens d'enseignement (de la chimie) au niveau universitaire.

2. Implantation actuelle

Attribution à l'Université de Poitiers d'une première tranche de crédits en vue de la création expérimentale du C.U.D.N.M.E. (crédits attribués, au titre de la rénovation pédagogique des enseignements supérieurs, par les services du Secrétariat d'État aux Universités ; Bureau des techniques nouvelles d'enseignement).

3. Réalisations disponibles ou en cours

3. 1. Disponible depuis octobre 1976

- Éléments de stéréochimie : (diffusé à cette date en France et à l'étranger auprès de 26 Universités) ; ensemble multimedia d'enseignement, niveau 1er cycle, 48 pages ou fiches offset, 72 diapositives.
- Les réactions acido-basiques : (diffusé à cette date en France et à l'étranger au-

près de 23 Universités) ; ensemble multimedia d'enseignement, niveau 1er cycle, 110 pages ou fiches offset, 52 diapositives, 7 transparents, 1 film S 8 - 15 mètres.

La nature de ces documents a déjà été présentée, (*L'actualité chimique*, mars 1976, N° 3, p. 3).

3. 2. Disponible à partir de septembre 1977

Fascicules et «handbook» destinés à l'étudiant de 1er cycle :

- Règles élémentaires de nomenclature en chimie organique : 21 pages offset.
- Règles élémentaires de nomenclature en chimie inorganique : 30 pages offset.

Ces fascicules conçus pour être «manipulés» facilement par l'étudiant comportent une sélection des seules informations éventuellement nécessaires au niveau du 1er cycle et initient progressivement aux exercices nom → formule et formule → nom.

- Sélection de données physico-chimiques : 90 pages offset.

Ce «handbook» rassemble (exclusivement des tables de données physico-chimiques

atomistiques, moléculaires, thermodynamiques, etc.) nécessaires à l'enseignement (cours, exercices, travaux pratiques) de chimie de 1er cycle. De plus, cet ouvrage présente délibérément ces données dans le contexte expérimental dont elles sont issues, précisément pour en rappeler l'origine expérimentale trop souvent négligée au profit de leur seule manipulation axiomatique.

3. 3. Réalisations en cours (diffusion à partir de l'année 1977-78)

- Élaboration de modules d'initiation élémentaire aux méthodes et techniques de la chimie (ensembles multimedia d'enseignement, niveau 1er cycle) : éléments de cristallographie ; les moments dipolaires ; la spectrométrie de masse.
- Recherche d'une formation pédagogique des enseignants de sciences physiques à travers des modules adéquats de formation à la discipline.
- Élaboration d'une liaison didactique «chimie-vie active» à l'aide d'un ensemble coordonné de modules destinés à divers niveaux d'enseignement.
- Recherche d'une intégration «des» chi-

mies physique, organique et minérale au niveau de l'enseignement universitaire de 1er cycle.

Des informations complémentaires sur les travaux en cours sont disponibles auprès du responsable du Centre : Maurice Gomel, Professeur à l'Université de Poitiers, Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, 40 avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cédex. Téléphone (49) 46.26.30, poste 613.

4. Possibilité de mise des moyens du C.U.D.N.M.E. au service d'autres travaux de didactique de la chimie.

Dans la limite des moyens disponibles (cré-dits, personnels) les possibilités du

C.U.D.N.M.E. (graphisme, maquettisme, techniques audio-visuelles, enseignement programmé, secrétariat technique, test et validation, mise en forme et reprographie, distribution, ...) peuvent être mises au service d'autres travaux de didactique de la chimie, sous réserve d'une réalisation de ces travaux dans les mêmes conditions que les travaux C.U.D.N.M.E., c'est-à-dire en vue d'une diffusion universitaire sans but lucratif.

Dans tous les cas de collaboration avec le C.U.D.N.M.E., les auteurs extérieurs au C.U.D.N.M.E. restent responsables du contenu des travaux dont ils sont initiateurs, réalisateurs participants, et seuls signataires enfin.

5. Modalités pratiques d'obtention des documents diffusés par le centre

Ces documents de travail (fiches, diapositives, films, transparents, ...) destinés à la diffusion interne aux Universités, sont réalisés par le C.U.D.N.M.E. sans but lucratif. Ils sont donc adressés contre remboursement des seuls frais de duplication et d'expédition.

La correspondance relative à ces documents (demandes d'expédition des documents disponibles, ou à paraître en septembre 1977, montant des frais, bons de commande, etc.) est à adresser au : Secrétariat du C.U.D.N.M.E., Faculté des Sciences, 40 avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cédex. Téléphone (49) 46.26.30, poste 701.

Comité consultatif des Universités

Lors de sa dernière réunion, le IX^e groupe du Comité Consultatif des Universités s'est ému du fait que son rôle est de plus en plus étroitement restreint à celui d'une commission chargée d'aider l'Administration à gérer les carrières des professeurs, maîtres de conférences et maîtres-assistants, notwithstanding le décret 72.1016 qui règle son fonctionnement. En conclusion de la discussion, il a voté la motion suivante :

«Le IX^e groupe du Comité Consultatif des Universités a l'honneur d'attirer l'attention de Madame le Secrétaire d'État aux Universités sur l'alinéa 4 de l'article 2 et sur l'article 14 du décret N° 72-1016 du 6 novembre 1972, relatif au fonctionnement du C.C.U., qui semblent être tombés en désuétude.»
«Or, devant l'importance et l'urgence de certains problèmes de fonctionnement du

C.C.U. et des enseignements supérieurs, il estime nécessaire que soit réunie la Conférence prévue à l'article 14 et qu'un arrêté en précise les modalités de fonctionnement.»

«En particulier, le IX^e groupe estime avoir en commun avec les groupes VI, VII, VIII et X des problèmes spécifiques qui pourraient être examinés lors d'une réunion préparatoire et à la Conférence précitée.»

Claisen (1851-1930)

Issu d'une famille bourgeoise, fils de notaire apparenté par ailleurs au futur président, Konrad Adenauer, Rainer Ludwig Claisen naît le 14 janvier 1851 à Cologne, non loin de la vieille et imposante cathédrale dominant la rive gauche du Rhin. Bachelier à 18 ans, Ludwig entre à l'Université de Bonn en 1869-1870, où il connaît le privilège d'être initié à la physique par Clausius, à la chimie par Kekulé. Le voici à Göttingen, l'année suivante, pour suivre les cours de Tollens et fréquenter le laboratoire de Wohler. Revenu à Bonn, il soutient une thèse brillante sur la phorone et devient le premier assistant de Kekulé.

A l'automne de 1882 (donc vers la trentaine) Claisen convie d'un séjour de plus de deux ans à Manchester, auprès de Sir Henry Roscoe. Ayant toutefois peu goûté l'Angleterre, semble-t-il, il fait à ce propos une réflexion sur le travail qu'il a entrepris : la condensation des aldéhydes sur les phénols et les amines aromatiques. *Cette étude, écrit-il, m'a été pénible et fastidieuse.* Il n'empêche que, sous différentes formes, le sujet prétendu ingrat restera longtemps sur chantier.

Après avoir ainsi hésité sur le choix de sa carrière, Claisen vient à Munich, en 1886, dans le laboratoire de Baeyer où travaillent alors Curtius, Pechmann, Perkin jr. et autres chercheurs pleins de promesses. Il prononce en 1887 sa première leçon au titre d'agrégé. Puis il accepte en 1890 une chaire magistrale à l'École polytechnique d'Aix-la-Chapelle, à deux pas de sa ville natale. Non sans quelque regret il part en 1897 pour Kiel, où il remplace Curtius qui vient lui-même de succéder à Kekulé *, à Bonn. Pour des raisons de santé, il doit hélas s'éloigner de Kiel en 1904 pour s'installer à Berlin dans une annexe de l'Institut d'Émil Fischer. Situation diminuée qui ne lui convient guère, il faut le dire, à 53 ans. Bien qu'on le charge d'un cours en 1905, comme professeur sans chaire, il préfère prendre sa retraite en 1906 et se retirer à Godesberg, près de Cologne, dans une villa personnelle où il a fait aménager un laboratoire. Sur près de vingt ans, son existence y sera désormais celle d'un chercheur indépendant ne redoutant en rien les tâches manuelles.

Ainsi qu'il arrive souvent aux malades chroniques, fidèles aux précautions, Claisen, malgré une santé fragile et un asthme fort sérieux, devient presque octogénaire. Il meurt d'apoplexie le 5 janvier 1930, trois mois après le Centenaire de la naissance de Kekulé.

L'œuvre organicienne de Claisen est considérable, mais sa variété même interdit d'en présenter ici les nombreuses étapes, qui correspondent d'ailleurs à celles de sa vie universitaire. *Dès qu'un arbre de mon jardin se mettait à fleurir, j'étais déjà occupé à planter le suivant..., et je négligeais ainsi le moment propice pour récolter les fruits du premier, jusqu'à ce que d'autres viennent me les chiper...* Réflexion sans doute désabusée d'un chercheur trouvant mal son équilibre et ainsi condamné au mouvement. Réflexion toutefois excessive, car la notoriété de la condensation dite de Claisen suffit à montrer que « l'arbre » avait bel et bien porté des fruits avant que d'autres s'en emparent. Le jugement d'un contemporain mérite à cet égard d'être noté.

C'est avec une subtilité merveilleuse de raisonnement et une ingéniosité admirable qu'il réussissait à déterminer les conditions opératoires propres à discipliner les réactions les plus rétives, ne fût-ce qu'en ajoutant une quantité infime d'un catalyseur qu'aucun autre homme de métier n'aurait songé à employer...

La réaction de Claisen la plus connue concerne essentiellement l'auto-condensation des esters en présence d'alcooates alcalins. On obtient ainsi un β -cétio-ester, molécule particulièrement propice à d'autres transformations en raison de la présence d'un méthylène activé par les deux fonctions contiguës. Cette réaction peut être étendue, on le sait, à la condensation d'un ester sur le carbone voisin d'un carbonyle : elle conduit alors à des β -dicétones également très réactives. Des résultats intéressants sont encore obtenus dans le cas des esters formiques, lesquels autorisent l'activation d'un atome de carbone par la fixation provisoire d'un groupe hydroxyméthylénique. Une autre voie préparative à laquelle s'attache le nom de Claisen résulte de la transposition thermique d'éthers phénoliques d'alcools insaturés. Dans cette réaction, dont le mécanisme est resté longtemps incertain, le groupe insaturé migre depuis l'atome d'oxygène sur l'atome de carbone contigu réalisant ainsi des liaisons carbone-carbone qui seraient plus difficilement accessibles par d'autres procédés.

Près d'une dizaine de réactions originales sont issues des travaux de Claisen, ce qui est assez exceptionnel dans le domaine de la chimie organique. Parmi celles-ci on peut citer, d'une part, la synthèse des esters cinnamiques par condensation d'un aldéhyde aromatique sur un ester acétique, d'autre part, la préparation des acides α -cétoniques, utilisée dans la synthèse de l'isatine, matière première de l'indigo.

* Kekulé était mort le 13 juillet 1896.

Chemicus.

Nos lecteurs peuvent se procurer les nouveautés présentées dans cette rubrique à la librairie Technisciences, 10, rue Mayran, 75009 Paris (878.24.39 et 526.03.43) qui a réalisé cette documentation.

Analyse

C4. Analytical and quantitative methods in microscopy, par G.E. Meek et H.Y. Elder

Dans ce livre se trouvent décrites quelques-unes des plus récentes méthodes impliquant des techniques microscopiques dans le domaine de l'analyse (en particulier quantitative) pour résoudre certains problèmes en biologie. Les auteurs des différents travaux originaux qui composent cet ouvrage sont tous des spécialistes en activité dans les secteurs utilisant la microscopie électronique ou lumineuse, depuis la méthodologie élémentaire de stéréologie manuelle, jusqu'à celles qui requièrent l'équipement électronique le plus élaboré pour la lecture automatique de l'image. Quantité des appareils et instruments décrits ici le sont pour la première fois, hors des revues de microscopie étroitement spécialisées.

1977, 250 pages, F 105.

W24. Colorimetric chemical analytical methods, par L.C. Thomas et G.J. Chamberlin

Sommaire : Section A : Preface. Indices. Introduction to analytical methods. Methods of stating concentration. Normal and molar solutions. Ion-exchange resins. Buffer solutions. Lovibond apparatus used in the various tests. Section B : pH in industry, medicine and agriculture. Section C : Chemical Analysis Organic. Section D : Chemical Analysis Inorganic. Section E : Biochemistry Pathology and Pharmacology. Section F : Toxic substances in air. Section G : Colour grading and quality tests.

8^e édition 1974, 626 pages, F 235.

Biochimie. Biologie.

052. Kinetics of chemical and enzyme-catalyzed reactions, par D. Piszkiwicz

Les premiers chapitres de cet ouvrage sont consacrés à l'étude des enzymes et de la catalyse, aux principes de la cinétique chimique et à ceux de la thermodynamique. Dans la deuxième partie du livre l'accent est mis sur la catalyse en solutions aqueuses et, en particulier, sur les tenants et les aboutissants de la catalyse enzymatique. Elle débute par l'étude détaillée sur la formation du complexe substrat-enzyme et se poursuit par l'inhibition et la dépendance du pH des réactions enzymatiques, ainsi que par la cinétique des réactions enzymatiques impliquant plus d'un substrat. Dans ses conclusions l'auteur émet une série de considérations sur la régulation métabolique par les enzymes et sur divers modèles décrivant la cinétique de ces systèmes. Le texte est illustré par de nombreux graphiques et des données analytiques.

1977, 235 pages, F 70.

C76. Principles of enzymatic analysis, par H.U. Bergmeyer

La détermination analytique des métabolites biochimiques et d'autres substances biologiquement actives à l'aide d'enzymes, ainsi que la détermination de l'activité propre de ces dernières est l'essence même de l'analyse enzymatique et le sujet de cet ouvrage qui est, en fait, un abrégé du manuel en quatre volumes publié par l'auteur sous le titre "Methods of enzymatic analysis" et dont il est déjà paru deux éditions. Le présent manuel est, lui, plutôt orienté vers la pratique et, tout en contenant les principes fondamentaux nécessaires, il décrit aussi le développement de nouvelles méthodes d'analyses enzymatiques.

1977 (En préparation), 268 pages approximativement, environ F 125.

B60. Drugs as teratogens, par J.L. Schardein

En dépit de l'intérêt croissant que suscite chez les autorités responsables de la Santé Publique l'importante consommation de médicaments par les populations des pays hautement industrialisés, il n'avait pas encore été tenté d'établir de corrélations entre leurs propriétés tératologiques du point de vue laboratoire et clinique. Le présent ouvrage comble une lacune à cet égard en passant en revue les données publiées dans la presse spécia-

lisée sur le potentiel tératogène de plus de 1200 substances chimiques utilisées au plan thérapeutique, ainsi que les travaux traitant des principes de la tératogénèse et des méthodes mises en application dans les laboratoires pour déterminer la nature tératogène de certains médicaments.

1977, 224 pages, F 390.

Chimie organique

E24. **Isotopes in organic chemistry. Volume 3 : Carbon-13 in Organic Chemistry**, par E. Buncl

Succédant aux deux premiers volumes de cet ouvrage sur les implications des isotopes en chimie organique, respectivement consacrés aux isotopes dans les réarrangements moléculaires et aux isotopes dans les processus de transfert d'hydrogène. Ce troisième volume traite du carbon-13 en chimie organique.

Sommaire : Carbon-13 kinetic isotope effects in decarboxylation. Carbon-13 NMR methodology and mechanistic applications. Biosynthetic studies using carbon-13 enriched precursors. Application of carbon-13 NMR to problems of stereochemistry. Kinetic carbon-13 and other isotope effects in cleavage and formation of bonds to carbon.

1977, 292 pages, F 405.

Chimie physique

R27. **Fritz Hulliger : Structural chemistry of layer-type phases**, par F.A. Lévy

Cinquième volume d'une série de travaux consacrés à la physique et à la chimie des matériaux à structure stratifiée, cet ouvrage étudie en particulier les matériaux qui cristallisent en structures à deux dimensions. Les divers types de structures et provenance sont passés en revue en fonction des propriétés électroniques des éléments qui les constituent. Les intéressés trouveront également répertoriés dans ce livre des données cristallographiques leur facilitant la poursuite de travaux complémentaires sur les structures stratifiées, dont le large éventail de propriétés physiques représentées ici constitue la base par la simple variation de certains paramètres.

1977, 367 pages, F 285.

Dictionnaires

D111. **Dictionnaire de chimie anglais-français**, par R. Cornubert

Cet ouvrage a pour objet d'initier étudiants, chimistes, les traducteurs techniques au vocabulaire chimique en langue anglaise et de leur permettre ainsi de comprendre aussi bien les exposés généraux que les descriptions d'appareillage et de techniques opératoires. C'est donc un dictionnaire qui donne la traduction des mots et des locutions fréquemment rencontrés dans les textes anglais et américains, qu'il s'agisse de termes généraux ou très spécialisés. Le domaine étudié est celui de la chimie pure, mais couvre aussi des termes de sciences voisines, telles que physique, physico-chimie, biochimie, biologie.

1977, 6^e édition, 216 pages, F 65.

N80. **The condensed chemical dictionary. 9^e Edition**, par Gessner G. Hawley

La neuvième édition de ce dictionnaire chimique célèbre le cinquante-huitième anniversaire de loyaux services rendus à l'industrie chimique et aux industries connexes. Il est composé de trois types distincts d'informations essentielles, dont le premier concerne la description technique des produits chimiques, des matières premières et des procédés. Les deux autres types d'informations ont trait au développement de la définition des entités chimiques, aux phénomènes chimiques et à la terminologie d'une part et, d'autre part à la description ou à l'identification d'une large gamme de produits commercialisés utilisés dans les industries chimiques, complétée par un répertoire des abréviations chimiques agréées.

1977, 957 pages, F 310.

Divers

D81. **Inventaire des grandes installations de recherche dans la communauté européenne** (En 2 volumes)

Ces deux volumes contiennent 656 descriptions sommaires des centres de recherche et des grands laboratoires avec indication des domaines de

recherche et de réalisation, le tout classé sous forme lexicographique. L'ouvrage comporte aussi une introduction traduite en 6 langues et un répertoire systématique.

Y figurent : Champ d'activité des Instituts de Recherche avec indication de leur spécialisation spécifique et les appareils de recherche correspondants. Nombre d'employés. Type d'organisation. Mode de financement. Contenu substantiel des programmes en cours de leurs dotations financières. Nom, c'est-à-dire désignation officielle et siège de l'administration (lieu). Abréviation officielle. Repère en chiffres romains qui indique le statut juridique du centre de recherche.

1977, 1.500 pages, F 480.

Génie chimique

E64. **Technique de la régulation industrielle**, par D. Dindeleux

S'il existe beaucoup d'ouvrages traitant de l'automatique fondamentale, il en est très peu permettant aux techniciens et aux ingénieurs d'appliquer directement les théories aux régulations de débit, température, pression, niveau et autres grandeurs rencontrées partout dans les raffineries, les industries chimiques et pétrochimiques, la sidérurgie, les industries alimentaires, les cimenteries, les verreries, etc... Ce livre donne de la régulation classique une image théorique accessible. Il permettra au débutant aussi bien qu'à l'ingénieur chevronné de résoudre les problèmes immédiats mais aussi "d'aller plus loin".

1977, 192 pages, F 78.

Hygiène industrielle. Sécurité

A4. **Nuclear reactor safety**, par F.R. Farmer

Constituant à la fois un ouvrage de références pour les professionnels des techniques nucléaires et une source d'informations pour les responsables de la sécurité dans ce domaine, cette monographie couvre trois secteurs essentiels dont le premier développe des informations sur les rapports physiques et chimiques des produits de fission avec la sécurité. Le second constitue une investigation quantitative pour l'appréciation de la sûreté du réacteur, tandis que le troisième passe en revue diverses considérations inspirées par la solution de problèmes spécifiques de sécurité inhérents aux réacteurs thermiques et aux réacteurs à neutrons rapides.

Sommaire : Radioactivity and the Fission Products; Radiation Hazards and Environmental Consequences of Reactor Accidents; The Calculated Risk. A Safety Criterion; Quantitative Approach to Reliability of Control and Instrumentation Systems; The Reliability of Heat Removal Systems; The integrity of Pressure Vessels; Thermal Reactor Safety; Safety of Fast Reactors.

1977, 224 pages, F 120.

N80. **Hazardous materials**, par Leroy, Schieler et Denis Pauze

Consacré aux substances dangereuses, ce manuel constitue une voie d'approche aussi complète que possible pour l'identification et la manipulation d'une importante quantité de substances considérées comme susceptibles de présenter des risques à tous égards pour la santé et la sécurité de l'homme. Il associe aussi bien les points de vue des chimistes que des professionnels de la lutte contre les incendies. Afin d'en rendre la consultation plus aisée, les auteurs l'ont divisé en 37 sections constituant chacune en soi un domaine bien déterminé et traitant : des concepts spécifiques des matériaux (ou classes de matériaux) au plan de leurs propriétés physiques et chimiques, de l'hygiène et de la sécurité, de la réglementation officielle, du contrôle, de l'utilisation, du transport et du stockage, des précautions à prendre en cours de manipulation, etc..., ainsi qu'à celui de leur éventuelle inflammabilité.

1977, 245 pages, F 100.

Métallurgie

W24/Is. **Theory of metal corrosion**, par V.V. Skorcheletti

Sommaire : I : Structure of the metal surface. II : Adsorption on a metal surface and formation of thin layers of oxidation products. III : Anodic oxidation (dissolution) of metals. IV : Cathodic reduction of the oxidizing agents. V : Fundamentals of the electrochemical theory of corrosion. VI : The passive state of the metal.

1976, 238 pages, F 205.

Peinture

E21. **Concise paint technology**,
par J. Boxall et J.A. von Fraunhofer

Sommaire : Fundamentals of Paint Technology. Polymers used in Paints. Pigmentation of Paints. Additives and Solvents for Paints. Paint Formulation. Techniques of Paint Application. Substrates. Paint Durability. Testing of Paints and Paint Film.

1977, 214 pages, F 60.

Polymères. Matières plastiques

N80. **Plastic product design engineering handbook**,
par Sidney Levy et Harry Dubois

Dans ce manuel sur la production des matières plastiques les auteurs traitent tout à la fois des matériaux de base et des modalités de conception optimales (procédés, appareillage et ingénierie) requis à des fins générales ou spécifiques. L'ouvrage s'ouvre sur des principes fondamentaux tels que la structure, la physique et la chimie des polymères permettant au lecteur de comprendre et d'établir les rapports qui se développent sur ces plans et, par voie de conséquence, d'appliquer au mieux les données techniques qui en résultent dans les domaines les plus variés. Les auteurs passent ensuite en revue les mises au point conceptuelles, les procédés et modes opératoires, ainsi que les formes structurales, le contrôle de qualité, l'expertise, les essais de matériaux, les tendances, les problèmes spécifiques d'application, etc...

1977, 256 pages, F 285.

C76. **Analysis of polymers, resins and additives. An atlas.**
Volume 1 : **Plastic, Elastomers, Fibers and Resins (En 2 parties)**,
par Dieter O. Hummel et Friedrich Scholl

Élevé au rang d'un classique dans le domaine de l'analyse, de la caractérisation et de l'élucidation de la structure des matériaux polymères, cet ouvrage de références vient de faire l'objet de la réédition (révisée et augmentée) des parties I et II qui constituent le premier volume consacré à l'analyse des polymères, résines et additifs.

Le volume 2, publié en 1973, contient quelque 1151 spectres et le matériel d'information adéquat que le lecteur s'attend à trouver dans ce type d'atlas spécialisés.

Rappelons que l'ensemble de cet ouvrage couvre les spectres des polymères industriels et des résines (plastiques, caoutchouc, élastomères synthétiques, vernis et résines naturelles) classés au moyen d'un système décimal à 3 chiffres. L'exposé traitant des différentes classes de matériaux est articulé selon le même système et se trouve complété par environ 800 références bibliographiques. Les spectres ont été mesurés à l'aide d'un spectrographe de réseau à haut pouvoir séparateur. Les intéressés trouveront également répertoriés dans cet ouvrage les fabricants, la composition et l'utilisation,

ainsi que les techniques de préparation des échantillons pour tous les matériaux concernés.

Part 1. 1977 (2^e édition, en préparation)
Part 2. 1977, *Spectra Section* (2^e édition, en préparation)

D 111. **Les matières plastiques : Fabrication, Technologie**,
par Jacques Gossot

C'est une vue d'ensemble de l'industrie des matières plastiques, présentée sous une forme simple et bien structurée qui est proposée dans cet ouvrage. L'auteur traite de la production et de l'emploi des matières plastiques, tels que peintures, vernis, textiles, élastomères ou adhésifs, comme matériaux de structure, c'est-à-dire de construction d'objets utilitaires ou de pièces de machines ou d'outils.

I. Production des matières plastiques
II. Transformation des matières plastiques
III. Structure et comportement des macromolécules
IV. Technologie des matières plastiques les plus courantes
V. Organisation professionnelle et commerciale de l'industrie des matières plastiques

1977, 4^e édition, 356 pages, F 95.

T7. **Polyelectrolytes**,
par K.C. Frisch et D. Klemperer

Ce livre sur les polyélectrolytes est composé d'une dizaine de chapitres, rédigés par des spécialistes dans le domaine de ce type de polymères avec groupes ionisables sur la chaîne. Entre autres sujets traités, notons : Effets des polyélectrolytes sur la vitesse des réactions ioniques ; complexes de polyélectrolytes ; propriétés électro-optiques des polyélectrolytes de synthèse ; propriétés d'équilibre et de transfert de solutions de polyélectrolytes ; le greffage des polyélectrolytes et leurs applications ; complexes de polyélectrolytes pour applications médicales ; applications pour polymères cationiques ; propriétés physiques des résines ionomères Surlyn[®] et rapports entre la structure polymère et les applications commerciales ; propriétés et applications des polyélectrolytes-polysaccharides microbiens extra-cellulaires.

1977, 222 pages, F 190.

N80. **Handbook on adhesives. 2^e Édition**,
par Irving Skeist

Il s'agit ici de la seconde édition d'un ouvrage à présent considéré comme un classique dans le domaine des adhésifs. Entièrement révisé en fonction des progrès qui y ont été enregistrés depuis 1962 — année de sa première parution — ce manuel couvre d'abord les principes fondamentaux de ces types de produits (propriétés, théorie, marchés, etc.), puis leurs origines, leurs compositions chimiques, leurs modes d'application et prix de revient, leurs aptitudes et leurs mécanismes d'adaptation, etc... L'ouvrage est constitué de 35 chapitres traitant de chaque adhésif d'origine naturelle, des élastomères, des thermodurcissables, des caoutchoucs thermoplastiques, des latex, des résines coulées, des adhésifs acryliques, des agents d'étanchéité, des adhésifs anaérobiques, des silicones et polyimides, ainsi que de divers autres adhésifs à haute température, etc...

1977, 900 pages, F 450.

Appareils

Nouveau microscope électronique à balayage

Fabriqué par une importante société anglaise, ce nouveau microscope à balayage S 600 doté maintenant d'une résolution de 100 Å répond parfaitement aux besoins des utilisateurs (facultés, laboratoires industriels ou recherche).

Toutes les possibilités comme : console photo, courant d'échantillon, catholuminescence, balayage en transmission, analyse X, etc..., en font un appareil de recherche pour le prix d'un appareil de routine.

La qualité principale de cet appareil est sa facilité d'opération. Son électronique sophistiquée le protège contre les fausses manœuvres et réduit au maximum le travail d'obtention d'images.

Il est facilement déplaçable et son encombrement n'exède pas un mètre carré.

Pour tous renseignements techniques complémentaires, appeler Cambridge Instruments (M. Cajan) 931.01.34.

Torches à plasma pour spectromètres d'émission

Par définition, les plasmas sont des gaz dans lesquels une partie des atomes est ionisée.

Dans le cas des torches ICP 1500 et 2500, le courant H.F. qui circule dans une bobine d'induction reliée à un générateur de haute fréquence, crée un champ magnétique oscillant dont les lignes de force sont orientées selon l'axe de la bobine.

Un tube de quartz (torche) placé dans cet axe, sera parcouru par des courants induits de Foucault. Dans cet espace, les électrons sont alors accélérés, ce qui provoque un échauffement très important d'où la facilité d'ionisation par simple excitation au moyen d'une bobine de Tesla (minigénérateur haute tension H.F.). Cette ionisation est suffisante pour déclencher la formation du plasma qui peut atteindre une température de 6 000 à 10 000 °K.

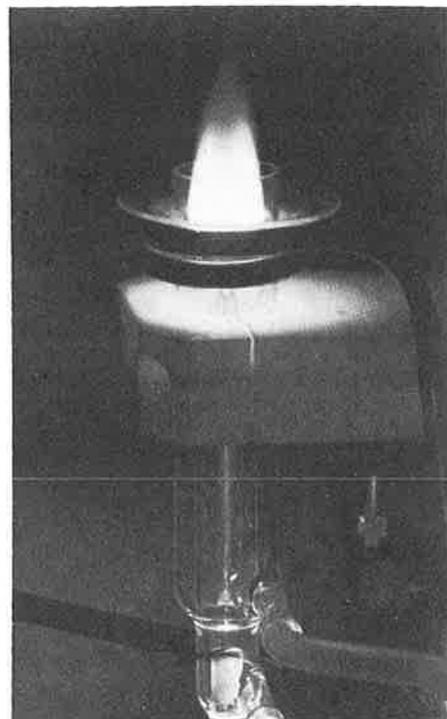
La torche à plasma est donc une nouvelle source d'excitation pour les analyses de solutions en spectroscopie d'émission. Cette méthode permet outre les analyses traditionnelles, l'analyse des traces avec obtention d'une meilleure limite de détection pour la plupart des éléments par rapport aux autres méthodes (1 ppb pour de nombreux éléments).

Les applications d'une telle source sont diverses : de la métallurgie (notamment pour les métaux lourds) à la chimie en générale (pollutions, toxicologie...) et aussi en remplacement de l'absorption atomique surtout pour les dosages des métaux et métalloïdes tels que B, Al, P, halogènes, métaux réfractaires, U dans les huiles, alliages, minerais, etc...

Les grands avantages de cette méthode sont : possibilité de dosage multiéléments, pas ou peu d'interférences, d'effets de

matrice, pas de risque de pollutions, facilité d'emploi, meilleures limites de détection, grande stabilité et reproductibilité, richesse en raies spectrales.

Les critères essentiels pour juger des performances d'une source d'excitation sont : la stabilité, la réponse spectrale, la sensibilité, le rendement, la précision et la fidélité. Les sources d'excitation ICP 1500 ou 2500 répondent à ces critères et sont aisément adaptables aux différents spectromètres actuellement commercialisés. Elles peuvent aussi bien être utilisées comme instrument de recherche que pour un contrôle industriel.



Pour tous renseignements : Jobin Yvon, 16-18, rue du Canal, 91160 Longjumeau. Tél. 909.34.93. Télex Jobyvon 692882 F.

Lampes UV-C pour stérilisation

La stérilisation de matériaux d'emballage est réalisée dans les industries alimentaire, pharmaceutique et des cosmétiques, partout où une conservabilité prolongée du produit emballé est exigée et où un échauffement ultérieur de l'emballage est indésirable ou impossible en raison du produit ou du matériau d'emballage. Les nouvelles lampes BBC UV-C diffusées en France par CEM-SCAM permettent, grâce à leur intensité de rayonnement élevée, de réaliser une telle stérilisation des matériaux d'emballage avec des temps d'exposition de quelques secondes, c'est-à-dire que le procédé peut être utilisé en continu directement sur la chaîne de conditionnement.

Dans le cas d'une mise en œuvre des lampes UV-C sur des machines d'emballage, le faible encombrement et la souplesse des montages d'irradiation peuvent être pleinement utilisés pour limiter à un minimum

l'importance de l'espace stérile, c'est-à-dire pratiquement à la station de remplissage.

Une autre simplification résulte du fait que toutes les parties de machines à l'intérieur du tronçon d'irradiation sont stérilisées en continu par rayonnement direct ou rayonnement diffus. Les emballages pouvant être partiellement stérilisés ou aseptiques.

Un avantage important du procédé de stérilisation UV réside dans les possibilités de surveillance et de contrôle simples de son efficacité. Ces possibilités s'étendent de la surveillance du fonctionnement ou non de la lampe jusqu'à une mesure réalisable périodiquement de l'effet de la dose d'UV tombant sur le matériau d'emballage à l'aide d'un papier dosimètre autoadhésif sensible aux ultraviolets, en passant par une mesure optique de la puissance des rayons ultraviolets diffusés.

Renseignements: CEM, 37 rue du Rocher, 75008 Paris. Tél. 522.98.40.

Réfractomètre manuel

Le réfractomètre manuel, modèle DHR 75, fabriqué par la Société Électron Machine Corporation, présente de nombreux avantages et perfectionnements par rapport aux appareils existants.

Ce réfractomètre de poche, à lecture numérique, est basé sur le même principe de fonctionnement que le réfractomètre industriel en continu fabriqué par la même Société.



Le DHR 75 est disponible avec graduation en degrés Brix, poids spécifique de matière sèche ou en pourcentage. Il est compensé en température dans une plage de $\pm 4^\circ\text{C}$ pour une température de référence de 20°C .

La mesure s'effectue très simplement par dépôt d'un petit échantillon de la solution à contrôler sur le prisme de mesure. Le résultat est affiché en moins de 30 secondes et il n'est pas nécessaire de procéder à une interpolation.

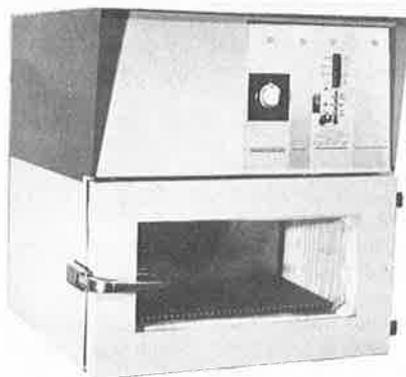
Après nettoyage du prisme, le DHR 75 est à nouveau disponible pour mesurer les caractéristiques d'une nouvelle solution, transparente ou opaque comprenant ou non des particules solides en suspension.

