

l'actualité chimique

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

La CHROMATOGRAPHIE en phase liquide modulaire



Le système chromatographique à haute performance de "DU PONT" permet :

- Une pression élevée de travail (315 bars)
- Une absence de pulsation
- Un remarquable contrôle du débit (précision meilleure que 0,3 %)
- Des débits élevés jusqu'à 100 cc/mn
- L'utilisation de colonnes préparatives
- L'emploi de nombreux détecteurs précis et sensibles : Photomètre UV, Spectrophotomètre UV/Visible, Fluorimètre, Réfractomètre différentiel.
- L'utilisation d'un gradient d'éluion compatible avec n'importe quel montage
- L'injection par vanne à boucle ou par vanne sans septum
- La possibilité d'automatiser totalement la chromatographie en phase liquide.

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**

3^e Salon Technique International de la Parfumerie, des Cosmétiques, des Produits d'Hygiène et de la PHARMACIE

Produits - Matériels Equipements et Services pour
Parfumerie - Cosmétiques - Produits d'Hygiène
Pharmacie



SICAP 77

Renseignements et Conditions de Participation :
IDEXPO : 116, avenue Aristide-Briand, 92220 Bagneux
Téléphone : 657.12.77

Administration : Comité des Expositions de Paris



Paris - 6 Juin au 10 Juin 77

Parc des Expositions de la Porte de Versailles

7 Faisons le point

Obtention d'hétérocycles azotés par électrolyse à potentiel contrôlé de nitrobenzènes ortho-substitués
par André Tallec

13 La chimie et la vie

Des cires pour survivre
par J. R. Sargent

17 Industrie

L'ingénierie chimique en France
par Roger Nancy

25 Documentation

Le C.N.R.S. et la documentation en chimie
Documentation scientifique et technique du C.N.R.S.

27 Enseignement

La commission Lagarrigue... un bilan
Une expérience de chimie pour étudiants de premier cycle : la semi-hydrogénation catalytique du butyne-diol-1,4
par Pierre Lriverend

33 Bibliographie

36 Appareils

39 Communiqués

45 Informations scientifiques et techniques

54 La page du C.N.R.S.

55 Société de Chimie Physique Réunions

59 Société Chimique de France Réunions Communiqués : Assemblée générale annuelle Compte rendu des séances des Sections régionales Demandes et offres diverses

71 Société de Chimie Industrielle Réunions Fédération Européenne du Génie Chimique Sommaire de la revue *Analisis*

73 Table des annonceurs

Publication analysée par Chemical Abstracts Service.

D
I
F
F
U
S
I
O
N

S
É
L
E
C
T
I
V
E

D
E

L'
I
N
F
O
R
M
A
T
I
O
N

- protection par inhibiteur de corrosion
- procédés d'avenir de moulage des matières plastiques
- durcissement et séchage des peintures, vernis et encres
- pollution et prévention de la pollution par les détergents
- les polymères succédanés du cuir naturel

Autant de sujets ou profils standard sur lesquels nous pouvons vous tenir au courant chaque mois des dernières publications dans le monde.

Cette liste n'est pas exhaustive : voulez-vous en connaître la totalité afin de pouvoir choisir et demander un spécimen ?

- Votre sujet ou profil personnalisé : chaque mois en fonction de votre centre d'intérêt, nous vous informons des dernières publications dans le monde.

Cette formule dépend de vous : voulez-vous en bénéficier et nous soumettre votre sujet ?

à retourner à INFORMASCIENCE-CNRS • Relations Extérieures • 26, rue Boyer • 75971 Paris, Cedex 20

Act. Chim. 4

M _____

Adresse _____

Désire recevoir

- la liste des profils standard en chimie
- une documentation détaillée sur la diffusion sélective de l'information en vue d'un profil personnalisé sur le sujet suivant :

Obtention d'hétérocycles azotés par électrolyse à potentiel contrôlé de nitrobenzènes ortho-substitués

par André Tallec

(Laboratoire d'électrochimie, Université de Rennes, B.P. 25A, 35031 Rennes Cedex)



La possibilité d'obtention d'hétérocycles azotés à partir de nitrobenzènes *o*-substitués a déjà été largement exploitée. Deux types de méthodes peuvent être envisagés :

- cyclisation directe, soit par action d'un réactif basique, soit par voie thermique ou photochimique, de nitrobenzènes convenablement substitués (1) ;
- cyclisation d'un produit de réduction tel que nitrosobenzène, phénylhydroxylamine ou aniline ; on trouvera dans les références (2) et (3) des exemples ayant trait à des réductions chimiques des nitrobenzènes.

Le but du présent exposé étant de faire ressortir, dans ce domaine, les avantages des méthodes électrochimiques, seules les cyclisations du second type seront étudiées, en envisageant uniquement celles que l'on peut observer au niveau des nitrosobenzènes ou des phénylhydroxylamines. Les cyclisations des anilines intéressent moins l'électrochimiste puisque les amines s'obtiennent aussi facilement, sinon plus, par simple réduction chimique.

Avant de présenter l'essentiel des travaux récents dans cette partie de l'électrochimie organique, essayons de préciser les avantages des méthodes électrochimiques par rapport aux méthodes chimiques de réduction, en considérant d'abord l'aspect préparatif. En ce qui concerne, par exemple, l'obtention de phénylhydroxylamines, plusieurs méthodes chimiques d'hydrogénation peuvent être envisagées ; dans tous les cas, la principale difficulté est l'arrêt de la réduction au stade hydroxylamine. Il en résulte que la mise en œuvre de la méthode chimique est souvent délicate : plusieurs essais peuvent être nécessaires pour choisir le bon réducteur ; il faut contrôler en permanence l'avancement de la réaction, de façon à l'arrêter lorsque la quantité de produit cherché est maximale.

Aucun de ces inconvénients n'apparaît si la réduction est effectuée par voie électrochimique. Précisons ici que les électrolyses dont il sera question dans la suite de l'exposé sont toutes effectuées en milieu hydroalcoolique, sur cathode de mercure et, le plus souvent, à la température ambiante. La cellule utilisée, pour les expériences réalisées dans notre laboratoire, a été spécialement conçue dans ce but (4) (photo).

Ces électrolyses sont effectuées à potentiel contrôlé. Le potentiel de travail est déterminé par une étude polarographique préalable qui permet de repérer le domaine de potentiel correspondant à la formation, à l'électrode, de tel ou tel stade d'hydrogénation. De plus, un contrôle coulométrique de l'électrolyse préparative permet de vérifier l'obtention effective du stade de réduction souhaité. Dans ces conditions, aux difficultés d'extraction près, le rendement est quantitatif.

Le premier avantage des méthodes électrochimiques est donc leur sélectivité (voir aussi la référence 5).

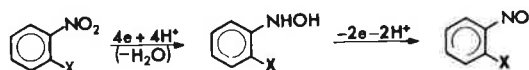
Les mêmes remarques peuvent être faites à propos des nitrosobenzènes qu'il n'est pas toujours aisé d'obtenir par voie chimique. Nous les préparons par oxydation anodique des phénylhydroxylamines. L'opération s'effectue en deux temps : en milieu faiblement acide ou neutre

(*) Conférence présentée à Brest, le 19 novembre 1976, dans le cadre des Journées de chimie hétérocyclique.

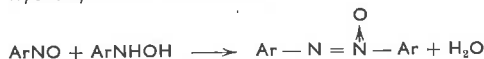


le nitrobenzène est d'abord réduit, à potentiel faiblement négatif (par rapport à l'E.C.S. utilisée comme référence) en hydroxylamine; puis sans isoler celle-ci, on l'oxyde, à potentiel nul ou faiblement

positif, en nitrosobenzène :



Un second avantage des méthodes électrochimiques réside dans le fait qu'il est très facile de savoir si la cyclisation peut être observée. Il suffit de réaliser une étude en voltammétrie cyclique du nitrobenzène de départ, avec une faible vitesse de déroulement des potentiels (figure 1); au premier balayage, vers les potentiels négatifs, apparaît le pic A correspondant à la réduction de ArNO_2 en ArNHOH . En l'absence de cyclisation à ce stade (figure 1a), au balayage retour vers les potentiels anodiques, apparaît le pic d'oxydation B ($\text{ArNHOH} \rightarrow \text{ArNO}$); une nouvelle inversion du sens des balayages permet d'observer le pic de réduction C ($\text{ArNO} \rightarrow \text{ArNHOH}$). Le voltammogramme se complique si l'on effectue plusieurs balayages; le nitrosobenzène formé à l'électrode peut se condenser sur la phénylhydroxylamine restante :