Pour tous renseignements : Auriema-France, 148 boulevard d'Alsace-Lorraine, 94 Le Perreux. Tél. 871.02.80. Télex : 681 24 F.

Enceinte de table pour essais thermiques

Une petite enceinte de table, la Minec 40 (670 x 660 x 670 mm ; poids 80 kg), permet de travailler dans la gamme de température -40 à $+125^\circ\text{C}$.

La réfrigération est assurée par un groupe frigorifique hermétique silencieux. Le chauffage est réalisé par résistance blindée et la ventilation interne par une turbine mue par un moteur asynchrone. Une excellente isolation thermique est obtenue par de la mousse de polyuréthane coulée in situ.



La régulation du type Régulab à triac, coupure à zéro est entièrement électronique. Le capteur de température est une sonde platine 100 Ohms.

La Minec 40 peut recevoir les options suivantes :

- 2e échelle de consigne EC.
- Pendule électro-boy permettant le passage automatique d'une température à l'autre en paliers aisément réglables multiples de 15 minutes.
- Programmateur type PR permettant la réalisation de courbes diverses.
- Thermostat de sécurité à lecture directe de la température existante « TS ».

Pour tous renseignements : Le matériel physico-chimique, 26 rue Robert-Schumann, 93330 Neuilly-sur-Marne. Tél. 935.28.75. Télex 600 796 F.

Nouveau moteur à haute température

Un moteur électrique fermé capable de fonctionner à des températures supérieures à 400°C a été conçu par les moteurs Leroy-Somer. Désigné comme «Lucifer 600», le moteur est destiné à être monté à l'intérieur de conduits d'extraction de fumées pour qu'en cas d'incendie dans des bâtiments occupés, la fumée et les gaz puissent être évacués efficacement. Le moteur trouve également une grande diversité d'applications dans la métallurgie, les mines et les industries céramiques, par exemple dans les installations de filtration de gaz chauds ainsi que pour la ventilation des fours dans les briqueteries.

«Lucifer» est muni d'une tôle pare-flammes devant le flasque arrière, de roulements

spéciaux chargés d'un lubrifiant pour très hautes températures et d'un câble d'alimentation en verre-silicone avec tresse d'acier résistant à des pointes de 900°C . La classification C de l'isolation principale a été obtenue en utilisant du papier «Nomex» aramide de Du Pont, résistant à des températures très élevées.

Des essais faits par Leroy-Somer ont démontré que le moteur peut fonctionner pendant 20 minutes à une température de 600°C et pendant plus d'une heure à 450°C .

La gamme des moteurs «Lucifer» couvre les hauteurs d'axe de 63 à 132 mm, avec une puissance correspondante de 0,18 à 7,5 kW à 1 500 tr/mn nominales. Des puissances supérieures peuvent être étudiées spécialement.

Renseignements : Leroy-Somer, bd Marcel-Lin Leroy, B.P. 119, 16004 Angoulême. Tél. (45) 95.49.70.

Nouvelles balances électroniques

Pour l'utilisateur de balances d'analyse, le pesage électronique est maintenant beaucoup plus abordable que par le passé. La Mettler Instrumente AG, CH-8606 Greifensee-Zurich (Suisse) vient de mettre au point deux modèles (HL 32 et HL 52) d'une portée de 160 g et affichant les résultats à 0,1 et à 0,01 mg près. Le système électronique, composé de plaques enfichables, est entièrement logé dans le boîtier de la balance, de dimensions inchangées.



Le très vaste domaine de mesure électrique (2 g et 200 mg respectivement) se révèle particulièrement utile pour le dosage de substances diverses. Autre atout majeur : la possibilité de tarer par simple pression du doigt sur toute la zone de pesée (soit 160 g) ; l'indicateur avec chiffres lumineux à 7 segments affiche aussitôt zéro et

le dosage peut commencer. Les résultats sont automatiquement arrondis avant d'être affichés.

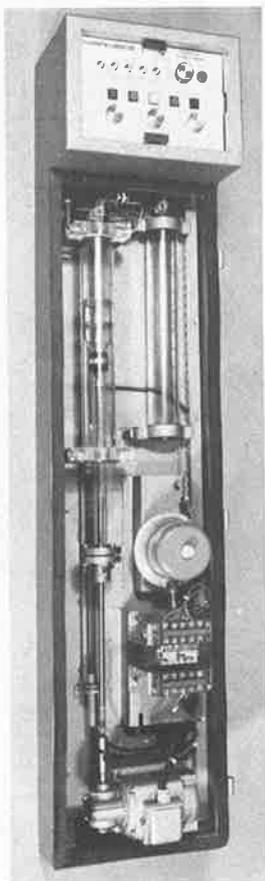
Chaque modèle de la série HL est équipé à sa sortie d'usine d'un dispositif pour peser au-dessous de la balance, d'un détecteur automatique de stabilisation et d'une sortie BCD. Celle-ci sert à connecter des appareils périphériques tels qu'une imprimante assurant l'impression du poids de chaque substance pesée au cours d'une opération de mélange. En reliant une calculatrice à la balance, on peut traiter directement les données de pesée avec les valeurs de mesure fournies par un appareil d'analyse (spectrophotomètre, chromatographe en phase gazeuse, etc.).

Ces nouvelles balances électroniques peuvent enfin recevoir un cylindre pour les analyses granulométriques (d'après Leschonski) et un dispositif servant à déterminer la masse volumique des solides et des liquides.

Distributeur exclusif pour la France : Sofranie, 2, rue Pocard prolongée, 92300 Levallois - Perret. Tél. 757.42.01.

Un nouvel échantillonneur

L'échantillonneur TSI 200 permet la représentation exacte de la valeur moyenne d'un échantillon de gaz ou de liquide sur une période allant de 3 minutes à 30 jours. Il effectue prélèvements et injections selon



des programmes pouvant être asservis à un signal extérieur, un débit par exemple.

Alimenté au choix en 24 V continu, 24 ou 220 V alternatif, il fonctionne en manuel et en automatique. La capacité de prélèvement (125, 500 ou 2 000 cm³) est en verre pyrex ou en acier inox avec joints viton. On évite ainsi diffusion et corrosion. Des raccords rapides permettent le branchement du TSI 200 sur tout circuit et l'injection dans un analyseur.

Parmi les nombreuses applications, on peut citer :

- l'échantillonnage exact d'une cargaison,
- le prélèvement d'atmosphères, de fumées, d'eaux de rejet,
- la surveillance d'unités et l'établissement de bilans, même en zone dangereuse grâce à une surpression d'azote contrôlée par pressostat de sécurité.

L'échantillonneur TSI 200, construit sous licence Total Centre de Recherches, est distribué par : SIVERSO S.A., Route du Hoc 76600 Le Havre. Tél. (35) 45.60.53 + Télex Auxihoc 190121.

Un nouveau microscope à balayage, le Sem 501

PHILIPS vient de lancer sur le marché un nouvel instrument qui concilie trois impératifs : la performance, la grande facilité d'emploi et un prix accessible pour un budget moyen.

Accélééré sous une haute tension maximale comprise entre 1,8 kV et 30 kV, le faisceau d'électrons balayant l'aire étudiée sur l'échantillon peut être focalisé en un spot de 40 Å de diamètre minimal. Dans ces conditions, une résolution de 70 Å est normalement obtenue, mais il est courant de réaliser jusqu'à 50 Å lorsque l'échantillon le permet. Ces résultats sont atteints sans préparation particulière grâce à une très grande facilité d'utilisation et à une construction dans laquelle la stabilité mécanique et l'insensibilité aux champs magnétiques ont fait l'objet d'une attention toute particulière. L'ensemble de ces qualités est le fruit d'une étude extrêmement poussée dans laquelle l'ordinateur a joué un rôle primordial. La réduction au strict minimum des opérations de réglage et la disposition rationnelle des organes essentiels permettent, en outre, une rapidité d'exécution sans équivalent.

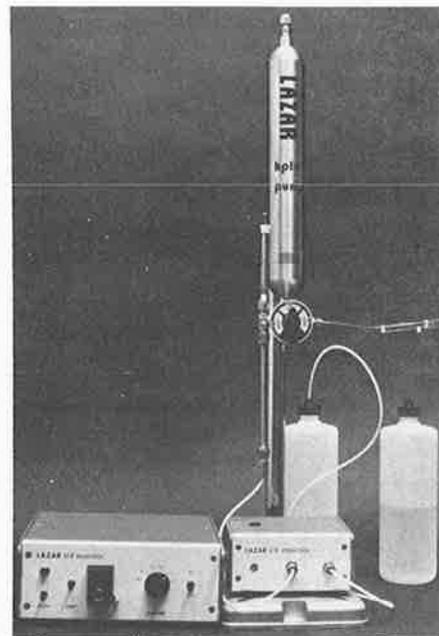
Les mouvements nécessaires de l'échantillon ont fait l'objet d'une attention particulière dans la conception et la réalisation du goniomètre eucentrique. Tous ses mouvements, tels que déplacements X, Y et Z, inclinaison jusqu'à 75°, rotation de 360°, sont assurés manuellement avec grande précision, quelle que soit la valeur du grandissement, dont le réglage est possible entre 6 et 160 000. Lorsque le dispositif de rotation est retiré (opération simple et rapide) un large espace est disponible pour l'insertion de pièces volumineuses.

Le microscope à balayage PHILIPS SEM 501 répond aux divers besoins de la recherche industrielle et appliquée et constitue également un outil idéal pour le contrôle de fabrication et le contrôle de qualité. Ses nombreuses possibilités d'adaptation et ses performances le désignent également comme un excellent instrument de laboratoire de recherches capable de couvrir les secteurs les plus divers tels que la métallurgie, la physique du solide, la géologie et, en général, le vaste domaine que constitue l'étude de la matière.

Pour tous renseignements : Compagnie Française Philips, Département Presse et information, 87, rue de La Boétie, 75008 Paris. Tél. 225.21.99 et 225.94.50.

Chromatographie en phase liquide pour petits budgets

Avec le lancement sur le marché français d'un ensemble (chromatographe + détecteur) à un prix inférieur à 12 000 F, la chromatographie en phase liquide à haute performance devient une technique à la portée de tous les budgets.



Le système de pompage est réalisé par poussée de gaz par un dispositif breveté en évitant au maximum la dissolution du gaz vecteur dans l'éluant. L'injection se fait par septum ou par vanne à 6 voies (en option). Les colonnes offertes par le marché peuvent se monter sur l'appareil.

Le détecteur est un photomètre UV (254 ou 280 nm) dont l'échelle de mesure varie de 0,05 à 2 unités de densité optique.

Ce matériel simple et robuste intéressera plus particulièrement les laboratoires faisant des analyses de routine et les laboratoires d'enseignement.



- Chimie et Biologie
- Pollution des Eaux
- Pollution de l'air
- Tests et Essais

Biologiques

B.P. N°1 91710 VERT LE PETIT TELEX: IRCHA 600820 F TEL: 498 24 75
(Renseignements sur demande)

ETUDES ET FABRICATIONS DE PRODUITS CHIMIQUES SPECIAUX SUR DEMANDE

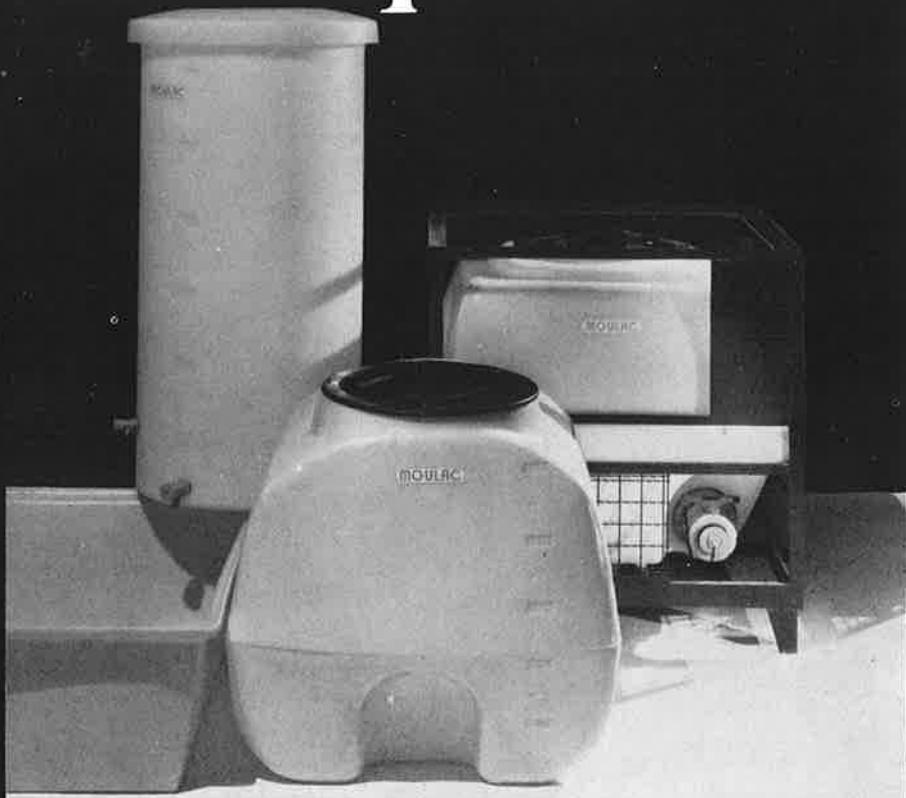
bien stockés, bien transportés, vos produits liquides.

Avec la gamme de cuves, bacs,
conteneurs MOULAC.
En polyéthylène stabilisé U.V.,
moulés par rotation d'une seule
pièce (sans collage ni soudure,
donc sans point faible), les articles
MOULAC sont réalisés avec le
maximum de soins et bénéficient du
Label du Syndicat National du
Moulage et de la Transformation
des Plastiques.

MOULAC

en confiance

33650 LABREDE B.P. 7
Tél. (56) 23.70.82



<p>Analyse spectrale, 7. Biochimie, 8, 9. Catalyse, 13. Chimie analytique, 8, 9, 10, 14. Chimie organique, 1 bis, 8, 11, 16, 19. Chimie minérale, 1 bis, 13, 16. Corrosion, 4. Documentation, 1, 19. Enseignement, 5.</p>	<p>Exposition, 2, 6, 12, 15, 17. Filtration, 3. Formation continue, 22. Industrie, 3, 4, 10, 12, 15, 17, 19, 20. Mécanismes de réaction, 18. Prix, 8. Publications, 19, 20, 21. Radiochimie, 14.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Journées de réflexion : utilisation des données - banques de données.

Ces deux journées de réflexion de Codata France sur l'utilisation des données et les banques de données dans les domaines scientifiques, techniques, technico-économiques se dérouleront les 27 et 28 septembre 1977, à l'AFNOR, Tour Europe, à Paris - la Défense. Elles sont organisées sous l'égide du Bureau National de l'Information Scientifique et Technique par le Comité Codata France ; elles permettront à tous les utilisateurs de données (privés ou publics) quels que soient leurs domaines d'intérêt de confronter leurs expériences, de s'informer sur les réalisations dans des domaines très variés et sur les moyens de diffusion des données et d'exprimer leurs besoins.

Renseignements : B.N.I.S.T., Secrétariat Codata France, Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat, 8-10 rue Crillon, 75194 Paris Cédex 04.

1 bis. Colloque D.G.R.S.T. sur la chimie moléculaire du fluor

Dans le cadre de l'Action complémentaire coordonnée «Chimie moléculaire du fluor», la D.G.R.S.T. organise un colloque destiné à faire une mise au point des résultats obtenus et à informer les chercheurs intéressés par les activités de la D.G.R.S.T. dans ce domaine.

Vous trouverez ci-dessous, le programme scientifique de cette réunion qui sera publique et qui se tiendra le 21 octobre 1977 à l'École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de la ville de Paris (E.S.D.C.I.), 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cédex 05. Toute personne intéressée est invitée à se mettre en relation avec Mlle Dain, D.G.R.S.T., 35, rue St-Dominique, 75700 Paris. Tél. 550.32.50 ; poste 385.

9 h 20, Ouverture de la séance par M. Lichtenberger, Président de l'Action complémentaire coordonnée «Chimie moléculaire du fluor».

9 h 30, M. Guerschais (Univ. de Bretagne Occidentale) :

Utilisation de complexes organométalliques pour l'activation de molécules fluorées

10 h 00, M. Crabbe (Univ. Sc. et Méd. de Grenoble) :

Etude du ou des mécanismes de l'addition des difluorocarbènes sur un acétate d'énol

10 h 30, M. Beguin (Grenoble) :
Utilisation du fluor comme marqueur en chimie moléculaire

11 h 15, M. Gasparoux (Bordeaux) :
Synthèse et applications de nouvelles méso-phases fluorées

11 h 45, M. Cambon (Nice) :
Préparation d'intermédiaires de synthèse perfluoroalkyl. Application à la synthèse d'hétérocycles perfluoroalkyl

14 h 00, M. Hagenmuller (Univ. de Bordeaux) et M. Jaccoud (Sté P.C.U.K.) :
Elaboration et étude de matériaux fluorés ou oxyfluorés conducteurs électroniques : application à la réalisation d'anodes électrocatalytiques au bain fluorure

14 h 30, M. Lucas (Univ. de Rennes) :
Etude de nouveaux verres fluorés stables, transparents, résistants aux agents fluorants

15 h 00, M. Bonnetain (Grenoble) :
Nouveaux composés d'insertion graphite-fluorures métalliques utilisables comme électrodes pour piles ou batteries à haute densité d'énergie ou comme agents doux de fluoration

15 h 30, M. Jacquesy (Univ. de Poitiers) :
Monofluorations spécifiques de substrats organiques et utilisation des hyperacides fluorés en synthèse

16 h 00, M. J. Normant (Univ. Paris VI) :
Fluoration sélective contrôlée des sites insaturés à l'aide de dérivés perfluoro-organométalliques

16 h 45, M. Badoz (E.S.P.C.I.) :
Etude du comportement électrochimique des halogénures d'alcoyles dans le fluorure d'hydrogène liquide

17 h 15, M. Sommer (Strasbourg) :
Détermination de l'acidité relative des divers milieux hyperacides

17 h 45, M. Cot (E.N.S.C.P.) et M. Parant (Diversey-France) :

Utilisation de composés fluorés et oxyfluorés du phosphate 5 dans le traitement de la passivation des surfaces

18 h 15, M. Delpuech (Nancy) :
Association de l'oxygène moléculaire avec des dérivés fluorés d'intérêt biologique par résonance magnétique nucléaire

2. Science et technique en U.R.S.S.

Le Comité d'État pour les sciences et les techniques du Conseil des Ministres d'U.R.S.S. présentera au Palais de la Découverte, à Paris, du 4 octobre au 3 novembre 1977, une exposition sur le thème : *Science et technique en U.R.S.S.*

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

Cette importante exposition destinée à tous les publics, aux spécialistes comme à la jeunesse, montrera l'effort de la recherche et les réalisations récentes dans certaines disciplines de pointe.

Elle s'ouvre par une introduction sur le développement scientifique et industriel au cours des 60 dernières années, puis présente quelques domaines dans lesquels la coopération de la France et de l'U.R.S.S. semble devoir être fructueuse : l'espace, l'énergie nucléaire, les lasers, la micro-électronique, les cristaux artificiels, etc...

Maquettes, expériences et audiovisuel animeront cette exposition.

Une série de 10 conférences, par les plus éminents savants d'U.R.S.S., exposera l'état actuel des connaissances et des techniques en U.R.S.S.

Renseignements : Palais de la Découverte, avenue Franklin D. Roosevelt, 75008 Paris. Tél. 359.18.21.

3. Journée sur la filtration.

La Société Française de Filtration organise le 5 octobre 1977, à Lyon, en collaboration avec l'Institut Textile de France, une Journée technique régionale ayant pour thème :

La filtration liquide - solide en chimie fine.

Pour tous renseignements et inscription, s'adresser au Secrétariat à M. Didier Roger, Société Française de Filtration, 116 avenue Aristide Briand, 92220 Bagneux. Tél. 657.13.13, poste 22.24.

4. Rencontres Cefracor 77

Protection contre la corrosion dans le bâtiment.

Les 25 et 26 octobre 1977, le Cefracor (Centre Français de la Corrosion) et le Centre d'Assistance Technique et de Documentation - CATED - I. T. B. T. P., avec la collaboration du Centre Expérimental du Bâtiment et des Travaux Publics et de l'Association des Ingénieurs en Anti-corrosion, organisent à Paris ces journées d'études sur le thème de la protection contre la corrosion dans le bâtiment.

I. Corrosion et protection des armatures du béton :

Relation entre la carbonatation du béton et les phénomènes de corrosion des armatures du béton, par M. Venuat (Cerilh).

Conditions de durabilité des armatures du béton précontraint, par M. Raharinaivo (L.C.P.C.).

Corrosion et protection des plates-formes pétrolières offshore en béton armé, par M. Heuzé (Secco).

Influence des adjuvants chlorés sur la corrosion du béton, par M. Adam (U.T.I.).

Nouvelle méthode non destructive permettant de suivre in situ d'une manière permanente l'influence de la durabilité d'un béton sur la protection des armatures, par M. Longuet (Cerilh).

Comportement des ciments en milieu agressifs. Conséquences au niveau du choix, par M. Alègre (Ciments Lafarge).

Protection par le zinc des armatures pour béton et fils de précontrainte (M. Puech, Centre Technique du Zinc).

Nouvelles techniques de protection du béton manufacturé par imprégnation, par M. Dutruel (Cerib).

Usages des résines synthétiques pour la protection anti-corrosion des bétons, par MM. Wolf (Sinmast) et Cirodde (C.E.B.T.P.).

Méthodes de réparation du béton en fonction de l'origine des désordres, par M. Galay (Sika).

II. Protection des éléments métalliques.

Systèmes de peinture adaptés aux milieux agressifs et marins, par M. Ravinet (Ripolin-Georget-Freitag).

Application de la tôle prélaquée. Résistance à la corrosion, par M. Gouebault (C.I.T.A.G.).

Les aciers grenailés prépeints dans la construction métallique, par M. Alexandre (Surfacier).

Sablage et métallisations, par M. Tragnan (S.N.M.).

Résultats de nouvelles recherches sur le comportement de l'aluminium vis-à-vis du béton et du plâtre, par M. Lyonnet (Centre Technique de l'Aluminium).

Stabilité des couches d'anodisation et de coloration, par M. Bridier (Centre Technique de l'Aluminium).

Emploi de l'acier inoxydable dans la construction, par M. Decléty (Ugine-Geugnon).

Les bureaux de contrôle face aux phénomènes de corrosion dans le bâtiment, par MM. Heim et Leclerc (Véritas).

Deux cas de corrosion bactérienne sur le circuit de chauffage et sur une structure métallique, par M. Rivière (Institut National Agronomique).

Techniques de conditionnement des eaux pour la protection des circuits, par MM. Hamou (Cated) et Foucault (C.E.B.T.P.).

Pour tous renseignements, s'adresser à : I.T.B.T.P., Conférences visites, 9 rue La Pérouse, 75784 Paris Cédex 16.

5. Congrès sur le rôle de l'enseignement pratique de la chimie à l'Université.

Ce congrès qui figure dans le programme international de l'UNESCO, sera organisé sous l'égide de l'Académie des sciences d'Australie et de l'IUPAC. Il aura lieu du 13 au 17 février 1978, à Perth (Australie).

Pour tous renseignements : Prof. D. W. Watts, School of Chemistry, University of Western Australia, Nedlands. 6009. Western Australia.

6. 13^e exposition des JET.

La 13^e exposition des JET (Journées d'études scientifiques et techniques), orga-

nisée à Toulouse, au Parc des expositions, du 6 au 10 mars 1978, est destinée à présenter les réalisations les plus récentes des industries et des différents laboratoires de recherche dans les domaines suivants : électronique, électricité, informatique, chimie, techniques avancées...

En 1978, une partie importante de l'exposition des JET sera réservée aux présentations de matériel correspondant aux thèmes du colloque international : «L'observation spatiale de la terre et la gestion des ressources planétaires».

Pour tous renseignements : JET, secrétariat général, 9 avenue du Colonel-Roche, 31029 Toulouse Cédex.

7. 2^e Réunion annuelle du G.E.R.M. (16 - 18 mars 1978).

Après la première réunion organisée en 1977 par le Groupe d'Étude de Résonance Magnétique sur le thème de la dynamique moléculaire dans les liquides, nous avons pensé qu'il serait intéressant de poursuivre cette expérience pour développer les contacts entre les utilisateurs des techniques de résonance. Il nous a semblé conforme à l'opinion générale de conserver à cette réunion un caractère pédagogique, tout en favorisant des discussions au niveau des applications directes des techniques de résonance à des problèmes de recherche :

Les thèmes de la réunion envisagée pour l'année prochaine :

- l'effet Overhauser nucléaire
- phénomènes d'échanges inter- et intramoléculaires

permettront de traiter les aspects suivants : présentation générale de l'effet Overhauser nucléaire. Effet O. N. en présence d'échange. Mesure de l'effet O.N. par transformation de Fourier. Application de l'effet O. N. à l'étude des protéines. Théories de Kubo-Sack et de la matrice densité. Applications à la mesure de durée de vie de processus intra et inter-moléculaires. Méthode de Forsen-Hoffmann.

Ces thèmes constituent une suite logique à ceux qui ont été développés en 1977 (Phénomènes de relaxation). Six conférences de 1 heure, six communications de synthèse de 1/2 h, une séance de communications spécifiques en nombre très limité et une table ronde sont prévues au programme de ces journées qui se dérouleront, comme en 1977 à Vichy, les 16, 17 et 18 mars 1978.

Les conditions financières seront, en principe, les mêmes qu'en 1977 : 450 francs. Les personnes intéressées par cette réunion sont invitées à s'adresser avant le 15 novembre 1977 à G. J. Martin, L.C.O.P., B. P. 1044, 44037 Nantes Cédex.

8. Le prix de chimie des glucides Benjamin Delessert.

Le prix de chimie des glucides 1977 (Prix Benjamin Delessert) a été attribué à M. Yves Chapleur pour sa thèse de doctorat-ès-

sciences : *une nouvelle activation sélective de la fonction alcool. Application à la série des sucres.*

La Fondation Benjamin Delessert récompensera, en 1978, une thèse de doctorat (doctorat-ès-sciences, doctorat ingénieur chimiste, doctorat 3e cycle) ayant trait aux problèmes concernant :

- la biochimie des glucides
- leur métabolisme normal et pathologique
- leur utilisation en thérapeutique

Les ouvrages devront parvenir à la Fondation Benjamin Delessert avant le 31 mars 1978.

Le montant du prix attribué sera de 3.000 francs.

Ce prix sera attribué par un jury exclusivement scientifique composé de quatre spécialistes.

Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à la Fondation Benjamin Delessert, 30 rue de Lübeck, 75116 Paris. Tél. 727.24.02.

9. Biochemische Analytik 78.

Une conférence européenne sur pratiquement tous les aspects de l'analyse biochimique et instrumentale se tiendra, à Munich (R.F.A.), du 18 au 21 avril 1978. Le programme complet sera publié en janvier 1978. La date limite pour la réception des communications est le 10 novembre 1977.

Pour tous renseignements, s'adresser au Dr. Rosmarie Vogel, Chirurgische Klinik der Universität München, Nussbaumstrasse 20, D - 8000 München 2. Tél. (089) 15.14.19.

10. Analyse des gaz en continu et progrès des capteurs.

Ce colloque, organisé par la Section Centre-Est de la Société de Chimie Industrielle, l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne et le «G.A.M.S.» (Section Sud-Est), se tiendra du 19 au 21 avril 1978, à Saint-Etienne à l'École Nationale Supérieure des Mines.

Le développement, pour des raisons économiques, des procédés de fabrication continue, l'automatisation croissante, la nécessité d'intervention rapide, en particulier pour des motifs de sécurité ou des risques de pollution, a conduit depuis plusieurs années, à la création de méthodes de mesure en continu bien adaptées aux cas considérés.

Très souvent, le contrôle continu de la quantité ou de la qualité d'un gaz est un moyen de choix rendant possible la régulation ou le pilotage automatique.

Différents milieux universitaires et industriels pensant qu'il est maintenant indispensable de faire le point sur les techniques connues, les besoins non satisfaits, les recherches de nouvelles méthodes.

Les personnes désirant présenter des com-

munications sont priées d'adresser leur proposition à l'attention de M. Soustelle, École Nationale Supérieure des Mines, 158 cours Fauriel, 42023 Saint-Etienne Cédex, avant le 1er septembre 1977 (résumé en anglais ou en français avant le 15).

Le droit d'inscription sera de l'ordre de 300 F, comprenant le recueil des communications et les déjeuners.

Pour inscriptions et renseignements : Société de Chimie Industrielle, 28 rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. 555.69.46.

11. Conférence de stéréochimie de Bürgenstock.

La conférence de stéréochimie du Bürgenstock a eu lieu, comme tous les ans, au début du mois de mai, sous la présidence du Professeur Pino.

Une centaine de chimistes y ont participé et douze pays y étaient représentés.

Traditionnellement, cette conférence se déroule dans une atmosphère très détendue et fraternelle où savants chevronnés et jeunes docteurs cohabitent et discutent sur un plan d'égalité.

Ce qui a fait l'originalité de la réunion cette année, c'est que le choix des thèmes discutés a rassemblé des chimistes de préoccupations très diverses. Il s'agissait principalement de catalyse et de l'emploi de métaux en chimie organique. Les discussions entre les spécialistes de la chimie, dite «minérale» et les organiciens ont montré la fécondité de ces rencontres. Elle a permis de créer des liens et d'amorcer des échanges entre des personnes qui parfois s'ignoraient. La conférence de stéréochimie de l'année 1978 aura lieu du dimanche 30 avril au samedi 6 mai. Les personnes qui désirent y participer peuvent en faire la demande au Président : le Professeur Dr. H. A. Staab, Abteilung Organische Chemie, Max Planck-Institut, Jahnstrasse 29, D-69 Heidelberg, Germany.

12. Europlastique 78 Eurocaoutchouc.

Un an exactement avant son ouverture, Europlastique 78 Eurocaoutchouc, l'exposition internationale des plastiques et du caoutchouc, qui se tiendra à Paris, du 13 au 21 juin 1978 (Parc des Expositions de la Porte de Versailles) compte déjà la participation de 498 exposants appartenant à 30 nations.

Europlastique 78 Eurocaoutchouc est la seule exposition de cette discipline qui bénéficie en 1978 du patronage d'Euromap (Comité Européen des Constructeurs de Machines).

Parallèlement à la partie proprement commerciale de l'Exposition, les organisations professionnelles responsables de la manifestation ont décidé de promouvoir une présentation d'information générale au sein de laquelle l'accent sera mis, d'une part sur la reprise de la croissance dans les divers marchés des matières synthétiques,

d'autre part sur les efforts systématiques entrepris par les différentes branches professionnelles pour lutter contre les inconvénients du progrès (pollution, incendie, toxicité).

Europlastique 78 Eurocaoutchouc sera accompagnée par la 5e Conférence Européenne des Plastiques et du Caoutchouc qui se tiendra au Centre international de Paris, Porte Maillot, du 12 au 15 juin, sous la direction de la Société de Chimie Industrielle et des organismes scientifiques et techniques les plus qualifiés.

Pour tous renseignements concernant Europlastique 78 Eurocaoutchouc, s'adresser à Melle Yseult Régis, Service de Presse, 7 rue Copernic, 75782 Paris Cédex 16. Tél. 505.14.37 - Télex 620 990.

Pour tous renseignements concernant la Conférence Européenne, s'adresser à Société de Chimie Industrielle, 28 rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. 555.69.46. Télex 20351 Chimie Paris.

13. Les bases scientifiques de la préparation des catalyseurs.

Le deuxième symposium international, organisé sur ce thème, se tiendra à l'Université Catholique de Louvain, à Louvain-la-Neuve (Belgique), du 4 au 6 septembre 1978.

Pour tous renseignements, s'adresser aux Professeur B. Delmon, au Dr. P. Grange, ou au Dr. G. Poncelet, Groupe de physico-chimie minérale et de catalyse, Université Catholique de Louvain, Place Croix du Sud 1, 1348 Louvain-la-Neuve (Belgique) ; ou au Dr. P. Jacobs, Laboratorium voor Oppervlakte Scheikunde, Katholieke Universiteit Leuven, de Croylaan 42, 3030 Heverlee (Belgium).

14. 9^e Conférence de radiochimie.

Cette conférence, organisée par la Société Chimique Tchèque et la Commission tchécoslovaque de l'énergie atomique, se tiendra du 12 au 15 septembre 1978 à Piestany. Elle sera consacrée aux problèmes physico-chimiques de la séparation et de l'analyse des substances radioactives.

Pour tous renseignements : D. R. Čech, Dept. Nuclear Chemistry, Comenius University, Mlynská dolina CH-1, 816 50 Bratislava, Tchécoslovaquie.

15. Ilmac 78.

Ilmac 78, le 7e Salon international de la technique de laboratoire, de la technique de mesure, du génie chimique et de l'automatique en chimie, qui se tiendra à Bâle en même temps que Surface 78 (le 5e Salon international des traitements de surfaces) est patronné par l'Association suisse des chimistes. La Société coopérative Foire Suisse d'Échantillons en assume

l'organisation. Le salon se tiendra du 12 au 16 septembre 1978.

Renseignements : Secrétariat Ilmac 78, Case postale, CH-4021 Bâle.

16. Structure et réactivité en chimie du phosphore

Le GRECOP se propose d'organiser, à Strasbourg, les 25, 26, 27 septembre 1978, un colloque européen sur ce thème.

Le Comité d'organisation est constitué de MM. Benezra, Brossas, Kaufmann, Choplin, Clouet et Laurenço.