Le dérivé azoxy résultant est réductible en hydrazobenzène (lui-même réoxydable en azobenzène) à des potentiels voisins de celui du pic A. Si les pics A et B apparaissent seuls (figure 1b), on en déduit que l'hydroxylamine est stable mais que son oxydation conduit à un dérivé nitroso qui évolue très rapidement; on peut espérer que cette évolution est due à une cyclisation.

Enfin, l'absence des pics B et C (figure 1c) indique que l'hydroxylamine évolue elle-même très rapidement; de la même façon, la cyclisation du stade de réduction à 4e peut alors être envisagée.

Signalons pour terminer que les méthodes électrochimiques constituent souvent un outil précieux pour l'étude du mécanisme de la réaction de cyclisation. Elles permettent aussi, dans certains cas, de mettre en évidence des évolutions intéressantes des hétérocycles obtenus; quelques exemples seront donnés dans la suite.

Puisque la réduction électrochimique des nitrobenzènes conduit d'abord aux phénylhydroxylamines, la première partie de notre exposé sera consacrée aux possibilités de cyclisation à ce stade, la seconde partie traitera de la cyclisation des nitrosobenzènes. Précisons que la liste des exemples cités ne se prétend pas exhaustive; il s'agit de présenter quelques applications intéressantes de l'électrochimie organique, en s'inspirant surtout des recherches effectuées dans notre Laboratoire. Le lecteur intéressé par ces problèmes trouvera d'autres exemples dans la référence (6).

A. Cyclisation des phénylhydroxylamines

Le groupement $-\text{NHOH}$ possède deux centres nucléophiles, susceptibles d'attaquer un substituant *ortho* convenablement polarisé (du type carboxylique, carbonyle, cyano, azométhine, etc...) :

- l'attaque par l'oxygène entraîne une coupure $-\text{N}(\text{H})\text{O}-$ et la formation d'une liaison $\text{C}-\text{O}$,

- l'attaque par l'azote entraîne une coupure $-\text{N}(\text{H})\text{OH}$ et la formation d'une liaison $\text{C}-\text{N}$.

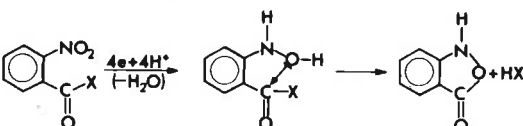
Mais la protonation d'un hydroxylamine peut aussi conduire, après déshydratation, à un centre électrophile $-\text{NH}^+$. Il existe donc une troisième possibilité de cyclisation, correspondant encore à la formation

d'une liaison $\text{C}-\text{N}$, mais cette fois après une coupure $-\text{N}(\text{H})\text{OH}$

A.1. Cyclisation avec formation d'une liaison $\text{C}-\text{O}$

L'attaque nucléophile par l'oxygène n'a été observée que si le carbone déficient en électrons est juxta-nucléaire; dans tous les autres cas, il y a attaque préférentielle de l'azote. Il en résulte que seuls les hétérocycles à cinq chaînons peuvent être obtenus de cette façon.

A.1.1. Benzisoxazolones : si le substituant *ortho* est du type carboxylique, il se forme une benzisoxazolone (7) :

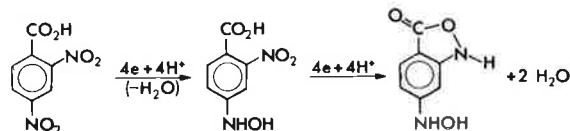


(X = OH, OR, NH₂)

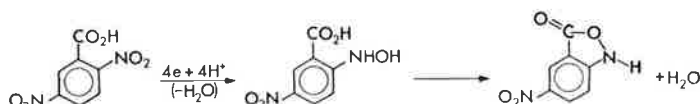
Ces composés ne sont pas réductibles sur cathode de mercure en milieu aqueux, ce qui explique qu'ils puissent également être préparés par réduction chimique.

La facilité d'obtention des benzisoxazolones croît dans l'ordre X = OH, OR, NH₂. Par ailleurs, la cyclisation est favorisée par une augmentation de température et surtout par l'utilisation d'un milieu acide; il est probable que ce dernier favorise l'élimination de la base X⁻.

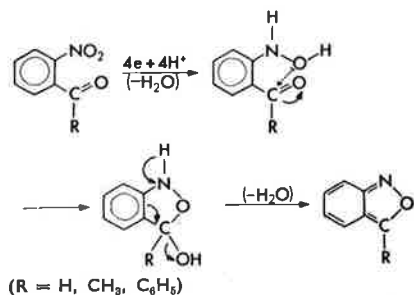
La réaction précédente peut être mise à profit pour déterminer la position du groupement nitré sur lequel porte la première réduction dans le cas des acides dinitrobenzoïques ou des dinitrobenzamides correspondants (8). Signalons au passage que la réduction d'un dinitrobenzène en nitrophénylhydroxylamine ne peut pratiquement être réalisée que par voie électrochimique. Ainsi, la réduction à 4e de l'acide dinitro-2,4 benzoïque conduit à une hydroxylamine nitrée non cyclisable : elle porte donc sur le groupement nitré situé en *para* du substituant $-\text{CO}_2\text{H}$; la réduction ultérieure permet d'observer la cyclisation au niveau du stade à 8e :



Par contre, la possibilité d'obtention d'une nitrobenzisoxazolone à partir de l'acide dinitro-2,5 benzoïque montre, sans ambiguïté, que le groupement nitré situé en *ortho* du substituant subit alors la première réduction :

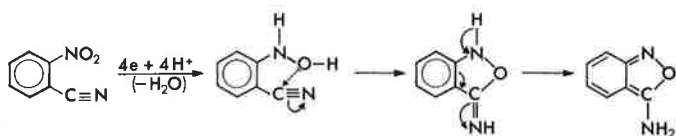


A.1.2. Benzisoxazoles-2,1 ou anthraniles : dans le cas d'un substituant carbonylé juxta-nucléaire, il y a formation d'anthraniles (9, 10, 11) :



Les anthraniles sont réductibles à des potentiels légèrement plus négatifs que les dérivés nitrés de départ ; c'est pourquoi ils sont difficiles à obtenir par voie chimique. Leur réduction s'effectue généralement par hydrogénolyse de la liaison N — O et conduit à une *o*-aminophényl-cétone ; cependant, dans le cas particulier où R = C₆H₅ (11), nous avons pu isoler le dihydro-1,3 anthranile correspondant (celui-ci avait déjà été obtenu par réduction électrochimique, à intensité imposée, de l'*o*-nitrobenzophénone (6)).

A.1.3. Amino-3 anthraniles : Jubault et Peltier ont montré que la réduction des *o*-nitrobenzonnitriles pouvait conduire, via l'hydroxylamine, à un amino-3 anthranile (12). La cyclisation s'effectue probablement par l'intermédiaire d'une forme imine, qui se réarrange spontanément en amino-3 anthranile ; à l'appui de cette hypothèse, signalons que l'action du chlorure de benzoyle sur l'hétérocycle final conduit à la N-benzoylbenzisoxazolone (réaction équivalente à la benzylation de la fonction N — H de l'intermédiaire, accompagnée de l'hydrolyse de la fonction imine) :

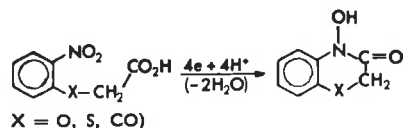
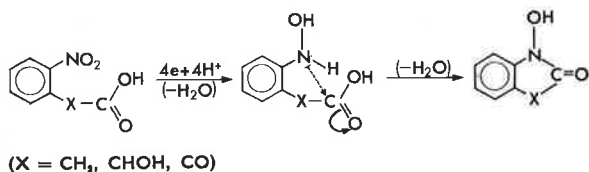


Ce type de cyclisation n'est observé qu'en milieu neutre ou faiblement basique et, de préférence, à basse température ; en milieu acide, l'hétérocycle est instable : il se produit une dismutation. Enfin, les amino-anthraniles sont aussi réductibles à potentiel plus négatif en *o*-aminobenzamides.