Les organisateurs souhaitent proposer aux spécialistes du phosphore une occasion de confronter leurs expériences dans le cadre d'une réunion de haut niveau, entièrement consacrée à ce domaine particulier de la chimie.

Le nombre des participants est limité à une centaine, afin de permettre facilement les discussions.

Les matinées comporteront une conférence d'une heure et deux autres d'une demi-heure chacune. Les après-midi débiteront par une conférence d'une demi-heure, suivie d'une séance de courtes communications. La synthèse des conférences et des communications fera l'objet chaque jour d'une «table ronde».

Un fascicule contenant les résumés des communications, sera adressé avant la réunion à toutes les personnes inscrites.

Il est prévu de demander aux participants une somme de 200 F pour frais d'inscription cette somme étant ramenée à 20 F pour les chercheurs en cours de thèse. Les conditions d'hébergement seront données dans une seconde circulaire (octobre 1977).

Les participants désireux de présenter une communication, ou de participer au Colloque, sont priés d'en informer le Comité d'organisation avant le 15 décembre 1977, date de rigueur (Université Louis-Pasteur, 4 rue Blaise Pascal, 67008 Strasbourg).

17. 10^e Machevo-Milieu 78 et Congrès

La Foire Royale Néerlandaise d'Utrecht, organisée à la demande de l'Association Machevo et sous le patronage du Comité des Constructeurs Européens de Matériel Alimentaire, le 10^e Salon Machevo-Milieu 78 du 30 octobre au 4 novembre 1978, à Utrecht, au Pays-Bas. Ce salon est consacré aux installations, appareils, équipements, accessoires pour les industries chimie et pharmaceutique, pour les industries pétrolière et pétrochimique, pour les industries alimentaires et des boissons et l'industrie laitière, et pour les techniques de l'environnement.

A cette occasion se tiendront : le 5^e Congrès international sur la technique des coûts, organisé par les associations allemande et anglaise sur la technique des coûts et l'Association Machevo, et le Symposium international sur le programme de

l'environnement des Communautés Européennes, en collaboration avec le United States Environmental Protection Agency, Washington, et la Commission des Communautés Européennes, Bruxelles.

Renseignements : Mme I. Le Gall, S.E.P.F.I. 8, rue de la Michodière (esc. A), 75002 Paris, Tél. : 742.55.71.

18. 2^e Conférence internationale sur les mécanismes de réactions en solution

Cette conférence, organisée par The Chemical Society, se tiendra du 9 au 13 juillet 1979 (University of Kent à Canterbury).

4 thèmes principaux ont été retenus : réactions organiques, réactions inorganiques, réactions d'intérêt biologique et aspect physique des mécanismes.

Pour tous renseignements : Dr John F. Gibson, The Chemical Society, Burlington House, London W1V 0BN.

19. Identification et classification des couleurs

Dans le fascicule de documentation NF X 08-010, de février 1977 (86 pages), l'AFNOR a réuni une classification méthodique générale des couleurs et une classification simplifiée des couleurs CCR (correspondant au document P 01 du Groupe permanent d'études des marchés de peintures, vernis et produits connexes).

Cette publication est suivie de la sortie d'une nouvelle version expérimentale de la norme X 08-002 «Collection réduite de couleurs ; Identification ; Catalogue ; Étalons secondaires», d'avril 1977.

Prix : X 08-002 (remplace X 08-002, avril 1974), en cours d'impression ; NF X 08-010 : 114 F. (H.T.).

Frais de préparation et TVA 17,60 % en sus.

Pour toute commande et tout renseignement, s'adresser à l'AFNOR, Tour Europe, 92080 PARIS LA DEFENSE, Cedex 7, ou à ses délégations régionales.

20. Une analyse de l'industrie chimique britannique

La société londonienne Jordan Dataquest a effectué une analyse des plus importantes sociétés britanniques de produits chimiques et fournisseurs de l'industrie chimique. Les chiffres ont été obtenus auprès des Registres Commerciaux Britanniques auxquels toutes les sociétés anonymes de Grande-Bretagne doivent d'après la loi soumettre leurs comptes.

Les auteurs en tirent certaines conclusions quant à la situation actuelle et aux futurs immédiats de cette industrie chimique : taux de croissance des ventes et des exportations, croissance des capitaux nets et des liquidités, chiffres d'affaires annuels

produits, marges bénéficiaires et bénéfiques avant impôts. La signification des changements de relation entre débiteurs et créiteurs, la réduction de la dépréciation aux fins de liquidités, etc... est discutée, ainsi que les performances des petites entreprises comparées aux grandes, et les perspectives futures au point de vue financier.

Les sociétés intéressées pourront se procurer une liste des sociétés figurant dans ce rapport à nos bureaux, ou contacter directement Jordan Dataquest, 47 Brunswick Place, London N1 6EE, Angleterre, contre 500 F payables à l'avance.

21. Le catalogue des matériaux de référence français

Ce document constitue la deuxième édition du Catalogue des matériaux de référence français; il est diffusé par le Service des matériaux de référence (S.M.R.), au titre de l'action d'information qui lui est confiée dans le cadre du Bureau National de Métrologie (B.N.M.).

Par matériau de référence, il est entendu toute substance, simple ou complexe, naturelle ou de synthèse, dont une (ou plusieurs) caractéristique a été définie avec une précision convenable, au moyen de méthodes reconnues. Ce matériau est alors utilisé comme référence pour étalonner un appareil ou vérifier une méthode de mesure. L'objectif de ce catalogue est de faciliter la recherche des utilisateurs, en rassemblant dans un document unique, les principales informations sur les matériaux de référence élaborés ou caractérisés en France. Ces informations concernent des matériaux de référence de composition déterminée (métaux et alliages, composés chimiques, inorganiques et organiques) des matériaux de référence de propriétés physiques déterminées (propriétés physico-chimiques, électriques et magnétiques calorimétriques, optiques, et diverses) des substances de référence pour essais de matériaux.

Les critères qui ont conduit à l'inscription d'un matériau dans ce document sont les suivants :

- matériau destiné à servir de référence,
- disponibilité pour les utilisateurs extérieurs sur stock ou sur demande,
- élaboration ou caractérisation par un organisme ou une société française. A ce titre, il a été retenu d'inscrire certains matériaux dont la caractérisation a été effectuée dans le cadre d'actions internationales.

La classification retenue pour ce catalogue est celle qui a été définie par le Bureau Communautaire des Références (B.C.R.), afin de permettre une homogénéité des classements et des recherches au niveau européen.

Les indications contenues dans ce document ont été établies sur la base des renseignements recueillis au cours du premier semestre 1976 ; elles sont données à titre indicatif.

L'inscription de ces matériaux dans ce document ne constitue qu'une action de re-

censement, elle ne correspond à aucune garantie, ni du B.N.M., ni du S.M.R. Les lecteurs sont invités à faire part de toutes suggestions, critiques, informations, qui permettent d'améliorer ou de compléter ce document et d'accroître les services qu'il peut rendre ; la diffusion d'addenda est prévue dans le futur.

Pour tous renseignements : Service des matériaux de référence, L.N.E., 1, rue Gaston Boissier, 75015 Paris. Tél. : 250.90.84.

22. Stages de formation continue

Stages du Centre de Perfectionnement Technique

Stage d'étude de la corrosion

Auditeurs : Ingénieurs et assimilés.

Lieu : Paris.

Durée : 3 x 2 semaines (fractionnable).

Droits d'inscription par stage : 4 300 F + repas de midi pris en commun.

1er stage : 16-20 janvier 1978 et 13-17 février 1978 :

Etude de la corrosion et de ses facteurs.

Comportement des métaux et des alliages.

2^e stage : 13-17 mars 1978 et 17-21 avril 1978 :

Traitement des surfaces.

Revêtements métalliques.

3^e stage : 15-19 mai 1978 et 12-16 juin 1978 :

Protection contre la corrosion par les peintures, vernis et plastiques.

Stage d'étude de la pollution atmosphérique

Auditeurs : Ingénieurs et assimilés.

Lieu : Paris.

Durée : 3 semaines (fractionnable).

Droits d'inscription : à préciser.

1^e semaine : 3-7 avril 1978 :

Principaux polluants et sources de pollution.

2^e semaine : 8-12 mai 1978 :

Dosage des polluants.

Effets de la pollution atmosphérique.

3^e semaine : 5-9 juin 1978 :

Lutte contre la pollution atmosphérique.

Stage d'étude des problèmes de l'eau

Auditeurs : Ingénieurs et assimilés.

Lieu : Paris.

Durée : 22 jours répartis sur 5 semaines (fractionnable).

Droits d'inscription : à préciser.

1er stage : 13-17 mars 1978 :

Généralités sur la pollution de l'eau.

2^e stage : 25-27 avril 1978 :

Aperçus sur la pollution des eaux dans les diverses industries.

3^e stage : 29 mai - 1er juin 1978 :

Législation, Réglementation.

4^e stage : 25-29 septembre 1978 et 23-27 octobre 1978 :

Traitements et épuration des eaux.

Stage de formation générale en chimie

Auditeurs : Techniciens et Agents techniques.

Lieu : Paris.

Durée : 3 semaines.

Droits d'inscription : 6 500 F

1^e semaine : 3-7 avril 1978, chimie générale

2^e semaine : 8-12 mai 1978, chimie minérale

3^e semaine : 5-9 juin 1978, chimie organique.

Pour tous renseignements : C.P.T., 9 avenue Alexandre-Maistrasse, 92500 Rueil-Malmaison, Tél. : 967.77.95 et 749.79.13.

Stages de l'Université de Bretagne Occidentale

Chromatographie en phase gazeuse haute résolution sur colonnes capillaires de verre
Au laboratoire de biochimie de l'U.E.R. Médecine de Brest, du 4 au 6 octobre 1977.
Prix : 1 300 F.

S'adresser à : Mission Formation continue, B.P. 860, 29279 Brest Cedex.

Stages du Centre de perfectionnement de l'I.N.A.

Le Centre de Perfectionnement de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (A.D.E.P.R.I.N.A.) tiendra pour la première fois un cycle scientifique sur : Les macromolécules non protéiques d'origine végétale.

Il se tiendra du 20 au 23 septembre 1977 au Centre de Grignon, dans les Yvelines.

Ce cycle a pour objectif d'actualiser et d'approfondir les connaissances des macromolécules non protéiques d'origine végétale, telles qu'alginates, amidons, hémicelluloses, celluloses, pectines, lignines, tanins, et sur les problèmes industriels posés par elles. Il s'adresse aux enseignants, chercheurs, ingénieurs, techniciens de laboratoires de recherche ou de contrôle, des industries agro-alimentaires, forêts, papetières.

Pour tous renseignements : A.D.E.P.R.I.N.A., 16, rue Claude Bernard, 75231 PARIS CEDEX 05. Tél. : 707.39.79 ou 337.96.34. Responsable de l'Administration : Mme Ewald.

Stages de l'Ecole Centrale

Méthodes mathématiques de traitement des problèmes industriels.

Responsable : M. H. Brusset

22-27 janvier 1978, 1 600 F.

Analyse des systèmes

Application aux procédés de génie chimique

Responsable : M. H. Brusset,

3 au 7 avril 1978, 1 600 F.

Progrès dans le calcul des colonnes de distillation

Responsable : M. H. Brusset

30 janvier au 3 février 1978, 1 600 F.

Progrès dans le calcul des réacteurs catalytiques

Responsable : M. H. Brusset,

6 au 10 février, 1 600 F.

Nouveaux aspects de l'énergétique dans l'industrie

Responsable : M. Kling,

24 au 28 avril 1978, 1 600 F.

Alimentation en eau des usines

Responsable : Charles Dubin

18-19 octobre 1978, 700 F.

Les eaux de fabrication industrielle

Responsable : M. A. Baud,

23 et 24 octobre 1978, 800 F.

Les eaux résiduaires industrielles

Responsable : M. A. Baud,

6 - 7 - 8 novembre 1978, 1 200 F.

Le traitement des déchets industriels solides

Responsable : M. A. Ogus,

9 et 10 novembre 1978 : 750 F.

La valorisation des déchets industriels

Responsable : M. A. Ogus,

13 et 14 novembre 1978 : 700 F.

Pour tous renseignements : Centre de formation continue, Grande Voie des Vignes, 92290 Chatenay-Malabry, Tél. : 660.16.40 et 660.47.60, poste 121.

Stages de l'Université de Paris-Sud (XI)

S. 38. Introduction à l'étude des mécanismes réactionnels en chimie organique.

14 au 18 novembre 1977.

P. 123. Qualité microbiologique des produits cosmétiques.

5 jours, novembre 1977.

P. 112. Chimie organique.

12 et 13 janvier 1978.

26 et 27 janvier 1978.

S. 14. Mise à niveau en mathématiques.

120 h en cours du soir : décembre 1977 à juin 1978.

10.22. Initiation à la chimie.

20 jours : 1 jour par semaine à partir du 7 novembre 1977.

Pour tous renseignements : Université de Paris-Sud (XI), Service commun pour la formation permanente, Bâtiment 308, 91405 Orsay Cedex. Tél. (1) 941.78.88.

Stages du C.E.M.A.C.O.

Le Centre Montpellierain d'Actualisation en Chimie Organique organise les 3 stages suivants au cours du dernier trimestre 1977 :

Nouvelles méthodes de synthèse en chimie organique

10-14 novembre ; pour ingénieurs ; 2 200 F

Responsable : M. Jacquier, Directeur de l'ENSCM.

Initiation aux techniques de résonance du

13 C

21-25 novembre ; ingénieurs et techniciens supérieurs ; 2 200 F.

Responsable : M. Geneste.

Développements récents de l'électrochimie analytique et préparative

12-16 décembre ; ingénieurs et techniciens supérieurs ; 2 200 F.

Responsable : M. G. Durand.

Pour tous renseignements : C.E.M.A.C.O., 8, rue de l'École Normale, 34075 Montpellier Cedex. Tél. (67) 63.52.73.

Stages de l'I.U.T. d'Orsay

Le Centre de formation continue de l'I.U.T. d'Orsay organise plusieurs stages dans le domaine de la chimie ; soit des stages de longue durée tels que :

- Préparation au D.U.T. (Diplôme Universitaire de Technologie) Chimie en trois ans à temps partiel à partir du niveau baccalauréat.
- Préparation au D.U.T. Chimie en un an à temps complet à partir du niveau DEUG ou bac + 2.

soit des stages ponctuels d'une durée variant de 24 à 160 h ; ces stages s'adressent à un public de techniciens et à toute personne intéressée dont le niveau se situe autour du baccalauréat (ou à la limite, du BEPC) et cherchant à acquérir des connais-

sances de base :

Initiation à la chimie

160 h ; 1 jour par semaine pendant 20 semaines à partir du 7 novembre 1977.

Atomistique. Liaisons chimiques. Structure de la matière

24 h ; 4 h par semaine pendant 6 semaines à partir du 2 mai 1978.

Initiation au génie chimique

40 h x 2 ; 2 semaines à temps complet, du 22 au 26 mai 1978 et du 19 au 23 juin 1978, qui peuvent être suivies de façon indépendante.

Formation aux méthodes chromatographiques d'analyse

40 h ; 1 semaine à temps complet, fin mai ou début juin 1978 (dates à préciser).

Formation aux méthodes électrochimiques d'analyse

40 h ; 1 semaine à temps complet, fin mai ou début juin 1978 (dates à préciser).

Formation aux méthodes spectroscopiques d'analyse

40 h ; 1 semaine à temps complet, fin mai ou début juin 1978 (dates à préciser).

Renseignements et inscriptions : I.U.T. d'Orsay, Service de la formation continue,

Plateau du Moulon, Boîte Postale 23, 91406 Orsay. Téléphone : 941.00.40, poste 24.

Stage sur les économies d'énergie (Université de Bordeaux I, APAVE, A.D.E.R.A.)

Les 4, 5, 18 et 19 octobre 1977, pour les chefs de fabrication ou chefs d'entreprise. Les droits d'inscription sont de 1 600 F. Pour tous renseignements, s'adresser au service Formation continue de l'Université de Bordeaux I, 351, cours de la Libération 33405 Talence Cédex. Tél. : (56) 80.69.50, poste 541.

Stages du C.F.D.E.I.

Le Centre de Formation et de Documentation sur l'Environnement Industriel organisera aux mois de septembre et octobre 1977, les stages suivants :

- n° 18-77 : Pollution atmosphérique
- n° 19-77 : Les principaux toxiques gazeux utilisés dans l'industrie
- n° 20-77 : Pollution des eaux dans l'industrie et la chimie fine pétrochimique
- n° 21-77 : Législation de l'environnement industriel
- n° 22-77 : Dépôts de produits pétroliers
- n° 23-77 : Bruits et vibrations

Pour tous renseignements : C F D E I, 11 bis, rue Léon Jouhaux, 75010 Paris. Tél. 607.66.23.

Réserves, recherche, découvertes et production de gaz naturel *

Réserves

Réserves mondiales. Selon le Centre international d'information sur le gaz naturel et tous hydrocarbures gazeux, les réserves prouvées de gaz naturel dans le monde, au 1er janvier 1977 s'élèvent à 63,2 milliards de TEP.

Elles s'établissent comme suit (en milliards de TEP) :

	1977	1976
Amérique Latine . . .	2,36	2,41
Amérique du Nord . .	7,77	8,07
Europe de l'Ouest . .	3,77	4,03
Moyen-Orient	15,32	13,82
Asie - Océanie	3,50	3,32
Afrique	5,95	5,85
Europe de l'Est	24,53	23,57

Recherche

Danemark. Selon le BIP, le gouvernement danois a finalement décidé d'autoriser l'exécution de forages au large de la côte ouest du Groënland, dès cet été. On se souvient que l'éruption d'Ekofisk avait entraîné un débat et la demande par certaines fractions politiques d'un ajournement de ces travaux. Chaque sondage (3 ou 4 prévus) fera cependant l'objet d'une autorisation séparée assortie de directives de sécurité particulières.

Découvertes

France. Une dépêche AFP datée de Tarbes indique que du gaz naturel a jailli, le 26 mai, d'un forage effectué sur le plateau de Lannemezan (Hautes-Pyrénées) sur le territoire de la commune de Clarens. Depuis 5 ans, les techniciens de la compagnie Elf ont effectué plusieurs sondages sur le plateau de Lannemezan. Une première fois au puits «Lannemezan 1», ils trouvèrent du gaz à 7 200 m de profondeur, mais sa pression n'était pas suffisante. Des recherches furent alors entreprises non loin de là, à Clarens où fut foré le puits «Lannemezan 2». En automne dernier, des analyses de sol permirent de déceler la présence de gaz naturel. Les forages furent intensifiés, des derricks dressés et c'est à la profondeur de 6 150 m qu'un trépan a rencontré une couche productrice. Les techniciens vont désormais se livrer à des études et des essais, tant en ce qui concerne la pression du gaz, sa qualité et ses possibilités d'exploitation. L'importance de la poche de gaz découverte ne pourra être connue que dans

plusieurs semaines. Le BIP rappelle que sur ce puits, les participations sont les suivantes : Société nationale Elf-Aquitaine (Production) avec 70 % et Esso Rep avec 30 %.

R. F. A. Le BIP signale que le consortium allemand Delhlingen, emmené par Mobil Oil AG, vient de rencontrer une nouvelle formation gazéifère près du gisement de gaz de Munster, au nord de Hanovre. La couche productrice a été rencontrée à 4 400 m et pourrait s'étendre sous un terrain militaire de telle sorte que sa mise en production éventuelle impliquerait des conversations avec les responsables de la Défense. Le BIP rappelle que trois autres gisements de gaz ont déjà été mis au jour dans cette région.

Production

Grande-Bretagne. Norvège. Selon Pétrole-
Informations le gisement de Frigg en Mer du Nord vient de commencer à produire du gaz. Des essais de torchère sont en cours de même que des essais de mise en service de pipelines reliant le champ à Saint-Fergus en Ecosse. La mise en production du gisement interviendra d'ici à 2 mois, ce qui augmentera d'environ un tiers l'approvisionnement en gaz de la Grande-Bretagne.

Mer du Nord. Selon Paul Dehème, Petroland, filiale d'Elf-Aquitaine aux Pays-Bas, vient de mettre en production le gisement de gaz naturel qu'elle a inventé en 1972 sur le bloc L 7 de l'offshore néerlandais. La production à partir de ce champ, connu jusqu'alors sous le nom de Witte Water, doit progressivement atteindre environ 1,2 milliard de m³/an. Le gaz, dont les livraisons à la Gasunie ont commencé le 8 juin dernier est expédié par gazoduc jusqu'à Uithuizen, dans la province de Groningue. Petroland est opérateur pour une association comprenant : DSM 36,36 %, Elf Aquitaine 40 %, Total 18,18 %, Eurafrep 1,962 %, Corexland 1,743 % et Cofraland 1,755 %.

Algérie. Selon le BIP, la Compagnie française des pétroles vient de se voir confier par la Sonatrach un contrat d'assistance technique pour étudier la mise en production éventuelle du gisement de gaz d'Alrar et, parallèlement, la construction d'une usine de traitement de gaz, d'un gazoduc et d'une centrale électrique. Cette structure gazéifère se trouve dans le Sud-Est algérien, au Sud des gisements d'huile de Stahl et Mereksen déjà exploités par la CFP par délégation de la Sonatrach. De par l'emplacement du gisement, le gazoduc susceptible d'évacuer la production pourrait se diriger

* Gaz de France, département des relations publiques, juillet 1977.

vers la côte de la Tunisie, contribuant à la satisfaction des besoins tunisiens croissants. A moins que la Sonatrach ait besoin de ce gaz pour l'approvisionnement de ses usines de liquéfaction et, dans ce cas, décide de son évacuation vers Hassi R'Mel.

Algérie. Japon. Une dépêche AFP datée d'Alger indique qu'un consortium japonais, constitué de Japan Gasoline et de C. Itoh, réalisera pour le compte de la Sonatrach le quatrième module de traitement du gaz naturel de Hassi R'Mel. Cet accord a été annoncé le 26 mai à Alger. L'investissement prévu est de l'ordre de 500 millions de dollars. Avec la réalisation de ce module le gisement de Hassi R'Mel aura en 1980 une capacité de production de 92 milliards de m³ de gaz et de 22 millions de tonnes de condensats et de GPL par an.

Transport

Norvège. Le ministre norvégien de l'industrie vient d'annoncer que le gazoduc Ekofisk-Emden sera inauguré le 8 septembre prochain. Cette réalisation permettra d'alimenter notamment le Gaz de France et la Ruhrgas en gaz norvégien. Le ministre norvégien a, par ailleurs, indiqué qu'une seconde conduite pourrait être construite. En effet, le premier gazoduc devrait être insuffisant pour évacuer vers l'Europe occidentale la totalité de la production de gaz de la zone d'Ekofisk où le développement de gisements a été récemment autorisé par les autorités norvégiennes.

Algérie - Etats-Unis. Selon le Journal de la marine marchande, la commission fédérale de l'énergie américaine a repris son enquête sur les projets d'importation de gaz naturel algérien et notamment sur le deuxième projet El Paso (10 milliards de m³ de gaz par an). On pense que la commission prendra sa décision avant le 31 décembre. De nombreux points devront être réglés et singulièrement le prix du gaz qui, écrit le Journal de la marine marchande, sera sans commune mesure avec celui du premier contrat d'El Paso, car la situation du marché a beaucoup changé. On estime qu'un prix d'environ 1,30 dollar par million d'unités thermiques britanniques serait une bonne hypothèse de départ. Le Journal de la marine marchande signale, par ailleurs, que les Chantiers de France-Dunkerque ont livré au Havre, le 8 juin dernier, le méthanier El Paso-Consolidated, troisième navire construit pour l'armement El Paso Natural Co. Ce bâtiment sera vraisemblablement le premier de la série à charger du gaz naturel à Arzew, les deux autres restant désarmés. Ce chargement inaugural pourrait intervenir dès le mois de décembre prochain. Aucun des méthaniers construits dans le chantier américain n'a été livré à ce jour.

Etats-Unis. Selon un rapport publié par la Commission fédérale de l'énergie, les importations de gaz naturel ont légèrement augmenté en 1976, contrairement à la tendance des deux années précédentes. Les importations par gazoduc, provenant entiè-

rement du Canada, se sont élevées à 27 milliards de m³. Les Etats-Unis ont d'autre part exporté 424 millions de m³ vers le Canada et le Mexique. Les importations nettes se sont donc chiffrées à 26,5 milliards de m³ au lieu de 26,2 milliards en 1975. Les importations de gaz liquéfié, en provenance d'Algérie, se sont chiffrées à l'équivalent de 283 millions de m³. Elles ont plus que doublé par rapport à 1975 bien qu'une seule des six compagnies autorisées à importer du GNL d'Algérie, Distrigas ait effectué de telles importations. Enfin, les exportations de gaz liquéfié de la côte Sud de l'Alaska vers le Japon se sont chiffrées à 1,4 milliard de m³, en baisse de 6,1 % par rapport à l'année précédente.

Etats-Unis - Mexique. Selon une information datée de Mexico, la société gouvernementale Pemex a mis au point un projet de construction de gazoduc de 1 200 km pour accroître l'exportation à destination des Etats-Unis. Les travaux seront terminés avant la fin de 1979.

Iran. Une dépêche AFP datée de Téhéran souligne que le gaz naturel gagne rapidement en importance dans l'économie iranienne et que la consommation locale doit décupler d'ici mars 1983. Ces informations ressortent des projections faites par le gouvernement à l'occasion de la publication du budget de l'exercice 1977/1978. Les réserves prouvées de gaz naturel placent l'Iran au deuxième rang mondial, après l'Union Soviétique, avec près de 18 % du total. Malgré cela, plusieurs projets d'exportation ont été mis en veilleuse en raison des investissements qu'ils impliquent. Actuellement, rappelle l'AFP, l'Iran exporte 15 milliards de m³ par an vers l'Union Soviétique par un gazoduc de plus de 1 100 km qui assure également le transit de 10 milliards de m³ destinés à des villes iraniennes. Un second gazoduc parallèle sera prochainement construit en vue de satisfaire à l'accord tripartite conclu entre l'Iran, l'URSS et quatre pays européens (France, RFA, Autriche et Tchécoslovaquie). En même temps, un réseau secondaire permettra l'acheminement de 10 milliards de m³ vers des villes iraniennes. Ce projet appelé IGAT II devrait être achevé au début de 1981.

Iran - Italie. La SAIPEM du groupe italien ENI a signé un contrat de 49 millions de dollars pour la construction en Iran d'un réseau de gazoducs de 160 km de long près de Sarakhs. Les travaux dureront 15 mois à partir de juillet.

Gaz naturel liquéfié

Japon - Koweït. Selon un câble Agefi daté de Tokyo, six sociétés japonaises ont signé un accord portant sur l'achat, chaque année, de 1,1 million de tonnes de gaz naturel liquéfié en provenance du Koweït. La durée de l'accord est de dix ans et les premières livraisons doivent être faites au milieu de 1978.

HEXACHIMIE

Spécialiste de la Chimie Fine

met à votre disposition :

- son centre de recherche avec ses équipes hautement qualifiées et ses moyens techniques modernes pour étudier vos problèmes de chimie fine dans les domaines

- pharmaceutique
- phytosanitaire
- cosmétique

- son usine de fabrication équipée pour les réactions sous pressions (hydrogénations...) et les synthèses organo-magnésiennes dotée

- d'unités pilotes
- d'une gamme de réacteurs permettant une grande variété de fabrication
- d'unités de distillation, d'essorage, de séchage et de broyage
- d'un laboratoire de contrôle

- quelques types de réactions actuelles :

condensations, substitutions, cyclisations, estérifications, salifications

de la molécule nouvelle à la synthèse industrielle



HEXACHIMIE

Service Commercial et Recherche :

128, rue Danton
92504 RUEIL-MALMAISON
Tél. : 749.30.70

Usine et Contrôle :

47240 BON ENCONTRE
Tél. . (58) 47.30.84

Le marché européen des pesticides

Le cabinet international d'études de marché Frost & Sullivan vient de publier une étude sur la consommation des herbicides, insecticides et fongicides en Europe*. Cette monographie s'attache à décrire les tendances de la production agricole par pays, la législation actuelle et les promesses des travaux législatifs entrepris par la C.E.E. et d'autres pays, l'évolution des produits existants et l'introduction de nouveaux produits, les modes d'utilisation, etc.

Les aspects techniques

Les insecticides organo-chlorés, qui font maintenant l'objet d'interdictions ou de réglementations sévères, n'ont pas suscité de remplaçants, hormis quelques produits dans le champ des composés organo-mercure (apprêt des semences).

Les insecticides à base de pyrèthre de synthèse devraient faire une importante percée au cours des prochaines années.

En matière d'insecticides, la recherche s'oriente surtout sur les produits à base d'hormones jouant sur la reproduction des insectes. La sélection des semences résistant aux moisissures piétine quelque peu et l'utilisation des fongicides classiques devrait se poursuivre encore quelques années.

Les herbicides spécialisés devraient s'imposer de plus en plus.

La culture sans labours qui se répand rapidement au Royaume-Uni suscite une utilisation plus importante d'herbicides (dipyridyl). Mais cette méthode culturale n'a encore que peu d'écho sur le continent.

Les céréales absorbent 50 % des ventes de pesticides dont les trois quarts sont des herbicides, composés phénoxy essentiellement. La culture des betteraves et des pommes de terre exige des types spéciaux d'herbicides sélectifs. L'usage des insecticides peut y être important selon l'humidité et la chaleur. Si le maïs consomme peu de pesticides, la vigne nécessite en revanche des fongicides soit traditionnels (bouillie bordelaise) soit des produits nouveaux pour les vins de bonne qualité. La culture des fruits, fleurs, primeurs, produits de serre, champignons, demande elle aussi une gamme étendue et variée d'insecticides et de fongicides, étant donnée l'importance que le consommateur attache à l'aspect du produit. Sur l'ensemble de l'Europe, il

existe près d'un millier d'entreprises qui proposent au moins dix mille formulations diverses. Les listes agréées, britannique, française et allemande, regroupent chacune à peu près 800 cocktails différents...

Le marché en chiffres

Le marché européen total des pesticides était de 1,6 milliard de dollars en 1975 (prix à la production). Les herbicides représentent la moitié de ce marché, les fongicides un peu plus du quart, les insecticides et divers se partageant le reste.

Le marché est à l'heure actuelle saturé et il ne faut s'attendre à aucun accroissement réel pendant encore quelques années, sauf peut-être en Espagne et en Italie. Les grands de la chimie européenne y règnent, mais il faut aussi compter avec les entreprises de taille moyenne qui fabriquent des pesticides simples, et les fabricants de formules qui achètent les produits de base pour revendre des composés. Ces derniers tiennent parfois une part importante des marchés intérieurs. Pour les grands producteurs les exportations représentent souvent plus de la moitié de leur chiffre d'affaires. Les échanges au sein de la Communauté

sont donc prospères, et globalement l'Europe exporte plus qu'elle n'importe.

La France, troisième pays consommateur de pesticides au monde (602 millions de dollars en 1975), est pratiquement auto-suffisante.

Elle a souffert plus que tout autre pays des conséquences de la sécheresse de 1976 dont les effets se feront probablement sentir jusqu'en 1980.

Le marché français des pesticides en 1975

● Agriculture	2 500
dont :	
herbicides 44,5 %	1 112,5
fongicides 24,3 %	607,5
insecticides 22,7 %	567,5
rodenticides et divers 8,5 %	212,5
● Préparations à base de soufre	300
● Secteur industriel	50
● Secteur public (armée, municipalités, ...)	50
● Consommation ménagère	10
● Total marché national (environ)	3 000 millions de F. F.

Croissance du marché européen (base 100 en 1975)

	1977			1980			1985		
	H	I	F	H	I	F	H	I	F
France									
Agricole	80	80	95	100	100	105	110	110	115
Non Agric.	102	102	102	110	115	115	125	135	135
Belgique									
Agricole	100	100	100	110	110	110	125	125	125
Non Agric.	102	102	102	110	115	115	125	135	135
R. F. A.									
Agricole	100	100	100	108	108	108	125	120	120
Non Agric.	102	102	102	110	115	115	125	135	135
Royaume-Uni									
Agricole	100	100	100	110	110	110	130	130	130
Non Agric.	102	102	102	115	120	120	130	140	140
Italie									
Agricole	100	100	100	115	112	112	150	140	140
Non Agric.	102	102	102	115	120	120	130	140	140
Espagne									
Agricole	102	102	102	115	115	115	150	150	150
Non Agric.	102	102	102	115	115	115	130	140	140

Lire : H = herbicides
I = insecticides
F = fongicides

Estimations F & S.

Ces données sont extraites de l'étude E 201 en vente au prix de 3 210 F. (H.T.) chez Frost & Sullivan sarl, 82 avenue Marceau, 75008 Paris - Tél. 720.11.64.

Exportations d'usines japonaises : plus de 10 milliards de dollars en 1977.

En 1976, les exportations japonaises d'usines ont atteint 8 milliards de dollars soit une progression de 52,7 % par rapport à 1975 (ces chiffres ne concernent que les contrats de plus de 500 000 dollars). Ce

type d'exportations, qui représentent maintenant plus de 10 % des ventes japonaises à l'étranger prend donc dans le commerce extérieur nippon une importance comparable à celle des trois «piliers» que sont les exportations de bateaux, d'acier et de voitures. Il faut toutefois remarquer que, dans ce domaine, le Japon reste bien en deça de certains autres pays industrialisés.

Ainsi, en 1974 déjà, les États-Unis et la RFA avaient vendu pour, respectivement, 16 milliards et 20 milliards de dollars d'usines clés en mains.