A.2. Cyclisation avec formation d'une liaison C — N par coupure —(HO)N---H

La cyclisation résulte maintenant d'une attaque nucléophile par l'azote du groupement — NHOH ; elle est donc également possible au niveau de l'aniline.

A.2.1. Condensation sur une fonction carboxylée : les essais ont été effectués, en milieu acide comme en milieu neutre, sur différents acides ou sur les amides correspondants (13). Il y a formation quantitative d'acides hydroxamiques cycliques, à cinq ou six chaînons :



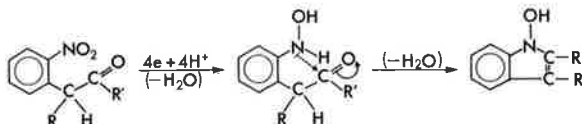
Citons également l'obtention, par Lund et Feoktistov (14), du N-hydroxy carboxy-3 carbostyrile par réduction de l'acide *o*-nitrobenzylidène malonique.

Les acides hydroxamiques cycliques ne sont pas réductibles en milieu aqueux, sur cathode de mercure. Pour préparer le lactame, correspondant à la cyclisation de l'aniline, il faut donc réduire directement à 6e le nitrobenzène de départ. Cette opération est difficile à réaliser par voie électrochimique, car la vague de réduction en amine, observable seulement en milieu acide, est alors très proche de la vague de décharge des protons de l'électrolyte-support ; les électrolyses, effectuées à

potentiel très négatif, conduisent, le plus souvent, à un mélange d'acide hydroxamique et de lactame. Il apparaît donc que, si l'électrolyse constitue la méthode de choix pour la préparation de l'hétérocycle correspondant à l'hydroxylamine, il est préférable, pour obtenir le lactame, d'utiliser une méthode chimique de réduction.

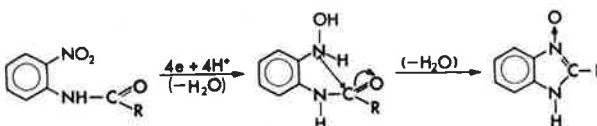
A.2.2. Condensation sur une fonction carbonylée : elle est également susceptible de conduire à des hétérocycles à cinq ou six chaînons :

- La réduction électrochimique des α[*o*-nitrophényl]-cétones permet, en milieu acide ou neutre, la préparation de N-hydroxyindoles (15) :

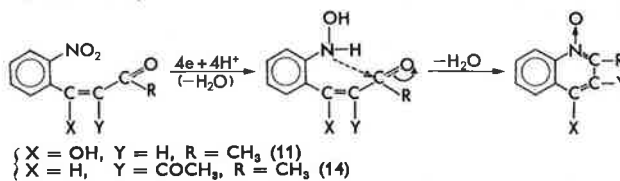


Étant donné les diverses possibilités d'évolution de ces composés, les rendements sont très nettement supérieurs à ceux obtenus par voie chimique (16). Les N-hydroxyindoles ne sont réductibles en indoles correspondants qu'en milieu acide et lorsque les substituants R et R' sont donneurs. Dans le cas particulier de l'hydroxy-1 phényl-2 indole, la réduction peut même être poursuivie jusqu'à l'obtention de la phényl-2 indoline (15).

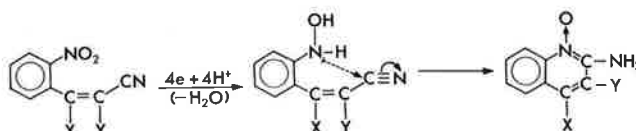
- Par condensation de l'hydroxylamine sur le carbonylé d'un groupement — NHCOR, il est possible de préparer des alkyl-2 benzimidazoles N-oxydes, à partir d'*o*-nitranilines N-acylées (7, 14) :



- Les hétérocycles à six chaînons, obtenus de cette façon, existent préférentiellement sous forme N-oxyde. Citons la préparation d'une hydroxy-4 quinoléine N-oxyde par réduction de l'*o*-nitrobenzoylacétone (11) et d'une acétyl-3 quinoléine N-oxyde par réduction de l'*o*-nitrobenzylidène-acétylacétone (14) :