La première vente d'usine japonaise remonte à 1953 avec un contrat de construction d'une usine de soude caustique en Indonésie. Mais ce n'est qu'à partir de 1963 que les exportations d'usines ont com-

mencé à se développer de façon significative. De 1955 à 1975, les pays du Sud-Est asiatique ont été les premiers importateurs d'usines japonaises (35,5% du total), suivis des pays socialistes (21,6 %), de l'Amérique Latine (17,4 %) et du Moyen-Orient (11,7 %). Depuis lors, les exportations à destination du Sud-Est asiatique ont connu une certaine stagnation tandis que, particulièrement après la crise du pétrole de 1973, le Moyen-Orient a vu sa part progresser de façon spectaculaire.

Par type d'installations exportées, ce sont les usines chimiques qui venaient en tête en 1975 avec 29,8 % du total, suivies des centrales électriques (20 %) et des usines de transformation des métaux (17,6 %).

Quel avenir pour ces exportations d'usines ? Les spécialistes s'accordent à le prédire brillant. Elles devraient passer cette année le cap des 10 milliards de dollars. Comme elles s'adressent pour la plupart à des marchés tiers et non à d'autres pays industrialisés, elles causent un minimum de complications économique-politiques. On comprend mieux, dans ces conditions, pourquoi le gouvernement japonais a décidé, malgré leur progression déjà satisfaisante, de les favoriser encore. Il vient de mettre en place toute une série de mesures destinées à faciliter leur financement et à assurer une meilleure couverture des risques pris pour les exportateurs.

Erratum

Nous avons publié dans le numéro de mai 1977, (p. 44 - 45), un article présentant l'action concertée C.N.R.S./D.G.R.T. sur les capteurs et annonçant le colloque de Saint-Etienne sur l'analyse des gaz en continu. Ce texte, intitulé «Les capteurs et l'analyse en continu des gaz», a été attribué par erreur à M. R. Lombre de Rhône-Poulenc Industries alors que son auteur est M. Coutagne du Centre de Recherches de Décines de la même société. Nous prions M. Coutagne de bien vouloir accepter nos excuses.

BASF : perspectives pour 1977.

A l'occasion du discours qu' a prononcé le 23 juin 1977 devant les actionnaires de BASF réunis à Ludwigshafen en assemblée générale pour statuer sur les comptes de l'exercice 76, le professeur Matthias Seefelder, président du Directoire, a également apporté des commentaires sur les réalisations de l'Aktiengesellschaft et du groupe durant le premier semestre 1977, et sur les perspectives pour l'ensemble de l'année en cours.

Si le premier semestre est relativement important d'habitude, en raison des activités saisonnières liées à l'agriculture, la première moitié de 77 n'a pas été à la hauteur des espérances.

De janvier à mars en effet, les affaires de l'Aktiengesellschaft et du groupe se sont développées sans qu'apparaisse la pointe habituelle au début du printemps ; on

constate même depuis avril une dégradation de tendance qui implique une révision en baisse des prévisions pour l'exercice 1977.

Les chiffres d'affaires de l'Aktiengesellschaft et du groupe, estimés à fin juin, ont ainsi respectivement atteint 5 et 10,7 milliards de DM environ, tout juste 2 % et 3,5 % de plus que l'an dernier à la même époque.

Ce que sera la marche des affaires dans le proche avenir et après la rentrée de l'automne est difficilement prévisible à l'heure actuelle, mais il y a tout lieu d'être mécontent, même déçu, de ce qu'elle a été jusqu'ici. Et il est d'ores et déjà certain que l'accroissement du chiffre d'affaires en 77 sera modeste, sans parler du résultat.

L'importance du recul consécutif à la crise de 75, les hésitations puis l'essoufflement de la reprise qui a suivi traduisent d'ailleurs sans doute plus qu'un simple retournement conjoncturel de tendance, l'entrée dans un nouveau cycle caractérisé par une moindre croissance économique.

Roussel-Uclaf : C. A., 3,27 milliards de F.

Le chiffre d'affaires de Roussel-Uclaf s'est élevé en 1976 à 3.270 millions de francs et non à 173 millions comme il a été annoncé par erreur dans le numéro de juin-juillet dernier. Le chiffre de 173 millions de francs représente le montant des investissements réalisés en 1976 par Roussel-Uclaf.

L'industrie chimique britannique.

L'industrie chimique britannique est la 4^e dans le monde, après celles des U.S.A., du Japon et d'Allemagne de l'Ouest, avant celle de la France, et en ne tenant pas compte des pays du bloc de l'Est. Pour 1976, son chiffre d'affaires a été d'environ de 11 milliards de livres (8,851 milliards en 1975). Elle représente 15 % des investissements immobilisés du secteur industriel, avec 5 % de la main-d'œuvre industrielle et avec 9 % de la production industrielle.

En 1976, environ 30 % des ventes de produits chimiques étaient destinées à l'exportation. En Europe, les nouveaux capitaux investis dans l'industrie chimique ont été pour les années 1970-1976 (en millions de dollars) : 12.786 pour la R.F.A., 8.208 pour l'Italie, 6.454 pour le Royaume-Uni, 6.182 pour la France et 3.693 pour les Pays-Bas.

Pour l'année 1975, l'industrie chimique du Royaume-Uni était répartie dans les secteurs suivants :

- Produits pharmaceutiques : 16 %.
- Produits organiques : 13 %.
- Divers (produits de polissage, etc.) : 13 %.
- Résines synthétiques, plastiques, etc. : 11 %.
- Produits minéraux : 9 %.
- Produits chimiques généraux : 9 %
- Engrais : 7 %.

- Produits pour la toilette : 6 %.
- Peintures : 6 %.
- Colorants, etc. : 6 %.
- Savons et détergents : 4 %.

La balance commerciale pour les produits chimiques a été positive en 1976 pour le Royaume-Uni (1,047 milliard de livres) ; entre 1966 et 1976, le taux de croissance des exportations a été de 20,3 % par an contre un taux de croissance annuelle de 21,1 % des importations.

L'industrie chimique néerlandaise prévoit un retard de croissance.

En 1976, l'industrie chimique néerlandaise n'a pu compenser les mauvais résultats de 1975. La production et les ventes ont atteint à nouveau le niveau de 1973, mais les frais ont été beaucoup plus élevés et, de ce fait, le rendement plus faible. C'est ce qui ressort d'une enquête faite par l'Association de l'industrie chimique néerlandaise (VNCI) auprès d'un certain nombre d'entreprises chimiques aux Pays-Bas. En regardant en arrière, l'Association rappelle que l'année 1974 a été une année record après la crise du pétrole. Le développement de cette année a été favorisé entre autres par la très forte augmentation des stocks des clients. Ensuite 1975 a été presque un désastre du fait que la récession commença et que les stocks prirent beaucoup plus de temps à baisser que prévu. Début 1976, la situation commença à se redresser. La demande augmenta, mais les prix tardèrent à monter.

En résumant les différentes opinions, il ressort entre autres de l'enquête que l'industrie chimique néerlandaise est devenue beaucoup plus sensible à la conjoncture. Elle commence à dépendre de plus en plus de la situation conjoncturelle chez ses clients les plus importants : le bâtiment, le textile et l'automobile. Il y a encore du progrès, mais le temps où la croissance se chiffra à 10 % et plus, quand les matériaux classiques furent évincés par les produits chimiques, est définitivement révolu. A l'avenir, cette industrie marquera surtout du progrès par des applications spécifiques, non volumineuses, mais de qualité supérieure.

Une enquête de l'Institut National de Statistique révélait que les investissements de l'industrie chimique ont augmenté l'an dernier aux Pays-Bas de 35 %. Le total est passé ainsi à Fl. 1 800 millions. Pour 1977, on prévoit un nouvel accroissement de 29 % atteignant ainsi près de Fl. 2 400 millions.

La chimie suisse de janvier à avril 77.

Au cours des 4 premiers mois de cette année, les exportations des industries chimiques suisses ont augmenté de 5,9 % pour atteindre 2,9 milliards de francs suisses, alors que le total des exportations suisses augmentait de 14,2 % pour atteindre 13,3 milliards. L'année dernière, on avait noté pour la même période une augmenta-

tion de 8,3 % et de 8,4 % respectivement. Seules deux branches ont dû enregistrer des reculs de leurs exportations, soit les matières colorantes (- 4,6 %), les matières albuminoïdes et les colles (- 4,8 %).

Les produits chimiques organiques, qui représentent deux cinquièmes des exportations, ont augmenté de 6,9 % alors que les produits pharmaceutiques (un sixième des exportations) enregistraient un accroissement de 7,9 %.

En ce qui concerne les importations de produits chimiques, la progression a été plus forte que celles des exportations, tout en restant également en dessous de la moyenne suisse (16,8 % et 19,9 % respectivement). Malgré cet accroissement, le taux de couverture des importations par les exportations est resté largement favorable à la Suisse, puisqu'il se monte à 158 %.

Le secteur le plus important pour les importations, les produits chimiques organiques, n'a pu croître que de 12,2 %, alors que les matières colorantes augmentaient leurs importations de moitié (50,1 %). Les matières synthétiques (presque un cinquième des importations) ont également progressé de manière satisfaisante (21,7 %), tandis que les poudres et explosifs (moins d'1 % des importations) régressaient de 21,7 %. Avec le poste douanier «divers» qui s'est presque maintenu (- 0,7 %) ce sont les seuls secteurs à ne pas avoir accru leurs importations.

Le point sur la prostacycline.

Dans le cadre des Journées d'Information Médicale du MEDEC, le Dr. Salvador Moncada, membre de l'équipe de recherche sur les prostaglandines du Dr. John Vane aux Laboratoires de recherche Wellcome de Beckenham, près de Londres, est venu faire le point des travaux de son groupe sur la prostacycline.

Nous rappelons que *L'actualité chimique* de février 1977, p. 54 - 55, avait signalé la découverte de la PGX ainsi que l'identification de la structure chimique de ce nouveau produit appelé Prostacycline.

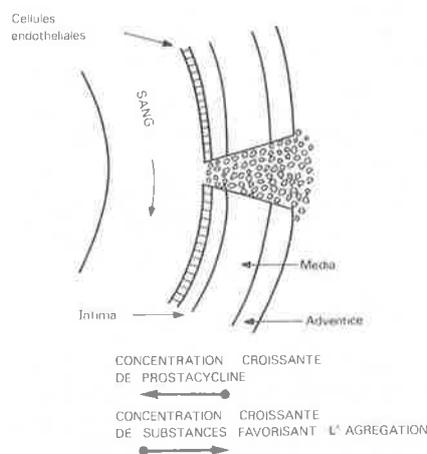
Au cours de son exposé, après un rappel des circonstances de la découverte de la prostacycline et des modalités de son action en tant qu'inhibiteur de l'agrégation plaquettaire, le Dr. Moncada a parlé des récents travaux effectués à Beckenham.

«Nous avons mesuré la production de prostacycline dans les différentes couches de la paroi artérielle et avons constaté que la couche interne, ou intima, qui ne représente pourtant que 5 % de la paroi totale, est responsable de 50 % de la production de prostacycline. La capacité de produire la prostacycline décroît progressivement dans les autres couches de la paroi artérielle : elle est moins importante dans la média et encore moins importante dans l'adventice. Or parallèlement, le pourcentage de collagène et d'autres substances douées d'une activité agrégante est faible au niveau de l'intima et augmente dans

les autres couches pour atteindre un niveau maximum dans la paroi externe».

L'existence d'un gradient de concentration de prostacycline dans la paroi artérielle permet de préciser le mécanisme qui conduit à la formation d'un thrombus dans la paroi vasculaire lorsque s'est produite une lésion.

«Lorsque les plaquettes s'approchent de l'intima à l'endroit où les cellules endothéliales ont été lésées, elles se trouvent en contact avec les couches subendothéliales qui, outre qu'elles contiennent des substances agrégantes, comme le collagène, ne produisent pas des quantités suffisantes de prostacycline à partir des endoperoxydes. L'interaction des plaquettes avec ces couches va favoriser la transformation des endoperoxydes en thromboxane A2. Les plaquettes vont donc s'agglutiner.



Comme le montre le schéma, l'agrégation des plaquettes peut se développer et être très importante au niveau de la couche externe de la paroi artérielle, en raison de la présence d'une forte production de thromboxane A2. Par contre, à l'intérieur du vaisseau, l'agrégation ne peut s'étendre, probablement en raison de la forte concentration de prostacycline produite au niveau de l'intima par les cellules endothéliales voisines et non lésées.

L'extension de la lésion et l'état des cellules endothéliales environnantes sont donc des facteurs déterminants de la dimension de l'agrégat plaquettaire».

Immobilisations d'enzymes par fixation hydrophobique.

Jusqu'à présent les immobilisations d'enzymes étaient effectuées par liaison covalente ou blocage en gels hydrophiles, techniques demandant toutes deux des connaissances précises sur la protéine, nécessitant de plus l'emploi de réactifs chers et pénibles d'usage. La fixation hydrophobique ne demande aucun réactif particulier ; il suffit de faire passer l'enzyme sur une colonne garnie d'une phénoxyacétyl-cellulose spéciale pour fixer l'enzyme avec une rétention d'activité très importante.

Cette nouvelle technique présente de nombreuses utilisations potentielles en radio-immunologie, génétique moléculaire et pro-

cédes industriels. Un immense champ d'intérêt pratique industriel et courant peut se développer à partir de cette technique, qui ne paraît pas limitée à une forme particulière de cellulose. Elle doit pouvoir s'appliquer aux autres types de fibres celluloses et aux poudres.

Son inventeur américain, Butler, entrevoit outre les usages immédiats mentionnés plus haut, d'immenses possibilités.

Acide phosphorique purifié et ses dérivés.

La Société de Prayon - Belgique dispose depuis peu d'un nouvel atelier d'acide phosphorique purifié «Prayphos P». Cette unité est située à Ruisbroek, près d'Anvers, dans les installations de sa filiale «Chemie Rupel».

Les six mois d'activité de l'atelier ont confirmé que cette première installation a une capacité pratiquement annuelle de 70.000 tonnes. Les livraisons qui ont été effectuées pendant cette période dans plusieurs pays européens ont donné entière satisfaction aux utilisateurs.

La qualité de cet acide blanc «Prayphos P», obtenu par un procédé original de purification, le destine aux principaux usages de l'acide phosphorique, qu'il s'agisse du traitement des métaux, de la fabrication des nombreux phosphates techniques et de détergents spéciaux ou encore de l'alimentation du bétail et des industries de fermentation.

En outre, la société de Prayon a mis sur le marché mondial une nouvelle qualité «Prayphos P5» dont les caractéristiques chimiques répondent aux exigences des spécifications les plus sévères notamment en fluor, fer et métaux lourds.

A son siège d'Engis près de Liège, la production de ces deux qualités d'acide phosphorique blanc permet à la société de Prayon de compléter la gamme de ses phosphates d'ammoniaque techniques dont elle est un des principaux producteurs mondiaux. Les premières fournitures de ces nouveaux phosphates d'ammoniaque ont débuté avec succès.

Des médecins australiens obtiennent la rémission du cancer du côlon chez le rat.

Un produit chimique de synthèse qui détruit rapidement le cancer du côlon chez le rat sans léser les tissus sains adjacents ni affecter le système d'auto-défenses naturelles, telle est la découverte faite par deux biologistes australiens.

Il s'agit d'une substance toxique, voisine de la sérotonine, hormone que l'on trouve en plusieurs parties du corps, telles que le cerveau, la moelle, les cellules sanguines.

Les Drs Tutton et Barkla ont injecté une seule dose de dihydroxytryptamine à des rats chez lesquels on avait artificiellement créé un cancer du côlon. 48 heures après, les médecins ont constaté que les cellules concréuses avaient été détruites dans une proportion variant entre 20 et 90 % selon

les cas. Ils ont en outre démontré que le cancer du côlon pourrait être lié à des facteurs hormonaux, comme celui du sein ou de la prostate.



Il faudra toutefois encore plusieurs années de travaux avant de déterminer si cette substance peut être efficacement utilisée pour le traitement de certaines formes de cancer chez l'homme.

Un nouvel isolant pour les centrales électriques.

En Australie, dans les centrales au charbon, on utilise maintenant comme isolant, de préférence au quartz ou à la porcelaine, un nouveau matériau : la cordiérite de synthèse. Cette céramique extrêmement résistante à la chaleur et à la pression, présente une surface anti-corrosive et une porosité très réduite. Elle peut aussi servir à la fabrication de vaisselle pour les usages domestiques ou des laboratoires, lorsque celle-ci doit être soumise à des températures élevées.

Sa composition, dans laquelle entrent argiles, talc, alumine et minéralisateurs, a été mise au point par un ancien élève de la Manufacture nationale de Sèvres, M. Tauber.

Un nouveau produit pour remplacer la gomme arabique et ses produits de substitution.

La gomme arabique provient de cultures épuisantes en Afrique du Nord et en Afrique Centrale. Elle ne subit aucune préparation sur place et est importée sous une forme impure (souillée de sable, de débris de coquillages, etc). Elle doit donc être épurée, ce qui coûte cher, non seulement en temps et en argent, mais également en gomme (dont la perte peut parfois s'élever à 5 %). La demande toujours croissante de liants pour l'industrie des sucreries fait continuellement augmenter le prix de la gomme arabique, et ceci est encore plus vrai quand les récoltes sont mauvaises.

KSH a mis au point et introduit un nouveau liant pour remplacer la gomme arabique et ses produits de substitution dans les industries de sucreries et de pâtes de réglisse.

Le nouveau produit, nommé Liconal 2000, est un dérivé d'amidon, à base d'amidon de maïs «waxy».

Le nouveau produit Liconal 2000 répond aux prescriptions des lois sur les denrées alimentaires de tous les pays et vise à remplacer le Liconal qui a été vendu par KSH pendant des années.

Le Liconal 2000 procure aux produits de type gommeux d'excellentes qualités masticoires. Son goût est neutre, de sorte que les arômes utilisés ne sont influencés d'aucune façon.

Avec le Liconal 2000, les produits conservent leur limpidité et il n'y a aucune migration des arômes vers la surface.

Le nouveau produit peut également être utilisé en association avec la gomme arabique ou la gélatine.

Le Liconal 2000 peut être utilisé dans des appareils classiques pour production discontinue (le système dit à chaudière ouverte) et peut également l'être selon le système continu de cuiseur à injection (jet-cooker).

KSH (Koninklijke Scholten-Honig) est un groupe industriel actif sur le marché international. Il a des sociétés dans neuf pays, des agents et des bureaux dans le monde entier.

L'entreprise produit, entre autres, des dérivés d'amidon d'excellente qualité, destinés aux spécialités alimentaires.

Cellule solaire à haut rendement.

Une cellule solaire au cadmium/tellure en plaque mince sur support céramique vient d'être mise au point au Japon. Elle applique la méthode des couches masquantes. Son taux d'efficacité de conversion d'énergie solaire atteint 8,1 %, un des meilleurs jamais réalisés jusqu'ici. Ce type de cellule présente en outre l'avantage de pouvoir être fabriqué à bas prix, contrairement aux cellules au silicium. Elle représente donc un pas de plus vers l'utilisation à bon marché de l'énergie solaire.

Film polyester «Mylar» thermosoudable.

Du Pont vient d'introduire sur le marché un film de polyester thermosoudable revêtu sur les deux faces destiné au suremballage et aux emplois sur les machines de formage et de remplissage. Vendu antérieurement sous forme d'un produit expérimental désigné par la référence XMO, le nouveau film est à présent commercialisé sous la marque «Mylar» M-30.

Le «Mylar» M-30 allie la transparence et la ténacité propres au film de polyester aux excellentes caractéristiques d'imperméabilité à l'humidité et aux gaz qui caractérisent le PVDC. Enduit sur ses deux faces d'une variété spéciale de PVDC, ce nouveau film est thermosoudable, il peut être imprimé et il garantit une excellente conservation de la saveur et de l'arôme des produits. Il satisfait aux prescriptions de la FDA (Food and Drug Administration) relatives à l'emploi dans le conditionnement des produits alimentaires.

Nouvelles d'I. C. I.

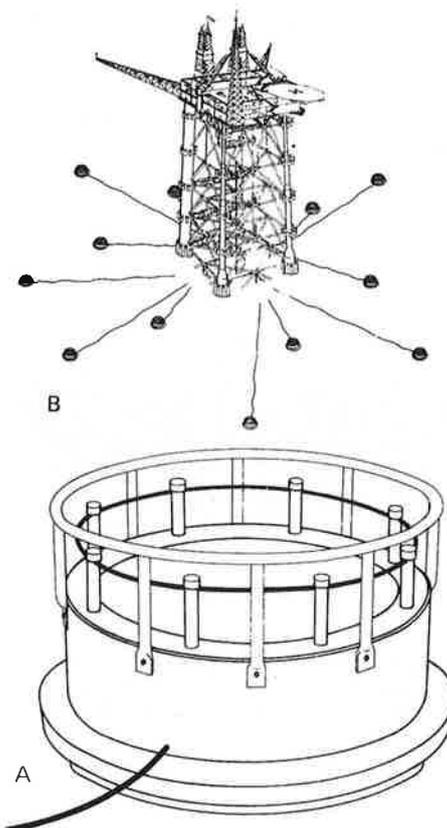
Système anti-corrosion pour plate-forme pétrolière.

Un système anti-corrosion de conception britannique, destiné à protéger les parties immergées d'une plate-forme de production pétrolière, est le premier du genre à être installé en Mer du Nord. Le dispositif, pour lequel on prévoit une durée de vie de 30 ans, fonctionnera autour de la plate-forme Sud du gisement de Ninian, dont l'exploitation est assurée par Chevron Petroleum Limited (UK).

Appelée à participer à la réalisation de ce projet, qui aborde sous un angle nouveau le problème de la protection des structures offshore, l'entreprise d'ingénieurs conseils CJB Offshore a préconisé l'installation sur le fond marin de 12 anodes de haute inaltérabilité en «Niobond» (niobium et platine).

La solution proposée comporte l'emploi de revêtements résistants à la corrosion et de deux types de protection cathodique : des anodes consommables en alliage d'aluminium, fixées sur la structure elle-même, et les anodes permanentes en «Niobond», disposées au fond de la mer, à plus de cent mètres de la plate-forme.

L'idée d'utiliser des anodes à courant de haute intensité, installées à distance, en même temps que des anodes consommables placées sur la structure elle-même, assurera la pleine sauvegarde de cette structure, en excluant les dangers d'une sur-protection locale ; les risques encourus par les plongeurs travaillant dans le périmètre de la structure se trouveront, eux aussi, éliminés.



En haut, la plate-forme et ses 12 anodes. En bas, schéma d'une anode.

Les anodes en «Niobond» fonctionneront à la pleine intensité du courant de 7.200 ampères parcourant le dispositif, avec une importante marge de sécurité jusqu'à la tension prévue de 35 volts.

7 millions de livres d'investissement pour le Nord-Ouest de l'Angleterre.

I. C. I. va investir 7 millions de livres sterling dans la construction d'une nouvelle usine, qui augmentera d'une manière substantielle la capacité de production de la fibre d'alumine «Saffil», la première fibre inorganique haute température (1 600 °C). Cet accroissement viendra en plus du doublement de la capacité de production prévue pour cette année.

Installée à Widnes, la nouvelle usine entrera en service dans la seconde moitié de 1979.

La fibre «Saffil» représente un domaine nouveau d'activité pour la Société. Cette fibre s'emploie principalement comme revêtement d'isolation thermique sur la face chaude des fours à haute température utilisés dans la fabrication et le forgeage de l'acier, la fabrication des produits céramiques, les industries chimique et pétrochimique. Les ventes ont doublé au cours de l'année écoulée, et la progression va en s'accroissant. Le fait d'employer de la fibre «Saffil» là où, précédemment, les briques réfractaires étaient le seul matériau approprié a permis aux utilisateurs de réaliser d'importantes économies de combustible (allant parfois jusqu'à 45 %) et, souvent, d'améliorer de plus de 50 % la productivité des fours.

On installe la fibre «Saffil» comme revêtement d'isolation thermique dans les fours neufs ou rénovés, ou en couche mince surajoutée dans le cas d'appareils en brique préexistants.

Les exportations représentent 70 % de la production. Sur ce tonnage, 45 % ont été expédiés vers les Etats-Unis, d'autres marchés importants étant ceux du Japon et de l'Europe occidentale.

Prochaine expansion d'I. C. I.

I. C. I. prévoit un double développement dans le cadre du marché européen de la chimie. Outre son expansion importante au Royaume-Uni, le Groupe a déterminé le site choisi pour l'installation d'une nouvelle base de production en Europe occidentale et négocie le développement d'un site de 300 ha sur l'estuaire de la Jade, à Wilhelmshaven (Basse-Saxe, Allemagne). Ce projet est soumis aux procédures d'enquête prévues par la loi. I. C. I. espère créer un centre qui consolidera sa puissance de production en Europe septentrionale et autour de la Mer du Nord. Les bases déjà existantes sur le continent comprennent les unités importantes de Rozenburg en Hollande, de Fos en France, tandis que sur l'autre rive de la Mer du Nord, à Teeside, I. C. I. possède l'un des plus grands complexes chimiques du monde.

Tous ces sites renforceront la position concurrentielle d'I. C. I. sur un marché chimique continental en expansion rapide.

La Société a l'intention de développer à

Wilhelmshaven des projets qui comprendront des installations de production d'engorgement mondiale de chlore, de monomère de chlorure de vinyle et de PVC. Ces projets seront développés en fonction des discussions menées avec les clients potentiels et les employés et seront soumis à l'approbation des autorités municipales et régionales en ce qui concerne le site et à l'autorisation du Conseil d'Administration d'I. C. I.

L'annonce de ce développement envisagé à Wilhelmshaven coïncide avec la publication d'un investissement important au Royaume-Uni évalué à 140 millions de livres sterling pour l'extension de la capacité de production de chlore et de monomère de chlorure de vinyle à Wilton, Teeside. De là, les exportations directes et la circulation des produits intermédiaires vers les sites de production sur le continent renforceront les possibilités du Groupe d'approvisionner un marché européen en expansion rapide.

Nouvelles de Rhône-Poulenc.

Rhône-Poulenc premier producteur mondial de terres rares.

Sur le marché mondial, les deux plus grands producteurs de terres rares sont Molybdenum Corporation et Rhône-Poulenc. Cependant, si la société américaine réalise le plus gros chiffre d'affaires (elle possède sa propre mine de basnaésite et elle vend des minerais et des concentrés), Rhône-Poulenc occupe la première place pour la production de terres rares séparées. En 1976, son chiffre d'affaires a atteint pour ce secteur 106 millions de francs (en 1971 : 35 millions de francs), et le taux de croissance annuel est de 20 %. En outre, Rhône-Poulenc exporte plus de 85 % de sa production provenant des installations de l'usine de la Rochelle vers le Marché Commun, le Japon et les Etats-Unis.

Rhône-Poulenc produit :

- Environ la moitié de l'oxyde d'yttrium et d'europium consommée dans le monde (un poste de télévision sur 2 fonctionne avec un luminophore rouge fabriqué à partir d'oxyde produit à la Rochelle) ;
- La presque totalité des oxydes de gadolinium et de samarium ;
- La plus grande partie des composés de praséodyme, lanthane et néodyme ;
- Un tiers des oxydes de cérium pour le polissage du verre...

La séparation des terres rares s'effectue à l'usine de La Rochelle qui appartient à la division Chimie Fine de Rhône-Poulenc Industries. En effet, la très grande pureté (99,9995 %) de certains de ses produits rattache tout naturellement cette usine à la chimie fine inorganique et non à la division Chimie minérale.

L'usine située sur un terrain de 16 hectares devrait traiter en 1977 de 6 000 à 7 000 t/an de minerais pour une capacité de 10 000 t/an. L'approvisionnement en minerais est varié : Australie (monazite en particulier), U. S. A., Afrique du Sud,

Malaisie, Indonésie. En 1964, Rhône-Poulenc a mis en place de nouveaux procédés de séparation par extraction liquide-liquide. L'usine possède plus de 1 000 étages de séparation basés sur le principe du mélangeur décanteur.

Le secret de la réussite de Rhône-Poulenc tient dans la politique poursuivie : être présent dans tous les domaines où l'on emploie ces éléments quelle que soit la terre rare concernée, quelle que soit la pureté demandée et quel que soit le pays utilisateur. Cette attitude a pour avantage de limiter les risques de fluctuation économique ; les terres rares s'adressent souvent à des industries de pointe comportant plus de risques sur le plan conjoncturel. On peut remarquer qu'aujourd'hui, parmi les producteurs de terres rares, seuls subsistent ceux qui ont su atteindre cette dimension internationale et se diversifier. Le coefficient de réussite de Rhône-Poulenc est également dû à l'étroite liaison qui s'est établie entre la recherche et la production ; le résultat obtenu est celui d'une équipe, en contact avec l'utilisateur, qui travaille sur les procédés de fabrication comme sur les nouvelles applications qui débouchent sur de nouveaux marchés.

Parmi les grands secteurs qui utilisent les terres rares, citons : l'industrie du verre (polissage, composition verrière), la métallurgie, l'industrie céramique, les industries de l'électronique et du magnétisme. De nouveaux marchés apparaissent régulièrement et laissent présager un avenir florissant à l'industrie des terres rares et à Rhône-Poulenc.

Trois nouvelles unités pour la valorisation du phosphogypse brésilien.

Le Brésil produit d'importantes quantités d'acide phosphorique par voie humide. Cette opération comporte la fabrication d'un sous-produit abondant : le phosphogypse (sulfate de calcium di-hydraté). Pour valoriser ce sous-produit, Rhône-Poulenc dispose d'un procédé original qui permet d'obtenir à moindre coût du semi-hydrate pouvant être utilisé comme régulateur de prise dans les ciments ou pour faire des carreaux de plâtre destinés à l'industrie du bâtiment.

C'est pourquoi la filiale de Rhône-Poulenc au Brésil : RIQT (Rhodia Industrias Químicas E Texteis) a signé en décembre 1974 avec la société brésilienne Quimbrasil un contrat dans ce domaine, par l'intermédiaire de sa filiale SCIAG (Sociedad Comercial E Industrial de Artefatos de Gesos).

Aux termes de ce contrat, la SCIAG se charge de l'enlèvement d'un maximum de 300 000 tonnes/an de phosphogypses Quimbrasil et de leur transformation en semi-hydrate selon le procédé Rhône-Poulenc.

Le semi-hydrate ainsi produit sera utilisé dans trois unités que la SCIAG va implanter au Brésil :

- à Cajati, une unité de 100 000 tonnes par an de boulets régulateurs de prise pour ciment sera mise en service en 1977 ;
- à São Paulo, une unité de précommer-

cialisation de carreaux de plâtre verra le jour également en 1977. Elle utilisera une presse à extension selon le brevet Rhône-Poulenc commercialisé par Cofrages Modernes ;

● à Juquia, une installation de 150 000 tonnes/an de carreaux de plâtre est prévue. Une première tranche de 17 000 tonnes/an devrait être mise en service en 1978.

Construction d'une unité d'ammoniac de 1 000 tonnes/jour à Grand-Quevilly.

Les Pouvoirs Publics viennent de donner leur accord définitif au projet de construction d'une unité de production de 1 000 tonnes/jour d'ammoniac à Grand-Quevilly près de Rouen (Seine-Maritime).

Ce projet est réalisé par un groupement comprenant Rhône-Poulenc Industries, C. D. F. Chimie et la Cofaz. L'estimation actuelle du coût final du projet est de l'ordre de 400 millions de francs.

La production d'ammoniac sera répartie entre les trois partenaires industriels à raison de 400 tonnes/jour pour Rhône-Poulenc, qui en cèdera une grande partie à sa filiale commune avec P.C.U.K. pour la Générale des Engrais (GESA), pour 300 tonnes/jour pour C.D.F. Chimie et 300 tonnes/jour pour la Cofaz.

Le procédé original permet un gain énergétique de l'ordre de 7 à 8 % par tonne d'ammoniac, par rapport aux unités actuelles.

Rhône-Poulenc est chargé de la réalisation et s'est assuré l'assistance de la Société Heurtey pour l'ingénierie et la construction de cette unité.

Rappelons, par ailleurs, que Rhône-Poulenc, C.D.F. Chimie et A.P.C. (Azote et Produits Chimiques) viennent de mettre en service, à Grand-Quevilly également, une unité ultra moderne de stockage d'ammoniac de 24 000 tonnes représentant un investissement de 53 millions de francs.

Rhône-Poulenc crée une cellule «détergence».

Poudres à laver le linge, poudres et liquides pour laver la vaisselle, en machine, à la main, produits divers pour le nettoyage des sols, des murs, des vitres..., les détergents font désormais partie intégrante de la vie quotidienne des ménagères, dont ils simplifient et allègent considérablement la tâche.

Mais, si l'emploi des détergents s'est généralisé, leur composition demeure énigmatique pour un grand nombre d'utilisateurs.

Les produits de base qui entrent dans la formule d'un détergent sont nombreux ; mais ce n'est pas un hasard : les applications sont tellement diverses !...

Si l'on prend l'exemple d'une poudre à laver : il est évident qu'on n'élimine pas de la même façon une tache de graisse sur un textile en Tergal qu'une tache de vin sur du coton, ou de la poussière sur un lainage ! et il est exclu que la ménagère dispose d'une dizaine de lessives différentes pour chaque cas particulier ! Il faut donc

que «La» lessive contienne à la fois *tous* les agents actifs contre *tous* les types de saleté.

Ces agents actifs, Rhône-Poulenc les fabrique dans une dizaine de ses usines en France. (Rouen, Roches de Condrieu, Collonges, Nogent, Roanne, La Madeleine, Chauny, Gonfreville, Persan, Lavera). Quatre laboratoires de recherches du Groupe (Décines, La Croix de Berny, Collonges, Aubervilliers), travaillent à mettre au point et à perfectionner les nouveaux produits.

Les plus importants en volume sont les produits minéraux comme les tripolyphosphates de potassium et de sodium pour lesquels Rhône-Poulenc est le deuxième producteur européen. Les produits minéraux correspondent à 70 % du chiffre d'affaires du Groupe dans la détergence, qui est d'environ 250 millions de francs.

A quoi servent tous ces produits ?

Reprenons l'exemple de la poudre à laver et examinons sa composition :

● une première catégorie de matières actives est chargée de la partie «surfactante» ou tensio-active. Autrefois exclusivement réservée au savon, elle comporte maintenant, selon les pays, du dodecylbenzène, des éthoxylats d'alcool et d'acides gras et d'alkylphénols... qui éliminent efficacement la saleté, la rendent soluble ou la maintiennent en suspension dans l'eau.

● une deuxième famille de produits forme ce que les spécialistes nomment «builder». Ces produits, par exemple les tripolyphosphates de sodium et de potassium, les carbonate, silicate, métasilicate et sulfate de sodium... maintiennent la saleté en suspension ou en émulsion, et adoucissent l'eau. On sait en effet que le linge se lave mieux en eau douce qu'en eau dure calcaire.

● Enfin, différents types d'additifs, tels que les agents de blanchiment ou les azurants optiques, viennent compléter l'opération. Rhône-Poulenc n'intervient à ce stade qu'avec certains parfums naturels et synthétiques.

Pourquoi une cellule «détergence» ?

Les produits cités sont très divers et sont fabriqués par trois Divisions de Rhône-Poulenc : Chimie minérale, Péโตรchimie, Chimie fine.

Mais il y a aussi l'emballage et le conditionnement des détergents où intervient la Division Polymères avec des latex pour colles, le PVC, le polyéthylène pour flacons, bidons, etc...

La Division Textile du Groupe, qui produit les textiles auxquels s'appliquent les poudres à laver, intervient également en fournissant ses connaissances fondamentales des fibres textiles qu'elle produit.

C'est donc pour coordonner et harmoniser les recherches et les ventes de ces 5 Divisions que Rhône-Poulenc a créé la cellule Détergence (adresse : 25 quai Paul Doumer, 92408 Courbevoie).

L'absorbant Rhon'sec.

L'absorbant Rhon'sec de Rhône-Poulenc est un produit d'origine minérale qui est

inflammable, chimiquement inerte, non toxique et antidérapant. Il absorbe instantanément tous les liquides (huiles, hydrocarbures, solvants, peintures, encres, acides...) et n'adhère pas au sol, même lorsqu'il est saturé.

Ce produit est présenté sous forme de granulés ou de semoule. Son utilisation est recommandée pour l'entretien (en couche mince) ou en cas d'accidents (fuites ou écoulements). Un changement de couleur indique la saturation du produit.

Pour tous renseignements : Lamotte et Coiffard Produits Chimiques, 44 rue Raspail, 94200 Ivry s/Seine - Tél. 670.11.65.

Nouvelles de Bayer.

Nouveaux types d'esters cellulose.

Bayer a mis au point deux nouveaux types d'acéto-butyrates de cellulose (CAB), dans lesquels des plastifiants polymères élastifiants remplacent ceux à bas poids moléculaires employés jusqu'à présent. Ces nouveaux types de CAB appartiennent à une nouvelle génération et, par rapport aux (R) Cellidor B traditionnels, les produits d'essai KL 1-3022 et KL 1-3030 se distinguent par une résistance accrue à la déformation à chaud pour un même degré de ténacité, par une meilleure résistance aux intempéries et une diminution de la perméabilité aux gaz sulfureux, la tenue thermique étant inchangée.

Nouveau procédé de fabrication d'oxyde de propylène.

Après plusieurs années d'étroite coopération, les services de recherches des Sociétés Degussa, de Francfort sur le Main, et Bayer AG, de Leverkusen, ont élaboré et mis au point pour l'exploitation industrielle un nouveau procédé particulièrement acceptable du point de vue écologique pour la fabrication d'oxyde de propylène, produit de base du polyuréthane. Les deux sociétés ont bénéficié ici de la vaste expérience qu'elles avaient acquise au cours de longues années d'activités dans les domaines de la synthèse de l'eau oxygénée, de la fabrication et de l'utilisation des peracides et de la production d'oxyde de propylène.

Comme matières premières, on a recours pour la synthèse de l'oxyde de propylène suivant ce procédé, conjointement au propylène, à de l'eau oxygénée, laquelle donne naissance avec un acide organique au cours de la première phase de réaction au peracide correspondant. Celui-ci sert à l'époxydation du propylène. L'acide organique est récupéré et renvoyé à la première phase du procédé. On n'obtient pratiquement pas de produits secondaires.

Le procédé ayant fourni la preuve de sa sûreté et de sa rentabilité dans une installation pilote qui a fonctionné en continu pendant plusieurs années, on a maintenant mis à l'étude une installation à l'échelle industrielle.

Nouvel agent de démoulage

Bayer AG a mis au point pour le transformateur de caoutchouc un nouvel agent de démoulage. Le produit d'essai KA 9052 (désignation commerciale prévue «Levaform HT») fait preuve d'un excellent pouvoir démoulant. Etant donné qu'il ne renferme pas de silicone, il autorise une mise en peinture irréprochable des articles en caoutchouc réalisés. L'emploi de ce produit a pour effet de restreindre considérablement l'encrassement des moules que l'on observait jusqu'ici.



Le produit est livré sous forme de dispersion aqueuse. Il est inoffensif sur le plan toxicologique et se prête aisément à la dégradation biologique.

Renseignements : Bayer France S.A., 49-51, Quai National, 92806 Puteaux Cedex.

Agent antiozone AFS

L'Agent antiozone AFS, un produit non tachant mis au point par Bayer, empêche dans les articles en caoutchouc la formation de craquelures sous l'action de l'ozone. Le produit fait preuve d'une efficacité particulière dans les articles finis en CR. En combinaison avec des cires microcristallines, il confère également une résistance à l'ozone aux caoutchoucs diéniques, tels que le NR, l'IR, le SBR, le BR ou aux combinaisons de ceux-ci.

Le Cohedur RK

Dans la fabrication d'articles en caoutchouc renforcés, tels que courroies trapézoïdales, bandes transporteuses ou tuyaux flexibles armés, on a recours au procédé Cohedur en vue d'assurer l'adhérence nécessaire entre les mélanges de caoutchouc et les matériaux de renfort : câble d'acier, rayonne, nylon ou polyester. Pour ce procédé à trois composants (résor-

cine, donneur de formaldéhyde et silice), Bayer AG a mis au point le Cohedur RK, un nouveau dérivé de la résorcine.

Ce produit convient tout spécialement pour les mélanges à propriétés auto-adhérentes sensibles au grillage, en particulier ceux à base de polychloroprène, et améliore nettement la sécurité de mise en œuvre.

Le Cohedur RK étant peu volatil, les problèmes d'ordre toxicologique soulevés normalement par la résorcine sont ici exclus.

Nouvelles d'ESSO

Extension de l'unité de craquage catalytique de Port-Jérôme

En raison de l'évolution prévisible de la structure du marché pétrolier Français, Esso S.A.F. a décidé d'accroître la capacité de l'unité de craquage catalytique de la raffinerie de Port-Jérôme.

Elle vient de passer avec la société Foster Wheeler Française un contrat qui couvre la réalisation des études, la fourniture des services d'approvisionnement et la supervision de la construction.

Le procédé retenu pour cette extension est celui d'Exxon Research Engineering et les travaux seront effectués lors de l'arrêt pour inspection métal prévu au milieu de l'année 1978.

Inauguration de deux importantes usines en Belgique et en Allemagne

Le groupe Esso vient d'inaugurer respectivement à Meerhout, près d'Anvers en Belgique, et à Cologne, en Allemagne, deux importantes usines de fabrication de produits chimiques dont la construction avait été décidée en 1974.

En Belgique, Essochem SA/NV a mis en service à la fin de l'année 1976, à Meerhout, une unité de polyéthylène basse densité ayant une capacité de production de 240 000 tonnes de polyéthylène par an, dont une part importante est destinée à l'exportation vers d'autres usines européennes. Cette nouvelle usine est la première usine de production de polyéthylène construite en Europe par le groupe Esso. Elle met en œuvre la technologie déjà expérimentée par Exxon Chemical Company U.S.A. dans son usine de Bâton Rouge, en Louisiane. Le polyéthylène basse densité trouve de multiples usages, notamment pour la fabrication d'emballages, de films utilisés par l'industrie et l'agriculture, le gainage et l'isolation des câbles, ainsi que la fabrication d'articles moulés.

En Allemagne, à Cologne, Esso Chemie GmbH a modernisé et considérablement agrandi son usine de production d'éthylène, la capacité de production d'éthylène ayant été portée de 120 000 à 450 000 tonnes par an et la capacité de production de propylène de 85 000 à 240 000 tonnes. L'usine Esso de Cologne est ainsi devenue la plus importante du groupe Esso en

Europe pour la production des oléfines. La construction de ces nouvelles installations, commencée en octobre 1974, a été achevée en décembre 1976. La production d'éthylène à partir de la nouvelle usine a débuté en février 1977. Le coût de ces nouvelles installations était de 450 millions de deutsche marks. Environ 40 % de la production d'éthylène de l'usine de Cologne sont destinés à la nouvelle usine de polyéthylène de Meerhout vers laquelle ils sont transférés par pipeline.

Le groupe Esso envisage d'investir environ 2 milliards de dollars dans le domaine de la pétrochimie durant les années 1977 à 1980. Poursuivant la tendance déjà amorcée avec les nouvelles installations de Meerhout et de Cologne, ce sont les oléfines et les plastiques qui bénéficieront de la part la plus importante. Sur trois projets annoncés, l'un est en cours de réalisation à Baytown, au Texas, sur la côte du Golfe du Mexique. Il s'agit d'un vapocraqueur prévu pour la production de 590 000 tonnes d'éthylène, 410 000 tonnes de propylène et 115 000 tonnes de butadiène. Le coût de ce nouveau projet d'oléfines, dont l'achèvement est prévu pour la fin de l'année 1979, est d'environ 500 millions de dollars.

Les deux autres projets, qui n'ont pas encore fait l'objet de décisions définitives, pourraient être réalisés, l'un en Ecosse, l'autre en Arabie Séoudite.

En Ecosse, un vapocraqueur de 400 millions de dollars est envisagé à Mossmorran sur le Firth of Forth, à une quinzaine de kilomètres au nord d'Edimbourg. Il utiliserait l'éthane obtenu à partir du gaz naturel associé au pétrole brut produit en Mer du Nord sur le gisement de Brent et traité dans une usine dont la construction est également prévue à Mossmorran. Sa capacité de production serait d'environ 500 000 tonnes d'éthylène par an.

En Arabie Séoudite, un accord de principe conclu entre le groupe Esso et le gouvernement prévoit la construction d'un complexe pétrochimique d'environ 700 millions de dollars dans le cadre d'une association en participation, à parts égales. Au cas où les études préliminaires en cours aboutiraient à une conclusion favorable, les travaux de construction pourraient commencer au début de l'année 1979. Ce complexe, qui serait réalisé sur la côte Est d'Arabie Séoudite, comprendrait une usine de polyéthylène basse densité, de niveau mondial, avec les installations de production de l'éthylène devant alimenter cette usine.

Monsanto accroît sa capacité européenne de film PVB

Monsanto vient d'annoncer une expansion importante de son usine de Gand, en Belgique. En deux étapes, la société doublera sa capacité de production de Saflex (feuille de butyral de polyvinyle PVB), un composant essentiel du verre feuilleté de sécurité. La première étape doit être achevée d'ici au début de 1979.

Le Saflex est un intercalaire plastique

souple et résistant, utilisé dans la fabrication du verre feuilleté. Aux Etats-Unis, les pare-brise en verre feuilleté sont devenus légalement obligatoires pour les véhicules automobiles dès la fin des années 1930. Dans le Marché Commun, plus de la moitié des voitures vendues sont déjà équipées de pare-brise feuilletés suite à des réglementations récentes passées dans certains pays et à la pression du public et des fabricants. L'industrie européenne du verre estime que cette tendance se confirmera dans les années à venir.

Le verre feuilleté utilisé dans l'industrie du bâtiment présente plusieurs propriétés importantes telles que la sécurité, l'atténuation sonore, la régulation de la lumière et de la chaleur. L'expansion annoncée permettra à l'usine de Gand de fournir le Saflex en une largeur supérieure à celles pouvant être produites ailleurs dans le monde, ce qui est un facteur important dans le domaine architectural.

Monsanto est le premier producteur mondial de butyral de polyvinyle. En plus de son usine de Gand, la société possède deux unités de production de ce film aux Etats-Unis. Une filiale gère une quatrième usine au Japon.

Degussa étend sa gamme de méthacrylates et d'acrylates

En complément de la gamme offerte jusqu'alors en méthacrylates multifonctionnels et qui comprend le butanediène-diméthacrylate (BMDA), le triéthylène-glycol-diméthacrylate (TEDMA) et le triméthylène-propane-triméthacrylate (TRIM), la Division Produits chimiques de la Degussa de Francfort-sur-le-Main a entrepris la production d'éthylène-glycol-diméthacrylate (EDMA). Ce produit est utilisé entre autres comme agent de réticulation dans des mélanges de caoutchouc ainsi que pour la production de matières plastiques renforcées à la fibre de verre et de résines échangeuses d'ions.

On a mis en même temps au point quelques monomères et prépolymères pour la fabrication de vernis durcissant aux rayons ultraviolets et au faisceau électronique. Dans cette série, on peut livrer jusqu'à présent le butanediène-diacrylate (BDDA), l'hexanediène-diacrylate (HDDA), le néopentyl-glycol-diacrylate (NPGDA), le diéthylène-glycol-diacrylate (DEDA) et le pentaérythrite-tri (tétra) acrylate (PETA) ainsi que les prépolymères S VP 1748 et S VP 1928 comme produits expérimentaux. Les deux prépolymères renferment de nombreux groupes terminaux d'acrylate de sorte que, en combinaison avec les acrylates multifonctionnels BDDA, HDDA, NPGDA, DEDA et PETA, on peut réaliser des systèmes hautement réactifs durcissant aux rayons ultraviolets et au faisceau électronique. D'autres produits sont en cours de mise au point.

L'IRCHA et WAPORA s'associent

La loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et celle du 19 juillet

1976 sur les établissements classés prévoient d'apprécier les conséquences sur l'environnement de tout projet d'aménagement, ouvrage ou installation. On sait qu'une législation comparable existe aux USA depuis 1969 (NEPA).

L'Institut National de Recherche Chimique Appliquée qui dispose, depuis de nombreuses années, d'équipes compétentes dans les domaines de la pollution de l'air et de l'eau et WAPORA, Inc. qui a son siège et ses laboratoires à Washington, avec des bureaux dans diverses régions des USA, ont convenu de collaborer dans le cadre d'une filiale commune ENVIROPACT pour effectuer en France, en Europe (à l'exception de la Scandinavie) et en Afrique, des études d'impact sur l'environnement et la mise au point de technologies propres.

ENVIROPACT disposera des moyens de l'IRCHA et de l'expérience de WAPORA, l'une des premières firmes américaines spécialisées.

ENVIROPACT : B.P. n° 1, 91710 Vert le Petit. Tél. (1) 498.24.75 (P. 375).

Procédés de l'Institut Français du Pétrole pour la Turquie

La Société Nationale Turque des Pétroles (TPAO) a décidé de construire à Kirikkale en Anatolie Centrale, une raffinerie de 5 millions de tonnes/an.

L'Institut Français du Pétrole a été choisi comme bailleur de licence pour une série d'unités qui comprendra, en particulier :

- une unité de reformage catalytique d'une capacité de 800 000 t/an, destinée à produire de l'essence et des gaz de pétrole liquifiés,
- une unité d'hydrodésulfuration de kérosène et de gasoil dont la capacité de production sera de 700 000 t/an.

La collaboration qui vient ainsi de s'établir entre l'IFP et la TPAO dans le domaine du raffinage et de la pétrochimie ouvre d'intéressantes perspectives pour les deux parties.

Unité de production d'oxygène et d'azote

L'Air Liquide a décidé d'installer à Jarrie, au sud de Grenoble, sur le site des usines de produits chimiques Ugine-Kuhlmann, une unité de production de gaz de l'air d'une capacité de 400 t/j de produits gazeux et liquides.

Cette unité fournira, par canalisations, l'oxygène et l'azote nécessaires aux usines du Groupe P.U.K. et du Groupe Rhône-Poulenc, installées sur les sites industriels de Jarrie, de Pont-de-Claix et de Champagnier. L'Air Liquide se réserve pour elle-même une part importante de la production liquide afin de subvenir aux besoins de ses clients dans la région Rhône-Alpes. Cette unité vient en complément des autres Centrales actuellement exploitées dans cette région par l'Air Liquide à Lyon-Feyzin, Pierrelatte et au Creusot.

En outre, l'Air Liquide mettra en service au début de l'année 1978 un train complet de wagons cryogéniques d'une capacité de 500 000 litres d'oxygène et d'azote, permettant l'équilibrage des productions des centrales de la région Rhône-Alpes et de la centrale de Fos-sur-Mer.

Ultérieurement, l'Air Liquide envisage de raccorder au réseau ferroviaire, toutes ses centrales de France, du Bénélux et des autres pays limitrophes. Les usines de production, ainsi raccordées, constitueront un ensemble intégré apportant une grande fiabilité d'exploitation, ainsi que la possibilité de disposer rapidement de grandes quantités de produits.

Accords entre CdF Chimie et American Cyanamid pour l'Amérique du Nord

CdF Chimie vient de confier à American Cyanamid Co (New Jersey) la distribution exclusive de son nouvel élastomère synthétique polynorbornène aux Etats-Unis, au Canada et au Mexique.

Comme en Europe, la commercialisation dans ces territoires se fera sous les marques Norsorex et Norsopol, propriété de CdF Chimie.

Les accords conclus comportent par ailleurs la cession à American Cyanamid d'une option de licence pour la production future de cet élastomère en Amérique du Nord, suivant le procédé utilisé par CdF Chimie dans son usine de Carling-Saint-Avoid en Lorraine.

Il convient de rappeler que le Norsorex est particulièrement adapté à la réalisation de pièces compactes de très basse dureté et de pièces destinées à l'amortissement des vibrations et chocs. Pour sa part, le Norsopol est un absorbant d'hydrocarbures utilisé dans la lutte anti-pollution.

Contrat Sim-Chem pour une usine de polyéthylène aux U.S.A.

Sim-Chem Ltd. de Stockport (Grande-Bretagne) a entrepris des travaux d'études pour le compte de la société Northern Petrochemical Company, en vue de la construction, près d'Houston aux U.S.A., d'une usine de polyéthylène basse densité, d'une valeur de plus de 100 millions de dollars.

L'usine aura un rendement annuel de près de 100 000 tonnes de polyéthylène basse densité et reposera sur les derniers progrès technologiques réalisés par ICI dans le domaine des autoclaves de grande capacité. L'approvisionnement du matériel sera également réalisé par Sim-Chem et les sous-commandes importantes devraient pour la plupart être placées avant la fin de l'année 1977.

Cette commande est le premier contrat important de la Sim-Chem dans le domaine pétrochimique aux Etats-Unis et fait suite à d'autres contrats récents concernant l'installation sur une grande échelle, d'usines de

polyéthylène basse densité au Mexique et en Turquie.

Sim-Chem fait partie du Groupe Simon Engineering Ltd.

Prêt de la BEI pour une usine de produits chimiques dans le Nord-Est de l'Angleterre

La Banque Européenne d'Investissement a accordé à la British Steel Corporation (BSC) un prêt d'une contre-valeur de 6,9 millions de £ (10,5 millions d'unités de compte) pour contribuer au financement de la construction d'une raffinerie de benzol à Port Clarence, Teesside (Nord-Est de l'Angleterre). Ce concours, consenti pour 12 ans, est assorti d'un taux d'intérêt de 8,5 %. Le benzol, produit dérivé de la fabrication du coke, est transformé par raffinage en benzène.

La nouvelle raffinerie permettra de traiter les quantités importantes de benzol qui résulteront, après 1980, de l'augmentation de la production de coke nécessitée par l'accroissement prévu de la production d'acier de BSC.

Cette installation aura une capacité de 125 000 tonnes de benzol brut par an et utilisera le procédé Litol, méthode moderne et non polluante.

Ce projet contribue à renforcer le complexe chimique et pétrochimique de Seal Sands, sur la rive nord de la Tees, qui fournit des emplois particulièrement bienvenus étant donné le déclin de certaines industries traditionnelles de la région, comme les charbonnages et les chantiers navals.

Extension d'une usine d'urée au Koweït.

La Division Engrais de la Petrochemical Industries Company, P.I.C., a terminé les travaux d'extension de son usine d'urée à Shuaïba au Koweït et a effectué les opérations de mise en marche à la fin du mois d'avril.

Le projet représentant un investissement de l'ordre de 300 millions de FB était destiné à augmenter la capacité de l'usine de 585 tonnes à plus de 1 000 tonnes par jour. La société d'ingénierie SA Coopée-Rust NV a participé à la réalisation du projet en fournissant les études de détail ainsi que les services d'achat, de supervision de la construction et d'assistance à la mise en marche.

Pour la protection de l'environnement aux U.S.A.

L'agence américaine pour la protection de l'environnement, l'Environmental Protection Agency (EPA), se propose de réglementer les émissions de rejets de produits organiques pour les neuf procédés chimiques suivants :

1. Amoxydation SOHIO du propylène dans la production d'acrylonitrile.

2. Oxychloration de l'éthylène dans la production de dichloroéthane.

3. Oxydation de l'éthylène dans la production d'oxyde d'éthylène.

4. Alcoylation du benzène dans la production d'éthylbenzène.

5. Déshydrogénation de l'éthylbenzène dans la production de styrène.

6. Oxydation du méthanol sur catalyseur argent dans la production de formaldéhyde.

7. Oxydation du benzène dans la production d'anhydride maléique.

8. Oxydation du cumène dans les productions de phénol et d'acétone.

9. Nitration du benzène dans la production de nitrobenzène.

Ces directives seront, peut-être, le premier pas vers une réglementation des 600 - 700 procédés qui pourraient être visés par l'EPA.

L'EPA a témoigné, dès le début, de sa volonté à tenir compte, dans la promulgation des règlements, des normes de l'ASTM. Cette orientation permet à l'industrie d'avoir l'occasion de participer et d'apporter, dès le départ, sa contribution à la méthodologie des essais de conformité des normes plutôt que d'attendre et d'établir par la suite des équivalences entre les méthodes.

American Chemical Society

Le Docteur R.W. Cairns, Directeur général de l'A.C.S. et actuel Président de l'U.P.A.C nous annonce que l'American Chemical Society vient de créer un Bureau des Activités Internationales ouvert à son siège de Washington sous la direction générale du Docteur E.L. Piret, assisté de M.G. Bixler, ancien rédacteur en chef de la revue *Chemical and Engineering News*. Quant au Docteur Piret, il n'est pas un chimiste français qui ne le connaisse au moins de réputation. Sa longue et fructueuse collaboration à l'Ambassade des U.S.A. à Paris, dont il fut le premier conseiller scientifique de 1959 à 1974, lui a permis de connaître mieux que personne tous les centres de recherches et les laboratoires publics et privés de notre pays où il ne compte que des amis. Le Bureau des Activités Internationales de l'A.C.S. est chargé d'assister les membres de l'association dans leurs relations avec l'étranger, des programmes de recherches bilatéraux, de ceux d'éducation et d'échanges de scientifiques. Il travaillera en collaboration avec le Comité A.S.C. des activités internationales, présidé par le Dr G.T. Seaborg, Professeur à l'Université de Berkeley, Prix Nobel de chimie.

Au Palais de la Découverte

La salle de chimie minérale a été entièrement rénovée à l'occasion de la construction d'un étage au-dessus de cette salle. Une place réservée à l'audiovisuel y a été prévue ; devant des spectateurs confortablement installés, des films et diapositives pourront désormais y être commentés par les chimistes ayant la charge de cette salle.

La chimie suisse dépense 2 milliards par an pour la recherche

Alors qu'on pourrait s'imaginer que la grande majorité des universitaires travaillant dans l'industrie chimique suisse sont des chimistes, tel n'est pas le cas, puisque les 2 565 représentants de cette profession représentent moins de la moitié, soit 44 % seulement toutefois des universitaires. Si l'on compare toutefois le nombre de scientifiques à celui des non-scientifiques, la proportion est cette fois largement favorable aux scientifiques, soit 4 688 scientifiques contre 1 051 juristes, économistes, etc.

Un autre groupe prend une importance croissante dans notre économie moderne ce sont les ingénieurs-techniciens. Dans ce groupe qui compte dans l'industrie chimique près de 2 200 personnes, plus de la moitié a une formation de chimiste ce qui rétablit presque l'équilibre total en faveur des chimistes, soit environ moitié-moitié chimistes et non-chimistes.

L'importance des problèmes de santé pour l'industrie chimique suisse est représentée par les 666 médecins, vétérinaires et pharmaciens qui y travaillent et qui représentent près de 12 % des universitaires.

Alors qu'en 1970, l'industrie chimique comptait 3 957 universitaires et prévoyait un effectif de 5 381 pour 1976, en fait les pronostics ont été dépassés de 358 personnes ainsi que nous l'indiquons plus haut. Les pronostics établis en 1976 par contre, prévoient un développement beaucoup plus lent soit une augmentation de 162 universitaires jusqu'en 1980. L'avenir nous dira si les pronostics établis alors que l'on se battait encore sur tous les fronts contre la récession et que les perspectives d'avenir étaient fort peu reluisantes, correspondront à la réalité de 1980.

A fin 1975, l'industrie chimique suisse occupait, dans ses départements de recherches, 7 365 personnes, sans compter les ouvriers ou employés sans apprentissage, soit près de 12 % du personnel total. L'enquête qui a été faite auprès des entreprises a également fait le point sur les dépenses affectées à la recherche et au développement.

Ces dépenses se sont montées à près de deux milliards de francs suisses en 1975 et ont été réparties de la manière suivante : frais de recherche purs 1,248 milliards, soit 64 % et frais de développement 696 millions, soit 36 %.

D'autre part, les dépenses effectuées au sein des entreprises se sont chiffrées à 1,875 milliards (dont 1,208 en Suisse et 0,667 à l'étranger) tandis que les travaux de recherche donnés en « sous-traitance » et les dons à des universités etc. représentent la somme de 78,8 millions de francs.

A noter par ailleurs que la pratique étrangère consistant à effectuer des travaux de recherche et de développement pour le compte du gouvernement semble inconnue en Suisse, puisque la participation des fonds publics est de zéro franc.

Recommandations aux chercheurs du Secteur chimie présentant des demandes aux Commissions du C.N.R.S.

Pourquoi «oui» ? Pourquoi «non» ? Que se passe-t-il dans votre Commission ? Pourquoi a-t-elle accepté cette année votre demande de promotion, votre demande de crédits ? Pourquoi l'a-t-elle repoussée ? Auriez-vous pu réussir en présentant les choses différemment ? Voici quelques remarques générales et quelques conseils.

Des dossiers et des rapporteurs

Chercheurs

Chaque dossier est présenté en Commission par un rapporteur. Bien sûr, ce dernier ne doit être ni un avocat ni un procureur et, en principe, il cherche à présenter à la Commission un rapport objectif, mesuré, parfois critique. Mais tous les rapporteurs sont conscients de ce que, seuls détenteurs du dossier complet, il leur revient d'en extraire au moins tous les points forts.

Alors, aidez votre rapporteur. Facilitez son travail en rédigeant vous-même un rapport d'activité clair et concis. Vous devez lui dire ce que vous êtes fier d'avoir trouvé, plutôt que de chercher à l'impressionner par la masse de vos projets avortés ; ce que vous avez appris et ce que vous avez réalisé d'original en stage post-doctoral, plutôt que de lui recopier votre cahier de laboratoire. Soyez bref et convaincant, plutôt qu'exhaustif, laissant à votre rapporteur le soin de trouver lui-même les arguments en votre faveur ; citez-lui par exemple celles de vos publications que vous considérez comme les plus importantes. *Dégagez l'essentiel.*

Les candidats MR ou DR qui doivent rédiger leur «notice des titres et travaux» doivent aussi considérer qu'une notice touffue ou trop longue risque fort de les desservir. N'encombrez pas cette notice de listes non significatives, telles que celle des collègues français ou étrangers, éminents ou non, qui ont juste visité votre laboratoire dans les années précédentes, celle des thèses que vous avez écoutées comme membre du jury, etc., etc... Bref, ne donnez surtout pas à votre rapporteur l'impression que la liste de vos mérites, qu'il a sous les yeux, est quelque peu «soufflée». Par contre, n'omettez pas certains détails importants : précisez la durée quand vous parlez d'un stage à l'extérieur, le nombre de personnes classées quand vous parlez de votre position dans un classement : citez tous les auteurs de vos publications ; etc.

Une suggestion aux candidats DR et MR : résumez, en deux pages d'introduction, dans votre notice, l'essentiel des *résultats* de votre activité scientifique. Les candidats

au passage CR ou à la liste d'aptitude aux fonctions de MR devraient rédiger une telle note scientifique courte (avec une liste de leurs publications), et la diffuser à tous les membres de leur Commission.

Laboratoires

Les dossiers de demande de moyens matériels (sessions d'Automne) comprennent d'une part une liasse, d'autre part un rapport financier et un rapport scientifique. S'il est raisonnable de ne fournir les deux premiers groupes de documents qu'au seul rapporteur, le rapport scientifique peut par contre intéresser tous les membres de la Commission.

La forme choisie pour le rapport scientifique est très variable, selon le domaine, les traditions du laboratoire, la nature de la demande. Il ne semble pas souhaitable d'en normaliser la présentation. Il ne semble en outre pas possible de suggérer la diffusion à tous les membres de la Commission de documents dont certains sont parfois fort longs.

Par contre, il serait très souhaitable que tous les rapports scientifiques commencent par un *bref* document précisant la *structure* de la formation et décrivant les *équipes* la constituant ou les *opérations* de recherche en cours, donnant la *liste des publications*, mais surtout résumant de façon très synthétique les *motivations* des recherches entreprises et les principaux résultats obtenus. Un tel document, permettant au lecteur de se faire une idée sur le comportement général du laboratoire, devrait être diffusé à tous les membres de la Commission.

Des publications

«Publish or perish». Oui, mais pas n'importe quoi, n'importe comment, n'importe où. Les rapporteurs ne peuvent sans doute pas lire toutes les publications de tous les dossiers qui leur sont confiés ; mais ils en lisent beaucoup. Ils connaissent toutes les plaisanteries sur le choix des candidats d'après le nombre de publications, ou le nombre de pages. Il essayent de ne pas tomber dans ces ridicules arithmétiques. Mais ils sentent aussi que l'absence de publication pendant plusieurs années a une signification précise.

Comme les candidats eux-mêmes, ils savent qu'il y a, de fait, une hiérarchie des publications et que celle-ci est aussi bien définie par la sévérité (supposée) des Comités de Lecture que par des traditions, qui font qu'un auteur n'envoie pas le même ar-

ticle à n'importe quelle revue. Pendant plusieurs années, il a été question de «revues françaises», et de «publications internationales» entendez : «en anglais». La prolifération de revues scientifiques commerciales, ultra-spécialisées et de qualité fort variable, et les études d'impact (p. ex. par «taux de citation»), ont un peu dérangé cette vue simple et simpliste. Maintenant les Commissions tentent d'utiliser, le plus raisonnablement possible, les notions de publications «dures» (revues très sélectives), et de publications «molles» (revues laxistes) ; ces notions seront affinées. Nous pensons en effet que l'auteur est souvent le meilleur juge de l'importance de sa publication et que le choix qu'il fait de la revue auquel il la soumet est souvent révélateur, de même qu'est révélatrice la tendance, fréquente dans certains domaines, à la publication de résultats fragmentaires, conduisant à de nombreux articles correspondant à des «tranches fines» et peu nourrissantes.

Encore un conseil : classez vos publications, vos communications, etc., par catégories : revues, mémoires, notes, communications orales, conférences, brevets, participation à des ouvrages. Ne croyez pas que vous impressionnez votre rapporteur en mélangeant le tout pour constituer une grosse liste ; vous l'obligerez au contraire à faire lui-même le tri et vous n'y gagnerez rien.

Des stages

Les stages post-doctoraux à l'étranger sont vivement encouragés, qu'il s'agisse de séjour, de préférence à l'étranger, mais également dans un autre laboratoire français universitaire ou industriel. Ils permettent au chercheur de prendre un peu de recul par rapport à son travail de thèse : c'est pourquoi un stage post-doctoral prolongeant la spécialisation déjà acquise est rarement le plus utile. Par contre un stage dans un laboratoire de haut niveau (donc pas n'importe quel laboratoire étranger, et, s'il est français, il faut le choisir parmi les laboratoires «reconnus» par le C.N.R.S.) est le moyen le plus commode pour acquérir une indépendance scientifique justifiée, pour s'insérer dans la communauté scientifique internationale, pour acquérir la pratique d'une langue, pour se préparer à l'introduction d'une technique nouvelle ou mieux d'une attitude d'esprit novatrice. C'est le moyen le plus commode pour devenir un chercheur adulte. Mais ce n'est qu'un moyen. Nous voudrions pou-

voir être convaincus qu'aucun de nos chercheurs ne considère le stage post-doctoral comme un rite, auquel il se soumet pour satisfaire aux exigences maniaques d'un organisme qu'il doit bien se concilier. Un stage, même au loin, peut être une année perdue pour qui ne sait pas en profiter et qui ne rêve, pendant un an, qu'au moment béni où il pourra reprendre ses chères recherches là où il les avait laissées.

Nous ne pensons pas faire preuve d'une cruauté excessive en *insistant* pour que tous nos chercheurs profitent des nombreuses possibilités de stages qui leur sont offertes ; leur capacité à découvrir les ressources nécessaires, est en elle-même un indicateur parfois révélateur de leur détermination et de leur capacité d'innovation.

A ce propos, il semble utile de rappeler les possibilités offertes par les échanges C.N.R.S. - Enseignement Supérieur, à partir du niveau CR-MA, et par les stages industriels.

Du fonctionnement des Commissions

Le fonctionnement des Commissions est essentiellement fondé sur des discussions. Cependant, des votes interviennent, bien sûr. Mais ils n'ont habituellement pas la valeur quasi-mystique que certains leur attribuent, surtout en dehors des Commissions.

En fait pendant de nombreuses années, presque toutes les propositions des Commissions relatives aux demandes des chercheurs et des laboratoires résultaient de scrutins. Les aléas du vote pouvaient alors conduire à des résultats surprenants. Pour presque toutes les délibérations, on a maintenant introduit la discussion globale des rapports, jusqu'à l'établissement d'une liste qui puisse être adoptée à l'unanimité ou à la quasi-unanimité. Cette pratique, maintenant au point, nécessite une participation plus claire et parfois plus courageuse des membres des Commissions et elle est bien préférable. Elle n'évite certes pas les injustices (aucune Commission n'est parfaite), mais elle évite les aléas, et elle permet d'affirmer que toute Commission est solidairement responsable de ses propositions.

La «prise en considération» de chacune des candidatures, avant leur examen global, est cependant toujours décidée par vote secret ; et cette étape trouble les candidats à qui il est difficile d'expliquer

pourquoi, pris en considération une année, ils peuvent ne pas l'être l'année suivante. Ils doivent savoir ce qui peut l'expliquer : le déplacement de quelques voix, ou bien le durcissement progressif d'une discussion sur ces noms menée par ordre alphabétique, ou bien une remarque ou une omission que permet tout scrutin au coup par coup, etc.

Quoiqu'il en soit, la non-prise en considération ne tire pas à conséquence pour l'avenir, sauf si elle est renforcée par un message de la Commission exprimé par son président ; elle veut seulement dire que les chances de l'intéressé d'être alors bien classé étaient de toutes façons très faibles.

Conclusion

Toute session de Commission fait l'objet d'un procès verbal dans lequel elle informe la Direction du C.N.R.S. de ses propositions. Par les «lettres du Président» elle informe aussi certains chercheurs de décisions, remarques ou suggestions les concernant ; cet aspect de l'information se développera. En sens inverse, les candidats devraient pouvoir exprimer dans leur rapport annuel leur état d'âme (en une page maximum) dans une lettre du type «vœux du candidat». Dans cette lettre ce dernier pourrait exposer ses accidents éventuels de carrière, ses projets de stage post-doctoral, ou toute autre remarque relative à son avancement, ou même d'autres problèmes relatifs à ses travaux.

D'autre part toute Commission fonctionnera d'autant mieux qu'elle sera elle-même informée, par exemple de toutes les craintes, de tous les mythes, de tous les espoirs qui entourent son activité, et de toutes les critiques dont elle est l'objet. N'hésitez pas à vous faire expliquer, s'il vous échappe, le sens de telle mesure négative ou positive : adressez-vous, à votre choix, à l'un des membres de la Commission ou de préférence à son Secrétaire ou à son Président. N'hésitez pas à leur transmettre vos critiques et vos conseils. N'hésitez pas non plus à leur demander leurs critiques et leurs conseils.

Paris, le 10 juin 1977
Le Directeur scientifique de la Chimie
et les Présidents des Commissions
IX, X, XI, XVII, XVIII, XIX
du C.N.R.S.

N. B. - On trouvera dans *L'actualité chimique* de mai 1977 des recommandations aux Membres de l'Enseignement supérieur.

Journées de chimie sous rayonnements

Possibilité d'apport à d'autres disciplines

Ces journées organisées par la Division I (Propriétés électroniques et moléculaires) auront lieu les 27 et 28 octobre 1977, à 9 h 30, à l'Université de Paris Sud (Centre universitaire d'Orsay), bâtiment des colloques (bât. 338), salle 103.

Au cours de son développement, la chimie sous rayonnements a bénéficié des techniques et des connaissances de nombreux domaines connexes de la physico-chimie. A l'inverse elle est susceptible d'apporter sa contribution à des disciplines variées, notamment en ce qui concerne l'étude des espèces intermédiaires à courte durée de vie.

Dans cette perspective, les laboratoires travaillant dans ce domaine (C.E.A., C.N.R.S., université) vous invitent à discuter de certains résultats récents, groupés sous les thèmes suivants :

I. Chimie en milieu liquide : mécanismes radicalaires dans les réactions

II. Chimie en milieu liquide : réactivités et solvation des espèces chargées

III. Etat solide : ions et radicaux primaires, macromolécules irradiées, détecteurs solides de traces

IV. Apport à quelques problèmes d'intérêt biologique

Renseignements

Pour tout renseignement, prière de s'adresser aux «Journées de chimie sous rayonnements», Laboratoire de physico-chimie des rayonnements, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, Bât. 350, 91405 Orsay. Tél. 941.75.71 et 941.75.46.

Un programme détaillé sera disponible à la fin du mois de septembre. S'adresser à Mme J. Belloni ou M. P. Cordier à l'adresse ci-dessus.

Informations S.C.F.

72 VII^e Journées sur la chimie et la biochimie des glucides : Pont-à-Mousson, 24-26 octobre 1977

74 Réunions

Division Chimie analytique et chimie des solutions :
Conférence de thermodynamique chimique des 20 et 21 octobre 1977, à Clermont-Ferrand
Réunion de la Section Sud-Est du GAMS, du mercredi 26 octobre 1977, à Grenoble.

Section de l'Ouest :
Séance du lundi 12 septembre 1977, à Nantes.

75 Communiqués

Congrès de chimie analytique, 33^e Congrès du GAMS : Paris, 29 novembre - 2 décembre 1977, programme provisoire

Division Chimie de coordination : Lettre du Président R. Poilblanc

76 Nouveaux Membres

77 Demandes et offres diverses

Règles de nomenclature pour la chimie organique

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

Section E : Stéréochimie.

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

Membres de la S.C.F. 50 F

Non membres de la S.C.F. 80 F

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

Un livre édité par la Société Chimique de France

VII^e Journées sur la chimie et la biochimie des glucides Pont-à-Mousson, 24-26 octobre 1977

Ce symposium est organisé, sous le patronage conjoint de la Société Chimique de France et de la Société de Chimie Biologique, par le Groupe Français des Glucides, dans le cadre du Centre culturel de l'ancienne Abbaye des Prémontrés à Pont-à-Mousson, les 24, 25 et 26 octobre 1977. L'accueil des participants aura lieu le dimanche 23 octobre à partir de 13 h et l'ouverture de la réunion est prévue pour 19 h ce même jour.

L'hébergement complet des participants est assuré jusqu'au 27 octobre après le petit déjeuner.

Pour tous renseignements, inscriptions et réservations de chambres (jusqu'au 10 octobre), s'adresser à l'un des membres du Comité d'organisation :

MM. R. Bonaly et B. Gross, Professeurs, Université de Nancy I, C.O. 140, 54037 Nancy Cédex ; Tél. (28) 27.00.24, ou

J. Defaye, Président du Groupe Français des Glucides, C.N.R.S.-C.E.R.M.A.V., 53 X, 38041 Grenoble Cédex ; Tél. (76) 54.11.45.

Le programme des journées est le suivant :

Dimanche 23 octobre

De 13 h à 19 h, Accueil des participants.

20 h 00, Dîner.

21 h 30, Ouverture des journées et présentation de l'Abbaye.

Lundi 24 octobre

8 h 30, Conférence par J.E. Courtois (Université René Descartes et E.R.A. n° 99 du C.N.R.S., Paris) :

Cent cinquante ans d'évolution des recherches sur les glucides en France (1820-1970)

9 h 30, Séance de communications

(1) J. Montreuil, G. Strecker, G. Spik, B. Fournet, J.F.G. Vliegenthart, L. Dorland, J. Haverkamp et B.L. Schut (Université de Lille I, L.A. n° 217 du C.N.R.S. et Université d'Utrecht, Hollande) :

Etude par r.m.n. à haute fréquence (360 MHz) de glycopeptides et de glycoprotéines.

(2) O. Gateau, R. Morelis et P. Louisot (Université de Lyon-Oullins) : *Biosynthèse et caractérisation d'un mannolipide de la membrane externe mitochondriale.*

(3) B. Leleu, B. Fournet, J.P. Morilhat, R. Bonaly et J. Montreuil (Universités de Nancy I et Lille I, L.A. 217 du C.N.R.S.) :

Etude d'une manno-glycoprotéine isolée des parois d'une levure Torulopsis Candida

(4) A. Amar-Costesec (Université Catholique de Louvain, Belgique) : *Localisation subcellulaire de l'acide sialique lié aux protéines dans le foie de rat.*

(5) Y. Carpentier, B. Desoize, C. Rollet et J.C. Jardillier (Université de Reims et Institut Jean Godinot, Reims) :

Perturbations du métabolisme glycanique de cellules leucémiques L 1210 in vitro par un agent anti-cancéreux : le méthotrexate.

11 h 00, Pause.

11 h 15, Conférence par J.M. Ghuysen (Université de Liège, Belgique) : *Biosynthèse du peptidoglycane de la paroi bactérienne.*

14 h 30, Conférence par P. Laszlo (Université de Liège, Belgique) :

Un nouvel outil pour l'étude des interactions cations-glucides : la r.m.n. du ²³Na.

15 h 30, Séance de communications

(6) C. Monneret, J.C. Florent et Qui Khong-Huu (C.N.R.S., Institut de Chimie des Substances Naturelles, Gif-sur-Yvette) :

Nouvelle voie d'accès aux 2-amino-2,3-didésoxy-hexopyranoses : synthèse d'un dérivé de la tobrosamine.

(7) D. Anker, D. Descours, A. Saroli et H. Pacheco (I.N.S.A. et E.R.A. n° 555 du C.N.R.S., Villeurbanne) :

Synthèse totale de di- et tri-désoxyhexopyranosid-2-uloses : leur réduction par le borohydrure de sodium.

(8) J. Herscovici et K. Antonakis (C.N.R.S., Institut de Recherches Scientifiques sur le Cancer, Villejuif) :

4'-Cétonucléosides. Mise en évidence de la position axiale des bases hétérocycliques.

(9) R.S. Sarfati et P. Szabo (Université de Paris-Sud, Châtenay-Malabry) :

Détermination de la configuration absolue de la liaison osidique de la glucosamine liée à la position terminale d'un autre sucre.

(10) J.-P. Utille et Ph.J.A. Vottero (C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble) :

Etude par r.m.n. du ¹³C d'oligosaccharides du D-xylose.

(11) P. Granger, R. Herbert et J. Villoutreix (Université de Nancy I) : *Utilisation de la r.m.n. à haute fréquence pour la détermination de la conformation de glucosides biosynthétisés par Mucor Hiemalis.*

17 h 00, Pause.

17 h 15, Conférence par J-C Promé (C.N.R.S., Centre de recherches et de génétique cellulaires, Toulouse) :

Spectrométrie de masse en désorption, par effet de champ, d'oligosaccharides par la méthode de cationisation.

18 h 15, Séance de communications par affichage.

(12) A.C. Roche *, M. Monsigny *, L. Grimmonprez **, G. Strecker ** et J. Montreuil ** (* C.N.R.S., Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans et ** Université de Lille I, L.A. n° 217 du C.N.R.S.) : *Spécificité des interactions sucre-protéine de la lectine du germe de blé et de la limuline.*

(13) K.H. Jeune-Chung *, Y. Perrodon ** et M. Monsigny (* C.N.R.S., Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans et ** Institut d'Immunobiologie de l'hôpital Broussais, Paris) :

Séparation, propriétés agglutinantes et mitogéniques des isolectines de la P.H.A. (lectine du haricot).

(14) M. Lhermitte *, P. Roussel *, A.C. Roche ** et M. Mazzuca *** (* I.N.S.E.R.M., Unité n° 16, Lille ; ** C.N.R.S., Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans et *** Université de Lille) :

Affinité des lectines pour la muqueuse bronchique humaine et pour la sécrétion bronchique humaine.

(15) G. Levrat et P. Louisot (Université de Lyon-Oullins) : *Mannosylation des glycoconjugués pulmonaires au niveau des microsomes.*

(16) J.-J. Lafitte, G. Lamblin, M. Lhermitte, P. Degand et P. Roussel (I.N.S.E.R.M., Unité 16, Lille) :

Etude des mucines des mucocèles.

(17) G. Lamblin, J.-J. Lafitte, M. Lhermitte et P. Roussel (I.N.S.E.R.M., Unité n° 16, Lille) :

Etude comparative de la composition chimique des mucines bronchiques normales et pathologiques de l'enfant et de l'adulte.

(18) M. Guenounou, G. Durand et J. Agneray (Université de Paris-Sud et E.R.A. n° 396 du C.N.R.S., Châtenay-Malabry) :

Action du métapériodate de sodium sur les glycoconjugués de membrane de lymphocyte. Conséquence de leur comportement en culture.

(19) S. Clermont, R. Saïd et F. Percheron (Université René Descartes et E.R.A. n° 99 du C.N.R.S., Paris) :

Mise en évidence dans les graines de Fenugrec, d'une mannosyltransférase. Etude de l'enzyme et du produit synthétisé.

(20) M. Bruneteau et G. Michel (Université de Lyon I, Villeurbanne) : *Action de l' α -galactosidase sur la chaîne polysaccharidique du lipopolysaccharide du mutant thermosensible T 83 de Escherichia Coli K12.*

(21) M. Bourbouze, M.T. Bondiou et F. Percheron (Université René Descartes et E.R.A. C.N.R.S. n° 99, Paris) :

β -galactosidase immobilisée.

(22) R. Popesco, M. Carpentier et F. Percheron (Université René Descartes et E.R.A. C.N.R.S. n° 99, Paris) :

Activités chitinolytiques et bactériolytiques de deux souches de streptomyces du sol

(23) A. Neumann, D. Avenel et H. Gillier-Pandraud (U.E.R. de Médecine et Biologie Humaine, Bobigny) :

Contribution à l'étude structurale et conformationnelle d'oligosaccharides : structure cristalline du turanose.

(24) V. Warin, F. Baert, R. Fouret, G. Strecker, G. Spik, B. Fournet et J. Montreuil (Université de Lille I et L.A. C.N.R.S. n° 217) :

Structure cristalline de l' α -D-mannopyranosyl-(1 \rightarrow 3)- β -D-mannopyranosyl-(1 \rightarrow 4)-N-acétyl-D-glucosamine.

(25) G. Spik, P. Fix, S. Bouquelet, T. Sawicka et J. Montreuil (Université Lille I et L.A. C.N.R.S. n° 217) :

Dégradation des nucléosides diphospho-sucres par le sérum humain et le sérum de rat. Propriétés des nucléotides pyrophosphatases du sérum.

21 h 15, Séance administrative du Groupe Français des Glucides avec à l'ordre du jour : le bilan financier, le renouvellement du Bureau et la création d'un prix du Groupe Français des Glucides.

Mardi 25 octobre

8 h 30, Conférence par P. Degand (I.N.S.E.R.M., Unité n° 16, Lille) : *Composants riches en proline de la salive parotidienne humaine.*

9 h 30, Séance de communications.

(26) M. Dodeur et R. Bourrillon (Faculté de Médecine Lariboisière Saint-Louis et E.R.A. n° 321 du C.N.R.S., Paris) :

Purification des glycoprotéines liant les lectines, libérées par les détergents des membranes plasmiques des cellules d'hépatome.

(27) G. Redziniak *, M. Leclerc *, A. Obrenovitch ** et M. Monsigny ** (* Université d'Orléans et ** C.N.R.S., Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans) :

Fractionnement des cellules d'organe axial d'Asterias Rubens par des lectines.

(28) A.C. Roche, R. Maget-Dana, A. Obrenovitch et M. Monsigny (C.N.R.S., Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans) :

Interactions entre lectines et vésicules contenant les gangliosides.

(29) M.J. Prigent et M. Lemonnier (Faculté de Médecine Lariboisière Saint-Louis et E.R.A. n° 321 du C.N.R.S.) :

Structures glucidiques déterminantes de l'activité de groupe sanguin anti N de la lectine de Vicia graminea.

(30) R. Chaby, M. Moreau et L. Szabo (Université de Paris-Sud, Orsay) :

Identification d'un trisaccharide de l'endotoxine de Bordetella Pertussis : le 2-O-(β -D-glucuronyl)-7-O-(2-désoxy-2-amino- α -D-glucopyranosyl)-L-glycero-D-manno-heptose.

(31) B. Kraska et L. Mester (Technische Hochschule, Darmstadt R.F.A. et C.N.R.S., Institut de Chimie des Substances Naturelles, Gif-sur-Yvette) :

Synthesis and versatility of pseudopolysaccharides.

11 h 00, Pause.

11 h 15, Conférence par F. Percheron (Université René Descartes et E.R.A. n° 99 du C.N.R.S., Paris) :

Le concept d'endo- et exo- polysaccharidases.

14 h 00, Excursion sur la Moselle de Pont-à-Mousson à Metz par le bateau puis visite commentée et présentation, par le Professeur Pelt, de l'Institut Européen d'Ecologie. Buffet campagnard à l'Institut et retour à l'Abbaye en autocar.

Mercredi 25 octobre

8 h 30, Conférence par J. Lehmann (Université de Freiburg i. Br., R.F.A.) :

Trans-glycosylation, the underlying principle in glycoside hydrolase action.

9 h 30, Séance de communications.

(32) E. Bar-Guilloux *, J. Defaye **, H. Driguez ** et B. Henrissat ** (* Université René Descartes, Paris, E.R.A. n° 99 du C.N.R.S. et ** Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, C.N.R.S., Grenoble) :

Composés modèles et inhibiteurs spécifiques dans l'élucidation du mécanisme d'action des tréhalases.

(33) F. Delmotte et M. Monsigny (C.N.R.S., Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans) :

Synthèse des p-mercuribenzoate-1-thio- β -D-glycosides. Interactions de ces osides avec des lectines.

(34) M. Blanc-Muesser, J. Defaye et H. Driguez (C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble) :

Synthèse stéréosélective d' α - et β -1,4-thiodisaccharides, analogues soufrés du cellobiose, du maltose et du galactosyl-galactose.

(35) M.C. Duchâteau et A. Veyrières (Université de Paris-Sud, Orsay) :

Synthèse de glycosides 1,2-cis de la 4-méthyl ombelliférone.

(36) T. Diez, A. Reglero et J-A. Cabezas (University of Salamanca and C.S.I.C., Salamanca) :

Electrophoretic study and carbohydrate composition of two forms with β -D-glucuronidase activity.

(37) M.J. Foglietti, F. Percheron et M. Bernard (Université René Descartes et E.R.A. n° 99 du C.N.R.S., Paris) :

L' α -L-fucosidase du sérum humain.

11 h 00, Pause.

11 h 15, Conférence par R. Chambert (Institut de Recherches en

Biologie Moléculaire, Université de Paris VII) :

Mécanisme de la réaction de transfructosylation catalysée par la lévane-sucrase de Bacillus subtilis.

14 h 30, Conférence par J. Gelas (Université de Clermont-Ferrand) :

La fonction acétal : groupement protecteur et groupe fonctionnel. Progrès récents en chimie des glucides.

15 h 30, Séance de communications.

(38) C. Augé et A. Veyrières (Université de Paris-Sud, Orsay) :

Synthèses d'oligosaccharides du noyau des substances de groupes sanguins.

(39) S. Czernecki et G. Gorson (Université de Paris VI) :

Déblocage sélectif d'hydroxyles en série glucidique par oxydation électrochimique.

(40) F. Chrétien, B. Castro et B. Gross (Université de Nancy I) :

Synthèse de 1, 2, 3-triazolo-glycosides par activation de l'hydroxyle anomère.

(41) G. Descotes et A. Faure (E.S.C.I.L., Université de Lyon I) :

Synthèse d'orthotrithiocarbonates de sucres par thermolyse de bis-dithiocarbonates.

(42) S. Pérez *, F. Brisse ** et R.H. Marchessault ** (* C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble et ** Université de Montréal, Canada) :

Application de la notion de molécules modèles à la cristallographie des polysaccharides.

17 h 15, Séance de communications par affichage

(43) P. Di Cesare et B. Gross (Université de Nancy I et E.R.A. n° 558 du C.N.R.S.) :

Synthèse de précurseurs d'éthers-couronne par catalyse par transfert de phase.

(44) Y. Chapleur, B. Castro et B. Gross (Université de Nancy et E.R.A. n° 558 du C.N.R.S.) :

C-Nucléosides dérivés d'acides hexulosoniques.

(45) B. Cheminat et J. Gelas (Université de Clermont-Ferrand) :

Action des acétals du cétène sur les glucides. Une méthode d'ortho-estérification sous contrôle cinétique.

(46) J. Boivin, M. Païs et C. Monneret (C.N.R.S., Institut de Chimie des Substances Naturelles, Gif-sur-Yvette) :

Synthèse de la 3-épi-daunosamine.

(47) G. Descotes, J-C. Martin, D. Sinou et Tachi-Dunúg (E.S.C.I.L., Université de Lyon I) :

Transfert d'hydrogène dans les dérivés glucidiques insaturés.

(48) G. Ravanat, M. Rinaudo, J. Defaye et A. Gabelle (C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble) :

Synthèse et propriétés en solution (pK., dichroïsme circulaire, interaction avec les cations) d'acides uroniques modèles pour l'étude des polyuronates naturels.

(49) S.J. Angyal *, J. Defaye ** et A. Gabelle ** (* Université de Sydney, Australie et ** C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble) :

Dégradation alcaline d'inososes en présence de cations métalliques ; une voie d'accès aux quercitols.

(50) F. Bouhet et H. Driguez (C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble) :
Nouvelle voie d'accès à la D-galactosamine, par addition de N-haloamides au D-galactal.

(51) J.M. Dhalluin *, B. Fournet *, G. Strecker *, J. Montreuil *, C. Bosso ** et J. Defaye ** (* Université de Lille I et L.A. n° 217 du C.N.R.S. et ** C.N.R.S., Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Grenoble) :
Spectrométrie de masse d'oligosaccharides de la copule glycanique de l'ovomucoïde.

(52) G. Strecker *, B. Fournet *, G. Spik *, J. Montreuil *, L. Dorland *, J. Haverkamp **, B.L. Schut ** et J.F.G. Vliegthart ** (* Université de Lille I et L.A. 217 du C.N.R.S., et ** Université d'Utrecht, Hollande) :
R.m.n. à haute fréquence (360 MHz) d'oligosaccharides rattachés aux structures glycoprotéiques.

(53) B. Fournet *, G. Strecker *, G. Spik *, J. Montreuil *, K. Schmid ** et G.F.G. Vliegthart *** (* Université de Lille I et L.A. n° 217 du C.N.R.S., ** University of Boston, U.S.A., *** University of Utrecht, Hollande) :
Structure de dix glycopeptides de l'orosomucoïde.

(54) A. Verbert, R. Cacan, B. Hoflack et J. Montreuil (Université de Lille I, L.A. n° 217 du C.N.R.S.) :
Etude comparée de l'accessibilité des sites actifs des ectogalactosyl et ectosialosyltransférases aux accepteurs exogènes et aux glycoconjugués de surface cellulaire.

(55) A. Cheron et B. Fournet (Université de Lille I et L.A. n° 217 du C.N.R.S.) :
Structure des glycannes de la lactotransferrine du lait de vache.

(56) G. Strecker, J.-C. Michalski, M.C. Herlant-Peers, B. Fournet et

J. Montreuil (Université de Lille I et L.A. n° 217 du C.N.R.S.) :
Structure de 40 oligosaccharides et glycopeptides accumulés dans les urines pathologiques. Relations avec le catabolisme des glycoconjugués.

(57) H. Debray et J. Montreuil (Université de Lille I et L.A. n° 217 du C.N.R.S.) :
Isolement et caractérisation des glycopeptides de surface d'hépatocytes de rat adulte.

(58) G. Spik *, J. Stirling **, T. Bearpark *, F. Bouquelet *, D. Courtin *, G. Strecker *, B. Fournet et J. Montreuil * (* Université de Lille et L.A. n° 217 du C.N.R.S. et ** University of London, Queen Elizabeth College, London, G.B.) :
Etude des propriétés enzymatiques des N-acétyl-β-D-hexosaminidases A et B isolés du foie humain.

(59) N. Ansary, M.C. Berthe et R. Bonaly (Université de Nancy I) :
Etude de l'action inhibitrice de la griséofulvine sur la synthèse de la chitine chez deux levures Rhodotorula.

(60) D. Godelaine, M. Wibo et H. Beaufay (Université de Louvain et International Institute of Cellular and Molecular Pathology, Bruxelles, Belgique) :
Les glycolipides polyisoprénoides et la glycosylation des protéines au niveau du réticulum endoplasmique rugueux du foie.

21 h 15, Compte rendu d'activité de la RCP 425 Glucides et Glycoconjugués. Présentation du projet de GRECO Glucides et Glycoconjugués soumis à la session d'automne du Comité National du C.N.R.S.

Une table ronde sur les problèmes industriels de la chimie et de la biochimie des glucides sera organisée dans le cadre des journées avec la participation de représentants de l'industrie.

Division Chimie analytique et chimie des solutions

Groupe de thermodynamique expérimentale.

Conférence de thermodynamique chimique

Une conférence de thermodynamique chimique aura lieu les 20 et 21 octobre 1977 dans le cadre du Centre scientifique des Cézeaux de l'Université de Clermont II.

Cette conférence aura pour thème :

Thermodynamique des solutions électrolytiques et non-électrolytiques

Quatre exposés de synthèse, quatre présentations de l'activité de groupes de recherche et une quinzaine de communications seront proposés.

Les exposés seront faits par :

● M. le Professeur S. Cabani (Institut de chimie physique de l'Université de Pise, Italie) :

Les fonctions thermodynamiques de solution et d'hydratation des composés organiques.

● M. J.-C. Justice, Maître de recherches au C.N.R.S. (Laboratoire d'électrochimie de l'Université Pierre-et-Marie Curie, Paris) :

La détermination des grandeurs thermodynamiques d'excès dans les solutions électrolytiques.

● M. le Docteur I.A. Mc Lure (Département de chimie de l'Université de Sheffield, Angleterre) :

Mélanges du type alcane-perfluoroalcanes

● M. le Professeur A. Peneloux (Laboratoire de chimie physique, U.E.R. P. Luminy, Université d'Aix-Marseille II) :

Etude des équilibres liquide-liquide et liquide-vapeur à hautes pressions

Les activités de quatre groupes de recherche seront présentées par :

● M. Lucas (Ingénieur, C E N Saclay)

● M. J.P. Morel (Maître de conférences, Laboratoire d'études des interactions solutés-solvants, Université de Clermont II)

● M. Cl. Treiner (Maître de recherches, Laboratoire d'électrochimie, Université Pierre-et-Marie Curie, Paris)

● M. R. Zana (Maître de recherches, Centre de recherches des macromolécules, Université Louis Pasteur, Strasbourg).

Les personnes souhaitant recevoir le programme complet de ces journées et tous les renseignements nécessaires sont priées de contacter au plus tôt l'organisateur : L. Avedikian, Laboratoire d'études des interactions solutés-solvants, Centre scientifique des Cézeaux, Université de Clermont II, BP 45, 63170 Aubière.

Celles désirant assister à cette conférence sont priées de s'inscrire auprès de l'organisateur local pour faciliter sa tâche.

Nous rappelons que la participation aux frais d'organisation (texte des communications compris) est fixée à 100 F, somme à verser à l'ordre de «Conférence de thermodynamique chimique - L. Avedikian».

GAMS — Section Sud-Est

Réunion du mercredi 26 octobre 1977

Cette réunion, organisée avec la Société Française de Métallurgie, se tiendra dans l'amphithéâtre Daniel Dautrepe du Centre Nucléaire de Grenoble. Elle a pour thème : *La caractérisation des matériaux : fluorescence X et techniques apparentées.*

8 h 45, Ouverture de la réunion

9 heures, Les Centres communs d'analyse de la Région Rhône-Alpes.

9 h 30, M. Gaïtlet (Creusot-Loire à Imphy) :

Dosage par fluorescence X. Applications à la métallurgie.

10 heures, M. Florestan (Service de chimie analytique de Grenoble, CEN-G) :

Améliorations attendues d'un spectromètre X multicanal par rapport à un spectromètre séquentiel pour l'analyse multiélémentaire. Complémentarité des deux appareils.

10 h 30, M. Laval (Leti-CEN-G) :

Méthodes de détection en fluorescence X et applications in vivo.

11 heures, Discussion.

11 h 30, Table ronde animée par M. Champy (Rhône-Poulenc) et introduite par M. Falinower (Ciments Lafarge, Laboratoire central de Viviers) sur la préparation des échantillons en vue des analyses par fluorescence X.

12 h 45, Repas en commun au restaurant du CEN-G.

14 h 30, M. Thomas (Institut de Physique Atomique, Université Lyon I) :

Fluorescence X excitée par un faisceau d'ions provenant d'un accélérateur.

15 h 15, M. Joud (Ecole Nationale Supérieure d'Electrochimie et d'Electrometallurgie de Grenoble) :

Spectrométrie X et ses applications à l'analyse des surfaces. (Auger).

16 heures, M. Tran (Institut de Physique Atomique, Université Lyon I) :

Analyse et structure chimiques superficielles par spectrophotométrie électronique excitée par rayons X (ESCA).

Le délégué du GAMS pour le Sud-Est est : M. J. Robin, Laboratoire de physicochimie industrielle, INSA de Lyon, bt 401, 20, avenue A. Einstein, 69621 Villeurbanne Cédex. Tél. : (78) 68.81.12, postes 33.70 et 33.75.

Section de l'Ouest

Séance du lundi 12 septembre 1977

Cette séance se tiendra, à 10 h 30, dans la salle des Actes de la Faculté des Sciences de Nantes, 38, boulevard Michelet.

Le Dr. M. Hajek (Université de Prague) prononcera une conférence intitulée :

¹H and ¹³C n.m.r. studies of adamantane compounds.

Communiqués

Congrès de chimie analytique

33^e Congrès du GAMS

29 novembre-2 décembre 1977

Ce congrès est organisé en collaboration avec la Division Chimie analytique de la Société Chimique de France, le Groupe de chimie analytique de la Société de Chimie Industrielle et avec le concours de l'Association pour le Salon du Laboratoire. Il aura lieu au Parc des Expositions de la Porte de Versailles à Paris (XV^e) du 29 novembre au 2 décembre 1977. Il se tiendra en même temps que le Salon du Laboratoire et l'Exposition de la Société française de Physique.

Les conditions de participation et d'adhésion seront communiquées prochainement. Le schéma de programme provisoire est le suivant :

1^{ère} séance : mardi 29 novembre (matin)

Conférence de G. Ourisson (Professeur à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg) :

Chimie analytique : science servante.

Conférence de Mme M. Hours (Conservateur en Chef des Musées de France) :

A la découverte de la peinture par les analyses physico-chimiques.

Aperçus sur les tendances dans quelques domaines : spectroscopie atomique, spectrométrie moléculaire, spectrométrie de masse, instrumentation et applications de l'informatique.

2^e séance : mardi 29 novembre (après-midi)

Conférence de J. Robin (Professeur à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon) :

Spectrométrie d'émission à l'aide d'un générateur inductif de plasma.

Deux sessions simultanées de communications :

1. Spectroscopie atomique.
2. Spectrométrie de masse et matériaux de référence.

3^e séance : mercredi 30 novembre (matin)

Conférence de G. Guiochon (Professeur à l'Université Pierre-et-Marie Curie et à l'Ecole Polytechnique) :

Séparations chromatographiques à haute résolution.

Conférence de J. Tousset (Professeur à l'Université Claude Bernard, Lyon I) :

L'apport des spectroscopies photoélectroniques en chimie analytique.

Deux sessions simultanées de communications :

1. Chromatographie.
2. Spectroscopies photoélectronique (ESCA) et Auger. Analyse et caractérisation des surfaces.

4^e séance : mercredi 30 novembre (après-midi) :

Deux sessions simultanées de communications :

1. Chromatographie (suite)

2. Spectroscopies photoélectronique (ESCA) et Auger (suite), se terminant par une table ronde.

5^e séance : jeudi 1^{er} décembre (matin)

Conférence de M. Delhaye (Directeur du Service de spectrochimie IR et Raman du C.N.R.S. de Thiais, Professeur à l'Université de Lille I) :

Nouvelles applications analytiques de la spectrométrie Raman.

Conférence du Professeur Bard (University of Texas) :

La photoélectrochimie. Ses applications analytiques.

Deux sessions simultanées de communications :

1. Spectrométrie moléculaire.

2. Electrochimie.

6^e séance : jeudi 1^{er} décembre (après-midi)

Table ronde sur l'enseignement de la chimie analytique, animée par J.C. Merlin (Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon I).

7^e séance : vendredi 2 décembre (matin)

Conférence de M. Chaigneau (Directeur de Laboratoire de recherches au C.N.R.S.) :

L'analyse des gaz en géochimie.

Conférence de R.P. Bourdon (Professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris) :

Développement de la chimie analytique dans le domaine de la biologie médicale.

Session de communications : Biochimie et pollution.

8^e séance : vendredi 2 décembre (après-midi)

Session de communications : Biochimie et pollution (suite)

Deux sessions de communications simultanées :

Communications de constructeurs, Instrumentation et automatisation.

Pour tous renseignements, s'adresser au G A M S, 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Tél. 292.20.41 +

Division Chimie de coordination

Le Président R. Poilblanc a adressé, aux membres de cette nouvelle Division de la S.C.F., la lettre circulaire suivante qui précise ses buts et son fonctionnement :

Paris, le 15 juin 1977

Mon cher Collègue,

Voici quelques mois que la création de la Division Chimie de coordination a été décidée. Nous sommes maintenant en mesure de préciser certains aspects de sa mise en place et de son fonctionnement et je

me permets de les porter à votre connaissance en espérant qu'ils sont susceptibles de vous intéresser.

Nous proposons d'abord que l'essentiel de l'activité de la Division, en cette période de lancement, se limite à 1. la mise en place d'un fichier qui permettra la diffusion des informations à nos membres, 2. l'organisation d'«ateliers» et de 3. tournées de conférenciers, à l'exclusion de la mise en place immédiate d'une «Journée» ou de toutes autres manifestations classiques. Cette dernière décision résulte du fait que le CONCOORD et le GECOM organisent, à la satisfaction générale, des réunions annuelles dont les programmes recouvrent les préoccupations des deux tendances importantes de notre Division.

1. Le fichier

Notre objectif est de pouvoir diffuser les informations concernant la chimie de coordination et ses applications en chimie organique, catalyse, bioinorganique, physique, ... Pour cela, il nous faut disposer d'un fichier à jour. Je vous demande donc, si vous souhaitez être informé et participer à la vie de la Division, de bien vouloir remplir le questionnaire joint et le retourner à l'adresse indiquée. D'autre part, afin de nous aider dans cette voie, je vous serais très obligé de bien vouloir prendre l'initiative de diffuser la présente lettre aux personnes de votre entourage susceptibles également d'être intéressées et que nous n'avons pu toucher.

Peu importe que les réponses nous parviennent sous la forme du questionnaire joint, l'essentiel est que les adresses soient complètes ; éventuellement nous serons heureux de disposer de réponses collectives mais nous tenons à ce que chacun puisse y déclarer son intention de participer à la vie de notre Division.

Nous avons considéré, qu'en un premier temps pour le moins, il ne serait pas indispensable d'être membre de la Société Chimique, pour bénéficier des services de la Division. Ce point est donc laissé à l'appréciation de chacun.

2. Les ateliers

Il s'agit de tables rondes au cours desquelles un petit nombre de spécialistes (environ 10), définiront et approfondiront un thème d'actualité. Ces tables rondes seront placées sous la responsabilité d'un animateur qui organisera les séances de travail. Dans un souci de diffuser les résultats des travaux de ces Ateliers, il est souhaitable que des mises au point soient élaborées pour chaque atelier, et soient soumises au rédacteur de *L'actualité chimique* pour leur publication.

Ces mises au point seront d'autant plus utiles à notre discipline que les perspectives offertes dans le développement des sujets traités seront bien dégagées. Nous envisageons dès lors, mais pour un second temps, que des réunions générales de la Division soient périodiquement organisées (dans le cadre de l'Assemblée annuelle par exemple) autour des thèmes étudiés préalablement au sein des «Ateliers», afin de faire une synthèse de ce travail collectif.

A titre d'exemples, nous pensons que des ateliers pourraient fonctionner autour de questions telles que :

- l'enseignement de la chimie de coordination et de la chimie organométallique

- la chiralité en chimie de coordination
- la chimie des vapeurs métalliques (synthèse, matrices, films)
- les complexes polynucléaires
- l'électrochimie des complexes
- synthèse et élaboration de nouveaux complexes
- l'étude des complexes par des méthodes magnétiques
- concepts en chimie théorique appliquée aux complexes de coordination.

Il sera évidemment nécessaire que ces thèmes soient précisés par ceux qui voudront bien participer aux «Ateliers». D'autre part, nous attendons d'autres suggestions... Nous pensons toutefois que ces Ateliers ne devraient pas, dans la mesure du possible, traiter des thèmes «classiques» qui font déjà l'objet des travaux d'autres groupements (RCP, GRECO, Actions concertées, etc.).

Par ailleurs, la Division pourra mettre à la disposition des responsables d'«Ateliers» de petites sommes qui les aideront à l'organisation matérielle des séances.

3. L'organisation des tournées de conférenciers

L'idée consiste à «exploiter» pour le mieux, la venue des conférenciers étrangers en France en facilitant leur visite à quelques Sections locales géographiquement proches. Toutefois, des initiatives dans ce sens s'étant déjà heurtées à de grandes difficultés, nous nous limiterons en un premier temps à la conception suivante : chaque année, la Division apportera sa contribution au financement des déplacements en France de quelques conférenciers lorsque lui sera proposée l'organisation d'une «tournée» entre 2, 3 ou 4 centres.

Le principe étant d'assurer une meilleure diffusion de l'information, des projets qui consisteraient notamment en l'invitation d'un spécialiste étranger à l'occasion de la réunion d'un atelier (où il rencontrerait des spécialistes français) puis en une tournée effectuée dans deux ou trois centres différents du premier (où il pourrait peut-être, comme le souhaitent souvent les Présidents des Sections locales, présenter ses travaux sous une forme plus accessible à des chimistes non spécialistes) seront retenus en priorité.

En conclusion, je vous recommande d'adresser votre demande d'admission aux Secrétaires de la Division et vos propositions de participation à un atelier ou d'organisation d'une «tournée» d'un conférencier, au Président.

J'espère, mon cher Collègue, que les trois propositions ci-dessus retiendront votre intérêt, je vous en remercie à l'avance et vous prie de croire à mes sentiments dévoués.

R. Poilblanc,

Laboratoire de chimie de coordination,
C.N.R.S., 205 route de Narbonne, 31400 Toulouse. Tél. (61) 52.11.66

Assemblée annuelle

Un compte-rendu de l'Assemblée annuelle 1977 et des manifestations «Chimie dans la ville» qui l'ont accompagnée, sera publié dans le numéro d'octobre de *L'Actualité Chimique*.

Nouveaux Membres

Sont nommés Membres de la Société Chimique de France :

MM. Adjangba Messanvi, professeur (Mme Billet et M. Molho)
Attia Mohamed El Mekki, ingénieur chimiste (Mme Gelas-Mialhe et M. Vessière)
Mme Boucekkine Ghania, assistant (MM. Gayoso et Boucekkine)
MM. Chebib Jean, étudiant (MM. Horeau et Guillaumont)
Mme Eholie R. (MM. Horeau et Guillaumont)
MM. Elouadi Brahim, maître de conférences (MM. Hagenmuller et Tressaud)
Eqkandar Alipour, assistant (Mme Paillous et M. Lattes)

Garrigues Bernard, attaché de recherches (MM. Sanchez et Wolf)
Gomez-Gotor Antonio, professeur (MM. Grolier et Tachoire)
Mlle Kyriakakou Georgette, dr. ès sciences physiques (Mme Seyden-Penne et M. Loupy)
MM. Laval J.Paul, assistant (MM. Lattes et Verdier)
Lazennec Yvon, ingénieur (MM. Hagenmuller et Tressaud)
Levêque Marc (MM. Horeau et Guillaumont)
Mme Lorec Simone, ingénieur chimiste (Mme Debras et M. Longuet)
MM. Madar Roland, chargé de recherches C N R S (MM. Hagenmuller et Tressaud)
Marchini Paolo, professeur (MM. Horeau et Guillaumont)

Mmes Oudart Nicole, assistant en toxicologie (MM. Horeau et Guichard)
Pagès Monique, maître de recherches C N R S (MM. Bouissières et Freundlich)
Pascal Robert, étudiant (MM. Mion et Taillades)
Mlle Petillon Gisèle, étudiante (MM. Poirier et Guglielmetti)
Mme Piló-Veloso Dorila, docteur ès sciences (MM. Rassat et Ramasseul)
MM. Poillerat Gérard, maître assistant (MM. Brenet et Gross)

Protiva, Miroslav, ingénieur chimiste (MM. Gautier et Combet)
Sabot Jean-Louis, attaché de recherches C N R S (M. Rosset et Mme Bauer)
Schaefer Michel, étudiant (MM. Gagniant et Fallier)
Thévenot Daniel, maître assistant (MM. Toupance et Yu)
Thomas Jean-Claude, chef de Service Rhône-Poulenc (MM. Horeau et Maire)
Vitoux Jacques, ingénieur (MM. Horeau et Ducret)
Wallach Philippe, étudiant (MM. Horeau et Guillaumont)

Demandes et offres diverses

J. Fille, 21 ans, bac F 6 chimie recherche emploi stable de technicienne chimiste, de préférence Paris, banlieue Est. Tél. 304.38.14.

A céder, conditions avantageuses : Bull. Soc. Chim. Fr., 1957 à 1972, collection complète sauf 2 numéros manquants : janvier et octobre 1961.

Ecrire à Mme Richard, 11, Villa Sommeiller, 75016 Paris.

J. H. 28 ans, licencié ès sciences (biologie, chimie) + gestion, cherche poste collaborateur de gestion ou cadre de laboratoire.
Ecrire à D. Lapotre, 25, rue Parmentier, 92600 Asnières.

H., 27 ans, Doc. Ing., expérience synthèse et caractérisation solides minéraux, cherche poste technique région ou pays indifférent.
Ecrire à P. Sorbe, Lab. de Chimie du Solide du C.N.R.S., 351, cours de la Libération, 33405 Talence Cedex. Tél. (56) 80.69.50, poste 338.

J.H. 25 ans, chimiste, bac F 6, 6 années d'expérience synthèse organique dynamique, sérieux, cherche emploi Paris ou région parisienne.
Ecrire à M. Krier Denis, 41/43, rue des Rigolles, 75020 Paris.

Ingénieur chimiste (E.N.S.C. Toulouse) + I.A.E. Rennes, débutant, 25 ans, dél. O.M. depuis mars 1977, cherche poste ingénieur production. S'adresser à M. Hubert P., 122, avenue du Général-Leclerc, 75014 Paris.

Docteur 3^e cycle chimie-physique, 2 ans d'expérience cinétique chimique (spectrométrie de masse) souhaiterait poste de recherche pour 1^{er} octobre.
Ecrire à Mlle Richoux Marie-Claude, Résidence Académique ch. 62, pavillon II, avenue Denis-Cordonnier, 59045 Lille Cedex.

J.F. 21 ans, BTS Biochimie (E.N.C.), méthodique, efficace, anglais et notions d'espagnol, dactylographie : 25 mots/minute, libre début septembre, cherche situation banlieue ouest de préférence.

Mlle Lebre Florence, 52, rue de Bèthemont, 78630 Orgeval. Tél. 975.89.94.

Recherche d'occasion :
Collection complète ou partielle des Chemical Abstracts, et index décennaux.
Ecrire à Mme Boyelle, 4, avenue Philippe-Lebon, 92230 Gennevilliers.

A céder, Ecole ou Universités (organismes d'Etat) spectrographe Jarell - Ash, Type JA - 7102, montage Ebert, 3 m, 40 focale, équipé de 2 réseaux 600 traits mm (U.V. et visible) avec portes électrodes J.A. et banc optique. (Année de fabrication 1957). Frais de transports à la charge du preneur.
Ecrire Soc. Chim. n° 241.

Maître Assistant chimie Paris cherche permutant Pays de Loire-Bretagne.
Ecrire Soc. Chim. n° 242.

J.F., 29 ans, B.T.S. Chimiste, 6 années d'expérience Roussel-Uclaf cherche poste secrétariat scientifique ou assistance technique à proximité d'Orsay. Mi-temps accepté.
Ecrire Soc. Chim. n° 243.

A vendre :
— Journal of the Chemical Society, 1939-1972 (relié)
— Journal of Organic Chemistry, 1946-1972 (relié)
— Journal of American Chemical Society, 1928-1972 (relié).
— Journal of the Medicinal Chemistry, 1959-1972 (relié).

— Journal of Heterocyclic Chemistry, 1964-1976 (relié).
Ecrire Soc. Chim. n° 244.

J.H., 28 ans, céll., docteur de 3^e cycle chimie-biochimie, expérience en synthèse organique, en enzymologie et microbiologie appliquées, recherche emploi dans un laboratoire de recherches pharmaceutiques.
Ecrire Soc. Chim. n° 246.

Société recherche appareillage suivant :

1. R.M.N. (ondes continues 60 MHz)
 2. Spectro U.V. avec enregistreur
 3. Chromato phase gazeuse
 4. Chromato phase liquide
 5. Four à moufles (si possible jusqu'à 1 400° C)
 6. Production d'eau distillée (4 à 10 l par h)
- Ecrire au journal qui transmettra, n° 247.

**IMPORTANTE SOCIÉTÉ
DE RECHERCHE MINIERE**
recherche pour ses laboratoires

**Le Chef de son Service
"ANALYSES CHIMIQUES"**

30 ans minimum

- o connaissances approfondies et goût pour le développement des méthodes analytiques modernes en chimie minérale;
- o compétence affirmée du commandement et de l'organisation;
- o expérience de laboratoire industriel exigée.

Ecrire avec CV et photo, sous n° 7156
EMPLOIS ET ENTREPRISES
18, rue Volney 75002 Paris

Bulletin de la Société Chimique de France

Mars-Avril 1977

SOMMAIRE DE LA PREMIÈRE PARTIE

CHIMIE ANALYTIQUE, MINÉRALE ET PHYSICOCHIMIE

Étude du polymorphisme de la sulfaguanidine	S. ALBEROLA, J. RAMBAUD & F. SABON	181	Polymorphism of sulphaguanidine
Hétérocycles contenant du phosphore. XXXI. Étude cristallographique de l'oxazaphospholidine-1,3,2 résultant de l'action de la (+)-éphédrine sur le sulfure de trichlorophosphine	T. PRANGE, C. PASCARD, J. DEVILLERS & J. NAVECH	185	Phosphorus containing heterocycles. Stereochemistry of the action of (+) ephedrine on trichlorophosphine sulphide
Appareillage pour l'élimination « in situ » des effets thermiques d'origine réactionnelle (Note de Laboratoire)	A. H. ROUX & A. VIALARD	189	An apparatus to eliminate « in situ » the thermal effects arising from physico-chemical processes
Étude des systèmes binaires : Chlorure d'étain IV-chloroacétonitrile, Chlorure d'étain IV-dichloroacétonitrile et Chlorure d'étain IV-trichloroacétonitrile	C. DUBOIS	193	A study of the binary systems : Tin (IV) Chloride-Chloroacetonitrile, Tin (IV) Chloride-Dichloroacetonitrile, Tin (IV) Chloride-Trichloroacetonitrile
Contribution à l'étude des complexes du béryllium. VII. Chélation des ions Be^{2+} par l'acide oxalique. Étude potentiométrique	G. DUC, F. BERTIN & G. THOMAS-DAVID	196	Potentiometric study of the chelation of Be^{2+} ions with axalic acid
Oxydation et combustion de basse température de l'isobutane. III. Détermination par RPE et chromatographie en phase gazeuse de la cinétique globale de formation de l'isobutène à partir des radicaux $t\text{-C}_4\text{H}_9\text{O}_2$	J.-P. SAWERYSYN, L.-R. SOCHET M. CARLIER & M. LUCQUIN	199	Oxydation and combustion of isobutane at low temperatures. III. — Determination by ESR and vapor phase chromatography of the kinetics of formation of isobutane from $t\text{-C}_4\text{H}_9\text{O}_2$ radicals.
Études des acides α - et β -stanniques par méthodes chimiques et par spectroscopie infrarouge	J. SAUTEREAU, M. BAVEREZ & J.-M. BLOCH	207	Study of α - and β -stannic acids by chemical methods and infra-red spectroscopy
Étude de la cinétique de la réaction d'oxydation de l'éthylène par le chlorure de palladium en milieu éthanolique	L. CUIEC, J.-P. BEAUFILS & M. HELLIN	214	Study of kinetics of ethylene oxidation reaction by palladium chloride in ethanolic solutions
Limites d'explosions des mélanges hydrogène-butane avec l'oxygène ou l'air	S. ANTONIK	223	Explosion limits of hydrogen-butan mixtures with oxygen or air
Dépôt chimique en phase gazeuse d'étain sur le fer : couches de diffusion obtenues	C. AUDISIO	226	Chemical deposition in the gaseous phase of tin on iron; a study of the diffusion layers obtained.
De nouveaux isopolyanions du niobium V : comportement en solution aqueuse des nonanobates de tétraméthyl et tétraéthylammonium	A. MARTY, K. ABDMEZIEM & B. SPINNER	231	New Niobium (V) Polyaniions : behavior in aqueous solution of tetramethyl and tetraethylammonium nonanobates
Sur une méthode de séparation et de dosage du cyanure d'hydrogène en présence de sulfure d'hydrogène	M. CHAIGNEAU & M. CHASTAGNIER	239	A method of separation and determination of hydrogen cyanide in presence of hydrogen sulfide
Comportement anodique de l'argent en présence de solutions d'organomagnésiens dans le tétrahydrofurane. Applications analytiques	K. KHAM, C. CHEVROT, J.-C. FOLEST, M. TROUPEL & J. PÉRICHON	243	Anodic behaviour of silver electrode in tetrahydrofuran of grignard compounds. Analytical applications
Structure cristalline de l'oxybromure de tellure, $\text{Te}_6\text{O}_{11}\text{Br}_2$	P. KHODADAD & N. RODIER	251	Crystalline structure of tellurium oxybromide $\text{Te}_6\text{O}_{11}\text{Br}_2$.

SOMMAIRE DE LA DEUXIÈME PARTIE

CHIMIE MOLÉCULAIRE

- Hétérocyclisations ioniques de N-chloroamines éthyléniques J.-M. SURZUR & L. STELLA 255 Ionic heterocyclization of ethylenic N-chloroamines
- Recherches dans la série des métalloènes. XXXIII. Synthèse et structure de cétones et d'alcools ferrocéniques homocondensés γ -substitués M^{lle} H. UYSAL & B. GAUTHERON 263 Studies in the metallogènes series. XXXIII. Synthesis and Structure of γ -substituted homocondensed ferrocenic ketones and alcohols
- Oxydation en sulfoxydes de benzo(*b*)thiophènes monosubstitués P. GENESTE, J. GRIMAUD, J.-L. OLIVÉ & S. N. UNG 271 Oxidation of monosubstituted benzo(*b*)thiophenes to sulphoxides
- Réaction de substitution électrophile sur le méta-terphényle. I. Étude de la monosubstitution sélective en position 4' par le brome, l'iode et le chlorure d'acétyle G. RABILLOUD & B. SILLION 276 Electrophilic substitution of metaterphenyl. I. Selective monosubstitution in 4' position by bromine, iodine or by acetyl chloride
- Réaction de substitution électrophile sur le *m*-terphényle. II. Étude de la disubstitution dissymétrique par le brome, l'iode et le chlorure d'acétyle G. RABILLOUD, B. MASSON, B. SILLION, N. PLATZER & J.-J. BASSELIER 281 Electrophilic substitution of meta-terphenyl. II. Unsymmetrical disubstitution by bromine, iodine and acetyl chloride
- Systèmes hétérocycliques à 10 électrons π dérivés de l'aza-3a-pentalène. XXV. Comparaison des propriétés physiques expérimentales et calculées d'une série de *s*-triazolo(3,4-*b*) benzothiazoles R. FAURE, J.-P. GALY, É.-P. VINVENT, J. ELGUERO, J.-P. FAYET, P. MAURET & M.-C. VERTUT 288 Aromatic systems with 10 π electrons derived. From 3a-aza-pentalene. XXV. A theoretical and experimental investigation in the *s*-triazolo [3,4-*b*]benzothiazole series.
- Une nouvelle étude de l'oxydation électrochimique du noyau phénothiazinique. I. — Cas de la phénothiazine et de ses dérivés disubstitués en 3 et 7 G. CAUQUIS, A. DERONZIER, J.-L. LEPAGE & D. SERVE 295 A new study of the electrochemical oxydation of the phenothiazine ring. I. — Phenothiazine and its 3,7 disubstituted derivatives.
- Une nouvelle étude de l'oxydation électrochimique du noyau phénothiazinique. II. — Cas de quelques biphénothiazinyles-1,10' et -3,10' G. CAUQUIS, A. DERONZIER, J.-L. LEPAGE & D. SERVE 303 A new study of the electrochemical oxydation of the phenothiazine ring. II. — Biphenothiazinyles-1,10' and -3,10'.
- Bioconversion de la nor-19 testostérone par *Rhizopus arrhizus* Fischer (II) (Note de Laboratoire) J. FAVÉRO, J. MARCHAND & F. WINTERNITZ 310 Bioconversion of 19-nortestosterone by *Rhizopus arrhizus* Fischer. II.
- Détermination par RMN de la configuration des α -glycols acétyléniques secondaires-tertiaires et de leurs dérivés F. MERCIER & R. EPSZTEIN 313 Determination of the configuration of secondary-tertiary acetylenic 1,2-diols and their derivatives
- Action des organométalliques sur la méthoxy-2 cyclohexanone et les *cis* et *trans* méthoxy-2 tertio-butyl-4 cyclohexanones J.-P. BATTIONI & W. CHODKIEWICZ 320 Action of organometal derivatives with 2-methoxycyclohexanone and with *cis* and *trans* 2-methoxy-4-terbutylcyclohexanones
- Action des amines sur le chloro-1 phényl-1 nitro-2 éthylène. Tautomérie énamine-cétimine J.-P. BELON & R. PERROT 329 Mechanism of the reaction between α -chloro- ω -nitrostyrolene and amines
- Synthèse de cétones α,β -éthyléniques : 4-tertio-butyl cyclohexényl cétones M. CHARPENTIER-MORIZE & J. SANSOULET 331 Synthesis of α,β -ethylenic ketones : 4-*t*-Bu cyclohexenoyl derivatives
- As-triazino[4,5-*a*]indoles. I. Dérivés indoliques M. ROBBA, D. MAUME & J. C. LANCELOT 333 As-triazino[4,5-*a*]indoles. I. Indole derivatives
- Synthèses des hydroxy-7 amino-3 heptanenitriles par action des nitriles α -bromés sur les α -amino tétrahydropyranes C. GLACET, J. BROCARD & L. MACIEJEWSKI 337 Action of α -bromonitriles on α -aminotetrahydropyranes
- Étude des réactions péricycliques sous pression. V. Réactions de Diels-Alder compétitives entre dérivés carbonylés insaturés J. RIMMELIN, G. JENNER & H. ABDI-OSKOUI 341 Studies on pericyclic reactions under pressure. V. Competitive Diels-Alder reactions between unsaturated carbonyl compounds
- Synthèse dans la série bicyclo [2.2.2] octanique : III. synthèse d' α -chloronitriles, de cétones et de γ -dicétones bicycliques J. DAMIANO-GAL, S. GERIBALDI, G. TORRI, M. ROUILLARD & M. AZZARO 345 Synthesis in the bicyclo [2.2.2] octane series. III. Preparation and hydrolysis of bicyclic α -chloronitriles
- Nouveau type de cyclisation photochimique intramoléculaire : formation d'alkylidène oxétannols et d'un cétooxétanne à partir de la méthoxy-4 cholestène-4 one-3 A. FEIGENBAUM & J.-P. PÈTE 351 Photochemical cyclisation of 4-methoxycholest-4-en-3-one
- Isomérisation catalytique des hydrocarbures éthyléniques : XV. Étude de l'isomérisation de position sur silice-alumine. Comparaison avec l'alumine G. PEROT, J. L. LEMBERTON & M. GUISET 357 Catalytic isomerisation of ethylenic hydrocarbons. XV. Comparison of isomerisation on alumina silica
- Sulfhydrolyse des alcools par catalyse hétérogène. II. Étude comparative de la sulfhydrolyse du *n*-propanol et du cyclohexanol et influence des dérivés carbonylés sur ces réactions J. BARRAULT, M. GUISET, J. LUCIEN & R. MAUREL 362 Catalytic thiolation of alcohols. II. Study of the catalytic reaction of H₂S with *n*-propanol and cyclohexanol. Influence of carbonyl compounds
- Photoisomérisation de l'éther triméthylsilylique de l'oxime d'acétophénone : Préparation de l'oxime anti (Lettre à la Rédaction) G. GUILLLOT-EDELHEIT & R. BEUGELMANS 368 Photoisomerization of the acetophenone oxime trimethyl silyle ether : preparation of the oxime anti (Letter to the Editor).
- Transformation de composés hétérocycliques oxygénés en pyrimidines K. TAKAGI & M. HUBERT-HABART 369 Formation of pyrimidines from oxygen-containing heterocyclic compounds. A review

Société de Chimie Industrielle

28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris,
Tél. 555.69.46.

- 81 11^e Conférence internationale des Arts Chimiques, 6 - 9 décembre 1977 : programme provisoire
- 82 Groupe de chimie analytique de la Société de Chimie Industrielle :
Prix de chimie analytique 1977
Enquête de chimie analytique industrielle
- 82 Branche belge de la Société de Chimie Industrielle : Journée d'étude sur un procédé de gazéification souterraine sous haute pression, 21 octobre 1977, Liège.
- 82 Fédération Européenne du Génie Chimique :
Manifestations
Groupe cristallisation : Crédibilité des études de laboratoire pour le dimensionnement des cristallisoirs industriels, par E. de Jong.
- 83 Sommaires de la revue *Analysis*
- 85 Questionnaire de chimie analytique industrielle

- Recueil des 37 communications présentées en conférences-affichage (en anglais),

3^e Congrès international de l'électrostatique,

20-22 avril 1977, Grenoble,

Prix du recueil : 200 F.

- Recueil des 15 communications présentées,

Colloque sur la modélisation et l'optimisation des procédés chimiques,

5-6 mai 1977, Toulouse,

Prix du recueil : 150 F.

- Monographies de la Société de Chimie Industrielle,

Le noir d'acétylène. Fabrication. Propriétés. Applications, par Yvan Schwob, (vient de paraître),

Prix de la monographie : 150 F.

En vente à la Société de Chimie Industrielle,
28, rue Saint-Dominique,
75007 Paris.

Tél. 555.69.46.

11^e Conférence internationale des Arts Chimiques

Le génie chimique et la valorisation des déchets

6-9 décembre 1977, Paris la Défense

La 11^e Conférence internationale des Arts Chimiques qui se tiendra du 6 au 9 décembre 1977 au CNIT, à Paris la Défense où a lieu au même moment le Salon Interchimie, est également la 193^e manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique.

Programme provisoire

Mardi 6 décembre

- 9 h : Séance d'ouverture
- Études générales. Économie et statistiques
- 14 h : Traitement des déchets minéraux

Mercredi 7 décembre

- 9 h : Boues et déchets urbains
- Traitement et récupération de déchets plastiques
- 14 h : Traitements des résidus toxiques
- Traitement et récupération de déchets plastiques (suite)

Jeudi 8 décembre

- 9 h : Déchets organiques et végétaux
- Déchets d'hydrocarbures
- 14 h : Technologie biologique
- Automatisation et informatique en génie chimique

Vendredi 9 décembre

Chimie/métallurgie

Communications annoncées

Section : Récupération des déchets minéraux et miniers

Utilisation du phosphogypse en association avec le laitier - granulé de haut fourneau, pour la réalisation de liants hydrauliques ou pouzzolaniques, par M. Dron (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris).

Valorisation de sulfates de chaux résiduaires, par M. L. Verdillon (Produits Chimiques Ugine-Kuhlmann, Levallois).

Utilisation de phosphogypse pour l'obtention de plâtre de fabrication et de panneaux de plâtre, par M. Bourillot (Rhône-Poulenc Chimie Minérale, Courbevoie) et Dr A. Kabil (Donau-Chemie, Vienne, Autriche).

Préparation des granulats à propriétés physiques optimales, par MM. Z. Ormos, B. Csukas, K. Pataki (Institut de recherches du génie chimique, Académie des Sciences de Veszprém, Hongrie).

Valorisation des sulfates ferreux résiduaires, par MM. M. Murut et J.-M. Blanchard, INSA, Lyon).

Section : Boues et déchets urbains

Incineration d'eaux résiduaires et de produits organiques, par MM. C. Mc Creadie et D. Pantel (Ferbeck et Vincent) et P. Collon et Mme Darron (Rhône-Poulenc Industries, Chauny).

Épaississement et déshydratation des boues. Détermination expérimentale des paramètres de dimensionnement, par M. Ben Aim (Laboratoire de génie chimique, Université de Montpellier).

Énergie et assainissement. Progrès récents dans le traitement des boues, par M. J. P. Leglise (Omnium d'Assainissement).

Les différentes chaînes de traitement des boues d'eaux résiduaires urbaines et leur produits finaux, par M. J. Bebin (Degrémont S.A.).

Concentration des impuretés à basse concentration à partir des liquides, par le Dr S. Halasz (Institut de recherche du génie chimique, Académie des Sciences, Veszprém, Hongrie).

Section : Déchets végétaux, cellulose et agricoles

Oxydation en phase liquide de liqueurs noires sodiques dans un réacteur discontinu, par MM. J. Besombes-Vailhe, Pujol et Talayrach (INSA, Toulouse).

Combustion des liqueurs noires en atmosphère réductrice, par MM. Tamalet (Heurtey) et Monzie (Centre Technique de la Papeterie).

Perspective d'utilisation de la matière végétale comme source de produits chimiques, par M. Regnault (Institut Battelle, Genève).

Traitement du lacto-sérum par filtration sur membrane (Rhône-Poulenc).

Production de protéines à partir de mélasses, par M. Fleury (Caliqua S.A.).

Aliments du bétail à partir de déchets de bois, par MM. Joffre (Lurgi, Francfort s/Main) et Dumon (Heurtey, Paris).

Section : Déchets d'hydrocarbures

Récupération d'huiles et de solvants chlorés, par M. Prud'Hon (Rhône-Poulenc, Aubervilliers).

Régénération des huiles lubrifiantes usagées par ultrafiltration et adsorption, par MM. Defives (Institut Français du Pétrole) et Avriillon et Miniscloux (Rhône-Poulenc Industries).

Désulfuration des fumées de chaudières chauffées au fuel lourd. Comparaison avec la désulfuration en raffinerie, par M. Salaun (Cit-Alcatel).

Traitement de schistes bitumineux, par M. Chrysotome (Heurtey).

Section : Récupération des déchets de matières plastiques

Recyclage des déchets de caoutchouc par broyage, par M. J. P. Comes (Usine G. Wattelez, Poissy).

Récupération de déchets plastiques, par M. Huret (CDF Chimie).

Traitement final des déchets de plastiques, par M. Lebourg (PEC Engineering).

Films photo dégradables, par M. A. Nicco (CDF Chimie, Mazingarbe).

Récupération des emballages plastiques et réutilisation des matériaux régénérés, par M. J. C. Thomas (Rhône-Poulenc Polymères).

Production des méthylcétones polypropyléniques saturées et éthyléniques par combustion froide de déchets de polypropylène, par MM. Lucquin et Delfosse (Université des Sciences et Techniques de Lille).

Utilisation de déchets de plastiques pour la construction de routes, par M. P. Bense (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Nancy).

Section : Résidus toxiques

Nécessité d'un traitement ultime des déchets industriels, par M. Pichat (EMC, Paris).

Caractérisation des déchets industriels toxiques en vue de leur élimination, par MM. J. Veron, J.-M. Blanchard et A. Navarro (INSA, Lyon).

Récupération des composants à faible teneur à partir des gaz, par M. O. Borlai (Académie des Sciences, Veszprém, Hongrie).

Coûts de la qualité de traitement des déchets industriels, par M. Vaucher (Seratradi, Lyon).

Recyclage de déchets toxiques, par M. G. Leclerc (Fairtec).

Traitement centralisé de déchets toxiques industriels (procédé Petrifix), par M. Lebourg (PEC Engineering).

Détoxification de déchets industriels. Leur traitement ultime (procédé Chemfix), par M. B. Gontard (Sarp Industrie, Limay).

Utilisation des liants hydrauliques pour le traitement ultime des boues et eaux résiduaires toxiques, par M. P. Longuet (Cerilh).

Élimination de résidus cyanés par l'eau oxygénée (Produits Chimiques Ugine-Kuhlmann).

Procédés Solira/Cemstobel, par M. Houot (Gerep, Lyonnaise des Eaux).

Renseignements et inscriptions : Société de Chimie Industrielle, 28 rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. 555.69.46.

Groupe de chimie analytique

Prix de chimie analytique 1977 :

G. Cauquis et D. Limosin

Le jury du Prix de chimie analytique du Groupe chimie analytique de la Société de Chimie Industrielle a décidé d'attribuer son prix pour 1977 à MM. G. Cauquis et D. Limosin pour leur mémoire publié par Analisis dans le numéro de février 1977, vol. 5, n° 2, p. 70-78, sous le titre : Une méthode de dosage des ions chlorure et des espèces oxychlorées en mélange dans un milieu aqueux.

Enquête de chimie analytique industrielle

Les lecteurs de *L'actualité chimique* qui sont concernés par la chimie analytique industrielle trouveront à la fin de la revue, un questionnaire proposé par le Groupe de chimie analytique de la Société de Chimie Industrielle. Les réponses doivent être adressées, avant le 15 octobre 1977, à Monsieur le Délégué général, Société de Chimie Industrielle, 28 rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Nous remercions par avance tous ceux qui voudront bien répondre à cette enquête et aider le Groupe de chimie analytique dans son effort d'actualisation.

Branche belge de la Société de Chimie Industrielle

Journée d'étude : développement d'un procédé de gazéification souterraine sous haute pression
21 octobre 1977, Liège.

La Branche belge de la Société de Chimie Industrielle organise, en collaboration avec l'Institut National des Industries Extractives (I.N.I.E.X.) une journée d'étude concernant le développement d'un procédé de gazéification souterraine sous haute pression.

Date : 21 octobre 1977.

Lieu : I.N.I.E.X., 200, rue du Chera, 4000 Liège.

Programme :

● Exposés et débats sur les sujets suivants :

1. La gazéification souterraine des gisements charbonniers, dans le cadre d'une politique mondiale de l'énergie, par M. P. Ledent.
2. Aspects techniques de la gazéification souterraine et état actuel

des études préliminaires, par plusieurs conférenciers responsables des recherches.

3. Perspectives offertes par la gazéification souterraine dans le domaine de la carbochimie, par le Pr R. Cypres, de l'Université Libre de Bruxelles.

- Visite de la station d'essais.
- Forum final.

Différentes personnalités allemandes seront également invitées à participer à la discussion.

Renseignements : Branche belge de la Société de Chimie Industrielle, 49, square Marie-Louise, 1040 Bruxelles. Tél. 02/735.40.80, ext. 139.

Pour un départ groupé des Français : Renseignements et inscriptions : Société de Chimie Industrielle, 28 rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. 555.69.46.

Fédération Européenne du Génie Chimique

Journées 1977 des ingénieurs en génie chimique
28 - 30 septembre 1977, Stuttgart (R.F.A.)

Cette journée sur le génie chimique (192^e manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique) est organisée et préparée par le VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC).

Langue : allemand.

Renseignements : VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC), Postfach 1139, D-4000 Düsseldorf 1.

1^{er} Congrès de la chimie dans l'automobile

5-8 décembre 1977, Barcelone (Espagne)

L'Escuela de Graduados Químicos de l'Asociación Nacional de Químicos de España organise, avec le concours de la Fédération Européenne du Génie Chimique, le 1^{er} Congrès de la chimie dans l'automobile qui est placé sous le patronage de l'Asociación Nacional de Químicos de España, du Consejo Superior de Colegios Oficiales de Químicos, de la Delegación de Cataluña y Baleares de la Asociación Nacional de Químicos, et du Colegio Oficial de Químicos de Barcelona.

Le programme scientifique comporte six symposiums :

1. Symposium sur les caoutchoucs et adhésifs
2. Symposium sur les combustibles et les lubrifiants
3. Symposium sur la corrosion et l'électrochimie
4. Symposium sur la métallurgie
5. Symposium sur les peintures, vernis et laques
6. Symposium sur les plastiques et l'insonorisation

Parallèlement au congrès et sur les mêmes lieux, le Palais des Congrès de Barcelone, sera organisée une exposition consacrée à la chimie dans l'automobile.

Renseignements : Secretaria, Escuela de Graduados Químicos, Anque, Mallorca, 279, 1^o, 3^a, Barcelona, 9, Espagne.

Conférence internationale sur le recyclage

6-7 mars 1978, Bâle (Suisse)

La 196^e manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique est consacrée au recyclage (récupération des déchets domestiques et urbains, récupération sur les voitures dans les décharges, et applications des matériaux récupérés. La conférence est organisée et préparée avec le patronage de l'Institution of Chemical Engineers, la Society of Chemical Industry, l'Institution of Metallurgists, l'Institution of Production Engineers, la revue *Conservation and recycling*, et la Royal Society, Londres.

Langue : anglais.

Renseignements : Mr M. E. Henstock, The University of Nottingham, Dept. of Metallurgy and Materials Science, University Park, Nottingham NG7 2RD, G. B.

7^e Symposium de cristallisation industrielle

25-27 septembre 1978, Varsovie (Pologne)

L'Association polonaise des ingénieurs chimistes annonce le 7^e Symposium de cristallisation industrielle qui se tiendra à la Maison

technique de la Société technique polonaise (NOT), à Varsovie, du 25 au 27 septembre 1978. C'est la 203^e manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique.

Le but du symposium, organisé par la Société technique polonaise et l'Association des ingénieurs chimistes et patronné par le groupe de travail «Cristallisation industrielle» de la Fédération, est de passer en revue, et de discuter, les nouveautés en recherche théorique et expérimentale sur la cristallisation industrielle. Les sujets suivants ont été retenus :

- Nucléation.
- Collisions, impuretés et croissance des cristaux.
- Modèles mathématiques de cristallisation.
- Incrustation, filtration et lavage des cristaux.
- Transfert de chaleur en cristallisation.
- Précipitation, cristallisation avec réaction chimique.
- Hydrodynamique des cristallisoirs.
- Études de cas, choix des cristallisoirs.

Langue : anglais.

Appel aux communications

Les personnes désirant présenter une communication sont priées d'envoyer, avant le 15 novembre 1977, un résumé de 1 ou 2 pages.

Renseignements : 7th Symposium on industrial crystallisation 78, Organizing Committee, c/o NOT-SITP Chem, Czackiego St. 3/5, P. O. Box 903, 00-950 Warszawa, Pologne.

Crédibilité des études de laboratoire pour le dimensionnement des cristallisoirs industriels

Le 23 mars 1977 s'est tenue au Centre de Recherches de Décines (Rhône-Poulenc Industries) une réunion du *Groupe cristallisation* de la Fédération Européenne de Génie Chimique. Le problème étudié durant la séance de travail a été celui de l'extrapolation des appareils industriels à partir d'essais de laboratoire.

Au cours de ces dernières années, de très nombreuses publications ont été faites dans ce domaine, elles n'ont toutefois trouvé jusqu'ici que peu d'applications industrielles.

La question qui se pose est de savoir si pour calculer un cristallisoir industriel, on peut se contenter de mesures dans des appareils de faible capacité (2 à 5 litres) ou si il est nécessaire de faire des mesures avec des appareils type pilote (100 à 500 l).

Avant d'aborder le fond du problème, il est nécessaire de définir ce que l'on entend par extrapolation :

- soit définition des dimensions principales d'un type de cristallisoir existant

● soit définition des dimensions principales d'un type de cristallisoir existant, et détermination de la répartition granulométrique à la sortie de l'appareil.

Dans le premier cas, il est très avantageux de faire simplement des mesures de laboratoire. Par exemple, mesure de vitesse de croissance en utilisant des lits fluidisés de cristaux (Monsieur Laguerie - IGC Toulouse), ou mesure des vitesses de croissance et de nucléation des cristaux avec un petit cristallisoir type MSMPR.

M. E. J. De Jong a montré comment dépouiller les résultats obtenus (pour le chlorure de sodium) et obtenir l'expression des cinétiques de croissance et de nucléation. La transposition de ces résultats aux appareils industriels est toutefois loin d'être facile, par exemple la vitesse de nucléation secondaire est fonction du type et de la forme de l'agitateur. Une bonne expérience de l'extrapolation de ce type d'appareil rend toutefois la tâche plus facile (M. Messing).

Au cours des années écoulées, la Société Rhône-Poulenc a installé deux cristallisoirs pilotes. Le coût et les difficultés d'études (nécessité de grosses quantités de solution représentative) rendent maintenant l'utilisation de ces appareils exceptionnelle. Dans la mesure du possible la Société Rhône-Poulenc préfère effectuer toute une série d'essais de laboratoire (cristallisation dans un appareil type MSMPR..., etc.). Une méthodologie de choix et de calcul des cristallisoirs permet de définir ensuite la plupart des installations (M. Schwartz).

Dans le deuxième cas, des essais à l'aide d'installations pilotes peuvent être indispensables. Ce problème a été abordé par M. De Jong à propos d'un cristallisoir type Swenson. La conduite d'appareils pilotes peut en outre apporter des améliorations aux appareils existants ou stimuler le développement d'appareils nouveaux. En fin de réunion, il a été décidé de poursuivre les échanges techniques sur ce problème et de définir si possible (M. Nyvlt) les dimensions d'un petit cristallisoir type MSMPR. Cet appareil permettrait de comparer les mesures entre différents laboratoires.

Références des contributions

1. Laguerie (IGC Toulouse) Ph. D. Thesis - Toulouse 1976.
2. Asselbergs, E. J. De Jong (Technical University Delft) Contribution world congress on chemical engineering, Amsterdam 1976. Contribution Aiche meeting Oct. 1977.
3. Nyvlt (Research Inst. for Inorganic Chemistry Usti and Labem Czechoslovakia) Czechoslovak chemical communications, Vol. 41, 1976, p. 536.
4. Messing (standard Messo Duisburg). Contribution to the working Session 1976, Industrial crystallisation, London.
5. Schwartz (Rhône-Poulenc Industries, Centre de recherches de Décines). Contribution to the working Session 1977, Industrial crystallisation, Lyon.

Sommaires de la revue *Analisis*

Vol. 5, n° 5, mai 1977

Le rôle de l'eau en chromatographie d'adsorption. La notion de solvants isohydriques et son application, par J. P. Thomas, M. Caude, A. Brun et J. P. Bounine.

Discussion en détail du rôle de l'eau en chromatographie d'adsorption et moyens pratiques permettant d'assurer la reproductibilité d'une séparation et de prévoir la composition de la phase mobile assurant une résolution satisfaisante.

Séparation américium-fer sur résine cationique en milieu acide diéthylène-triamine-pentaacétique (DTPA), par C. Bergey et J. Ravenel.

Une méthode de séparation de l'américium contenu dans des solutions chargées en fer est étudiée. L'étude des coefficients de distribution K_d de Am^{III} et de Fe^{III} sur résine cationique en milieu acide DTPA en fonction du pH et de la concentration en DTPA a permis

de fixer les meilleures conditions de séparation. Les valeurs expérimentales des coefficients de purification ont été évaluées par des essais de séparation sur colonne.

Séparation de diastéréoisomères d'oligomères vinyliques (dibenzoyl-2,4 pentane, tribenzoyl-1,3,5 hexane et tribenzoyl-2,4,6 heptane) par chromatographie par perméation sur gel à haute résolution avec recyclage, par J. Lesec, R. Salvin, H. Balard et J. Meybeck.

Ce travail confirme l'efficacité remarquable de la technique de recyclage utilisée en chromatographie de perméation sur gel à haute résolution, pour la séparation semi-préparative des diastéréoisomères des oligomères vinyliques.

Analyse par spectrométrie de masse des composés formés par pyrolyse du polyacrylonitrile et de copolymères, par M. Chaigneau.

L'analyse des produits formés a révélé une phase gazeuse très com-

plexe dans laquelle le cyanure d'hydrogène, l'hydrogène et le méthane constituent les principaux représentants.

Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique de l'arsenic, du sélénium et de l'étain dans les matrices métallurgiques, par A. Condyllis et H. Hocquaux.

Les performances des lampes à cathode creuse et des lampes sans électrode sont comparées lors du dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique de l'arsenic, du sélénium et de l'étain. On décrit une méthode de dosage de l'arsenic et du sélénium dans les aciers et alliages.

Dosage du bore dans l'aluminium et ses alliages par spectrométrie d'émission de flamme, par M. Patricot.

Après mise en solution acide de l'échantillon, on forme le complexe bore-éthylhexanediol qui est extrait par le chloroforme. Le bore est dosé dans cet extrait par spectrométrie d'émission en flamme protoxyde d'azote-hydrogène, à une longueur d'onde de 518 nm.

Identifications analytiques de différentes peintures de carrosserie automobile par spectrographie de masse à sonde laser, par G. Brochard et J. Éloy.

Présentation de la technique employée et du matériel utilisé, et exposition des résultats de cette première série de déterminations.

Vol. 5, n° 6, juin-juillet 1977

La chromatographie en phase liquide préparative moderne, par R. Rosset.

Influence de la surcharge des colonnes sur le facteur de capacité, la résolution et la hauteur équivalente à un plateau théorique, les différents domaines de la chromatographie préparative sont définis en fonction de la quantité de substance à séparer et du problème posé. Description de l'appareillage.

Séparation de diastéréoisomères (dibenzoyl-2,4 pentane, tribenzoyl-1,3,5 hexane et tribenzoyl-2,4,6 heptane) par chromatographie d'adsorption sur gel de silice avec recyclage, par H. Balard, R. Salvin et J. Meybeck.

L'étude de l'influence de la variation des rapports de vitesse R sur

la durée de la séparation a été effectuée sur le tribenzoyl-1,3,5 hexane. Elle montre que la durée de séparation passe par un minimum pour des valeurs de R voisines de 1/3, valeur optimale théorique.

Dispositif de détection continue de molécules marquées au carbone 14 dans les effluents chromatographiques, par M. Doury-Berthod et C. Poitrenaud.

Description d'un système amélioré de détection continue de molécules marquées au carbone 14 dans les effluents chromatographiques. Résultats expérimentaux.

Analyse des matériaux siliceux. Méthode générale pour l'analyse des matériaux siliceux par absorption atomique. Application aux macro- et micro-échantillons, par W. J. Price et P. J. Whiteside.

Description d'une méthode utilisable pour la dissolution et l'analyse d'une grande quantité de matériaux siliceux. Résultat d'analyse sur des matériaux standards de référence comme le ciment, les scories ou la brique réfractaire. La méthode est adaptée aux échantillons de très petites dimensions.

Nouvelles possibilités offertes par la spectrométrie gamma sous irradiation, par B. Borderie, J. L. Pinault et J. N. Barrandon.

A partir de considérations théoriques simples, des conditions (particule, énergie) ont été déterminées afin de réduire de façon très importante le bruit de fond sous irradiation. Les particules alpha de 3,5 MeV ont été choisies.

Électrode tournante permettant le tracé de courbes intensité-potential sous atmosphère contrôlée, par J. C. Fischer et B. Brasme.

Les auteurs décrivent un joint étanche pouvant recevoir une électrode tournante.

Séparation des acides monochloracétique, dichloracétique et trichloracétique par chromatographie en phase liquide rapide sur silice échangeuse d'anions, par M. Houdeau, M. Thibert et M. Caude. La phase stationnaire choisie est une silice échangeuse d'anions du type base forte à groupements triméthyl-ammonium de très fine granulométrie.

Enquête

Le bureau du **Groupe de chimie analytique** de la Société de Chimie Industrielle remercie par avance tous les scientifiques qui, confrontés aux problèmes analytiques, voudront bien répondre au questionnaire ci-dessous.

Ce questionnaire a pour but de sélectionner les thèmes actuels susceptibles de rencontrer l'intérêt le plus large lors des conférences et colloques qui seront organisés dans les prochaines années par la **Société de Chimie Industrielle**.

Tous les commentaires, suggestions et propositions sur ce propos seront les bienvenus et nous vous serions très obligés de bien vouloir faire parvenir votre réponse, au plus tard le 15 octobre 1977 à l'adresse suivante :

Monsieur le Délégué général, Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris.

D'avance merci.

QUESTIONNAIRE DE CHIMIE ANALYTIQUE INDUSTRIELLE

I.- Thèmes proposés par le bureau

1. Contrôle des effluents industriels.
2. Contrôle de l'environnement.
3. Méthodes rapides de dosage liées à l'automatisation des ateliers.
4. Divergences constatées entre les résultats obtenus par diverses méthodes de dosage d'un même élément ou composés dans les mélanges.
5. Produits étalons.
6. Techniques de préparation des échantillons. Préconcentration.
7. Dosage de traces. Contrôle de la pureté des produits industriels. Étude de leur dégradation au cours du temps.
8. Organisation des laboratoires d'analyse industrielle.
9. Informatique et analyse industrielle.

Thèmes supplémentaires proposés :

RÉPONSES

Rang de priorité accordé

Type de manifestation
(voir liste II)

II. - Nature des manifestations

1. *Réunion d'experts* sur invitation, entre un petit nombre de spécialistes sur un sujet très restreint.

Durée prévue : 1/2 journée ou éventuellement
1 journée

Audience : spécialisée

2. *Conférence générale* par un conférencier de renom français ou étranger, suivie de questions.

Durée prévue : 2 heures

Audience : générale sur le plan local ou régional

3. *Journée d'études* sur un sujet spécifique (Exemple : Dosage de traces).
6 à 8 Conférences sur invitation avec discussions complètes éventuellement par une table ronde.

Durée : 1 ou 2 jours

Audience : générale sur le plan national

4. *Congrès international* avec appel aux communications; sera étudié ultérieurement.

Autres types de manifestations proposés :

OBSERVATIONS ET SOUHAITS FORMULÉS

III. - Publications : L'annonce des manifestations de langue française est publiée systématiquement dans les revues :

**ANALUSIS
L'ACTUALITÉ CHIMIQUE
INFORMATIONS CHIMIE**

et la presse scientifique française.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

Reconnue d'utilité publique par décret du 27 novembre 1864

DEMANDE D'ADHÉSION

Je demande mon admission au titre de Membre de la Société Chimique de France.

Nom et prénom : M., Mme, Mlle * (en capitales)

Titres ou profession :

Adresse :

A le 197

Je désire adhérer :

- * à la Division Chimie analytique et chimie des solutions.
- * à la Division Chimie de coordination.
- * à la Division Chimie du solide et métallurgie.
- * à la Division Chimie organique.
- * à la Division Enseignement de la chimie.

MM.

présentent ma candidature.

Signature du demandeur :

Signature des parrains :

- * Rayez la mention inutile.

Cette demande d'adhésion doit être envoyée au Secrétariat de la S.C.F., 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

FICHE DE CHANGEMENT D'ADRESSE POUR LES MEMBRES DE LA S.C.F.

ET LES ABONNÉS A « L'ACTUALITÉ CHIMIQUE »

Remplir cette fiche uniquement si nous devons rectifier l'adresse à laquelle le *Bulletin* et *L'actualité chimique* doivent vous parvenir.

A renvoyer au Secrétariat de la Société Chimique de France, 250, rue St-Jacques, 75005 Paris.

NOM

Prénom

Ancienne adresse

Nouvelle adresse

Observations

Nota : Seuls les changements d'adresses signalés à l'aide de cette fiche seront pris en considération.

Nous vous rappelons que chaque changement d'adresse doit être accompagné d'un règlement de 10 F.

Partie réservée à la Société Chimique de France (à ne pas remplir)

Ancienne adresse

Ancienne référence Nouvelle référence

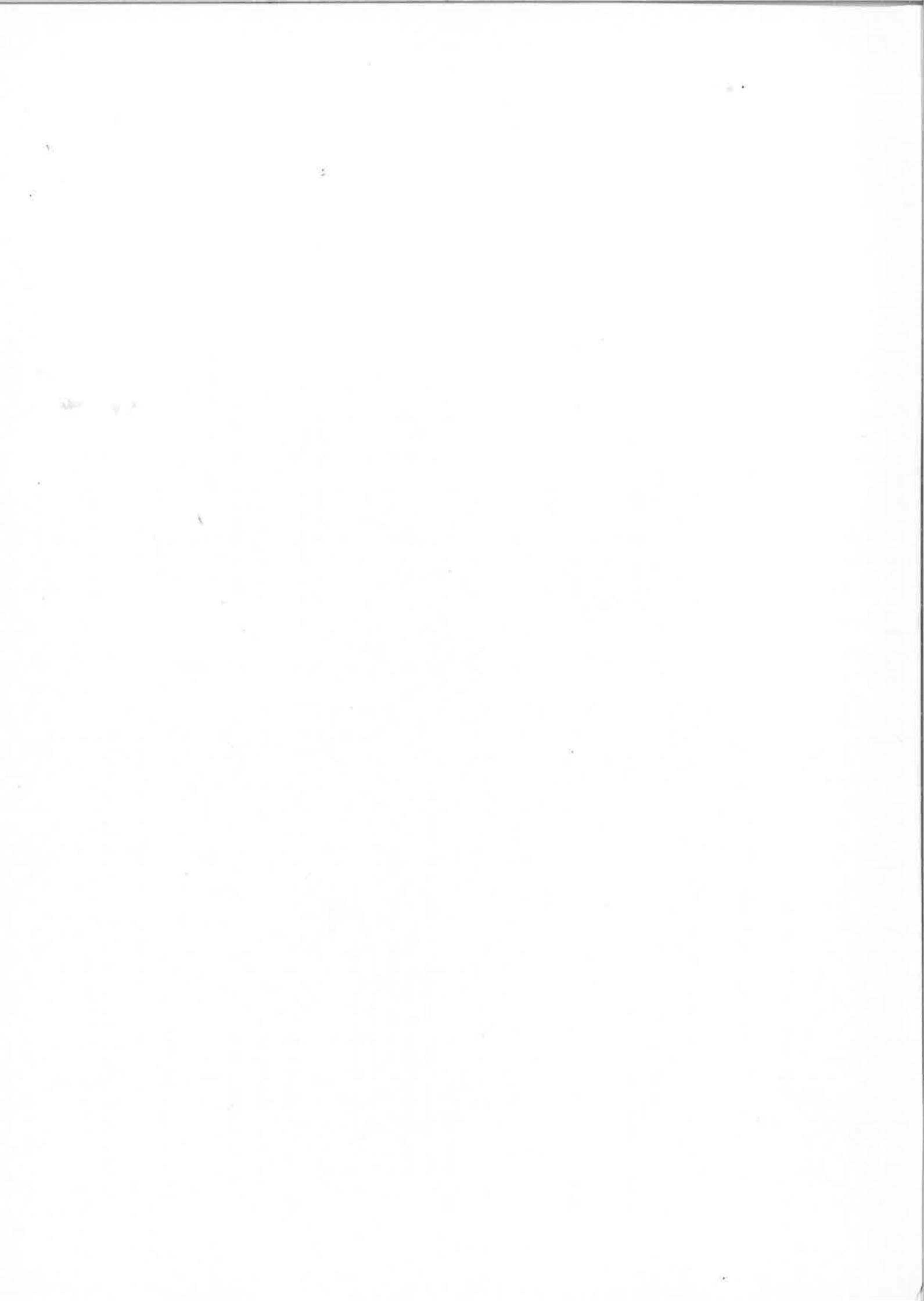
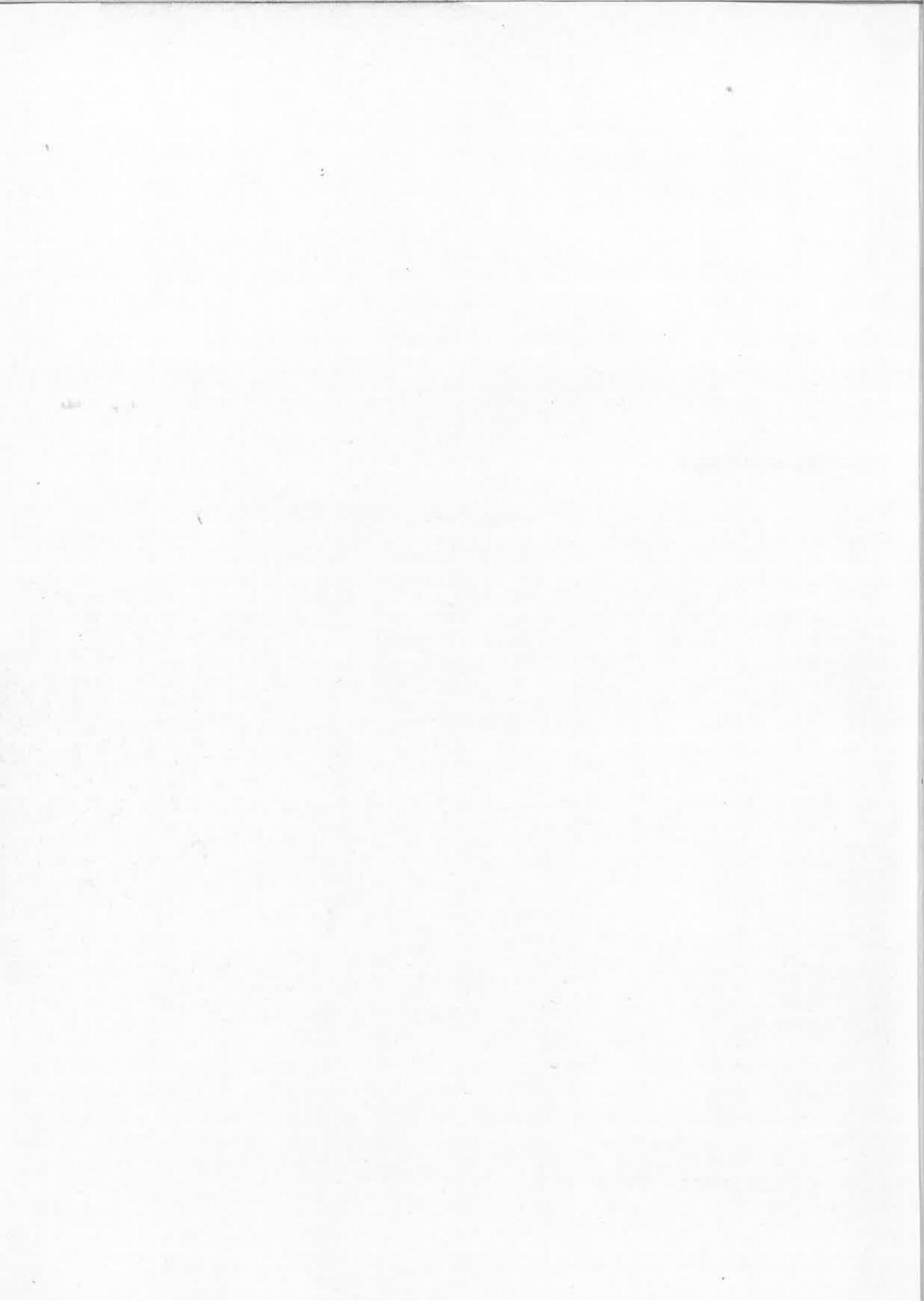


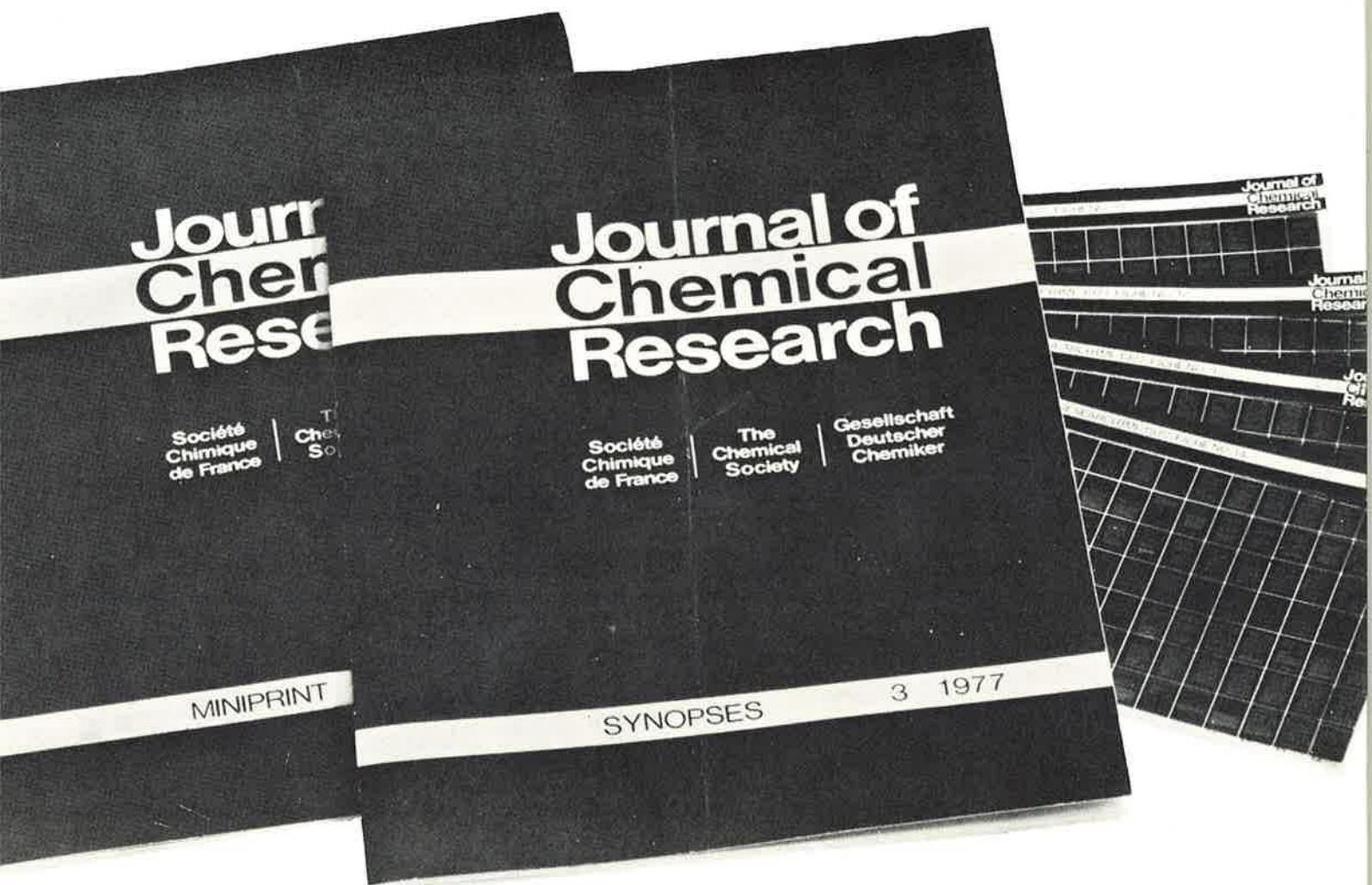
Table des annonceurs

PERKIN-ELMER	Couv. II	A.P.V.	24
TECHMATION	4	C.E.A.	30
JOBIN-YVON	6	MALLET	31
TECHNIP	12	MASSON	32
TRACOR	12	I.R.C.H.A.	50
RHONE-POULENC	13	MOULAC	50
BECKMANN	14	HEXACHIMIE	58
FLAMMARION	15	J.C.R.	Couv. III
INSTRULAB	16	METTLER	Couv. IV



Une innovation
dans l'édition scientifique

Journal of Chemical Research

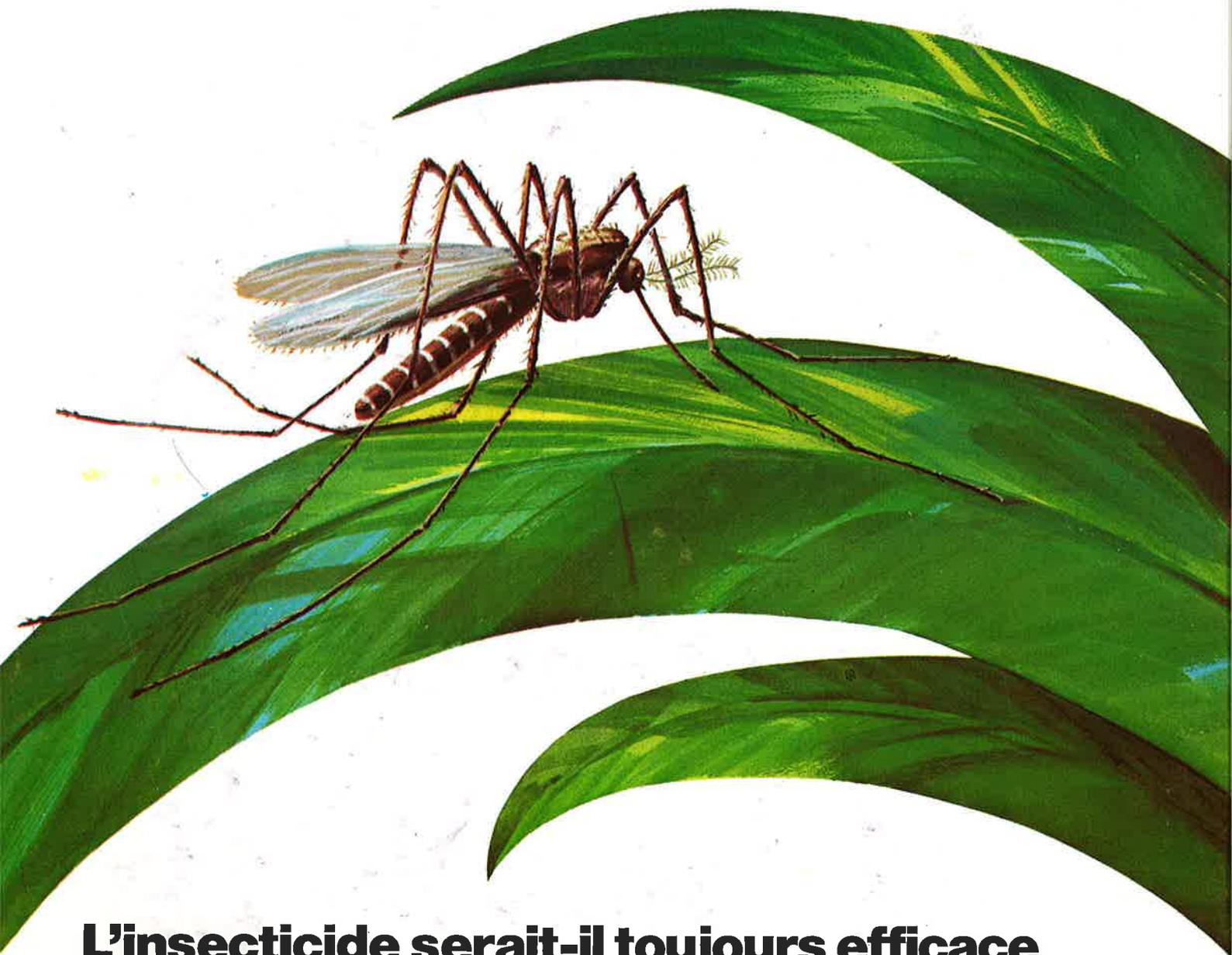


Une nouvelle revue scientifique multinationale éditée conjointement par trois Sociétés savantes européennes de chimie.

Chaque mois, trois éditions paraissent simultanément, l'une réservée aux synopsis (abrégés), les deux autres à la publication in-extenso des textes, offerts soit en micro-impression, soit en micro-fiche.

Pour la France, tous renseignements (abonnements-publicité).

Société Chimique de France,
250, rue Saint Jacques 75005 PARIS. Tél. : 033.20.78 - 325.20.78



L'insecticide serait-il toujours efficace si l'on réduisait sa concentration?

Les microbalances électroniques Mettler déterminent toute variation de poids avec une fiabilité maximale. Elles sont de ce fait en mesure de vous aider à résoudre ce genre de problèmes. Les insectes sont pesés avant et après avoir pris de l'insecticide, ce qui permet de déterminer la quantité exacte ingérée. S'ils continuent à vivre après avoir pris une «portion complète», il faut accroître en conséquence la concentration de l'insec-



ticide. — Tous nos produits sont le fruit d'un dialogue soutenu avec les usagers, d'efforts de recherche poussés, et d'une prise de conscience des besoins d'autrui. C'est dans ce contexte de fructueuse collaboration que nous assurons des prestations en tous points satisfaisantes, que nous donnons la meilleure réponse à chacune de vos questions. Mettler: des instruments et des hommes qui méritent votre confiance.

Mettler connaît la réponse.

METTLER

Balances et systèmes de pesage électroniques · Instruments thermoanalytiques · Systèmes de titrage automatiques · Automatisation des laboratoires

8267.74

sofranie

Département Appareils Scientifiques · Services commerciaux et après-vente
2, rue Pocard Prolongée · F-92300 Levallois Perret · Téléphone 757-42-01

(Mettler Instrumente AG, CH-8606 Greifensee-Zurich, Suisse).