A.2.3. Condensation sur une fonction nitrile : les seuls exemples connus de condensation d'une hydroxylamine, par attaque nucléophile de l'azote, sur un groupement nitrile, ont trait à la formation d'hétérocycles à six chaînons, du type amino-2 quinoléine N-oxyde ; la cyclisation s'effectue encore, selon toute vraisemblance, par l'intermédiaire d'une forme imine :



De tels composés ont pu être préparés par réduction, à potentiel faiblement négatif, de l'*o*-nitrobenzoylacétonitrile (11) (forme énolique : X = OH, Y = H), de l'ester éthylique de l'acide α-cyano-*o*-nitrocinnamique (14) (X = H, Y = CO₂Et ; l'hétérocycle est obtenu à l'état de « zwitterion », la cyclisation s'accompagnant de l'hydrolyse de la fonction ester), du *cis*-*o*-nitrocinnamitrile (17) (X = Y = H, obtention de l' amino-2 quinoléine N-oxyde elle-même). Dans ce dernier cas, nous avons vérifié que la stéréochimie du reste éthylénique est déterminante : l'hydroxylamine résultant de la réduction de l'isomère *trans* ne se cyclise pas (17). Signalons cependant que, selon un mécanisme semblable, l'*o*-nitrophénylthiocyanate est réduit, en milieu acide, en amino-2 benzothiazole N-oxyde (14).

A.3. Cyclisation par coupure — HN---OH

Pour terminer l'étude des cyclisations des phénylhydroxylamines, il nous reste à envisager la dernière possibilité : l'attaque électrophile par le groupement — NH, résultant, en milieu aqueux, de la protonation suivie d'une déshydratation de la fonction hydroxylamine. En fait,

ce type de cyclisation est difficilement observé, car, le plus souvent, le passage par la forme cationique —NH^+ entraîne une évolution rapide du stade de réduction à $4e$ du nitrobenzène de départ :

- soit la transposition de Gattermann en *p*-aminophénol,
- soit, lorsque la phénylhydroxylamine porte un groupement donneur, une réaction de dismutation en aniline et nitrosobenzène correspondants (18). Le dérivé nitroso revient à l'électrode où il est immédiatement réduit (il est plus facilement réductible que le dérivé nitré, cf. figure 1). Il se reforme de l'hydroxylamine qui se dismute à nouveau, de sorte que le seul produit isolable au terme des électrolyses préparatives est l'amine, correspondant à une réduction globale à $6e$.

Dans un cas cependant, nous avons pu réaliser une cyclisation, susceptible de s'interpréter par ce type de coupure : la réduction, en milieu faiblement basique, de l' α [*o*-nitrophényl]-cinnamitrile conduit,

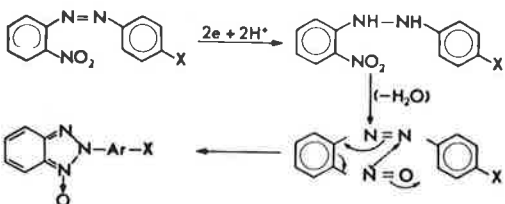
B. Cyclisation des nitrosobenzènes

Des hétérocycles ont pu être préparés par condensation du nitroso sur une double liaison conjuguée ou sur un substituant *ortho* comportant le groupement NH.

Nous envisagerons pour commencer la condensation sur une double liaison —N=N— , le point de départ de ce travail, en ce qui nous concerne, ayant été l'étude de la réduction électrochimique des *o*-nitrosoazobenzènes. Nous développerons ce paragraphe pour mettre en évidence l'intérêt des méthodes électrochimiques pour la détermination des mécanismes.

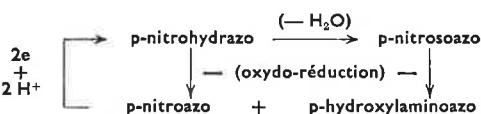
B.1. Condensation sur une double liaison N=N conjuguée

En milieu acide ou faiblement basique ($\text{pH} < 10$), la première réduction des *o*-nitrosoazobenzènes est à $2e$, en polarographie comme en coulométrie (19). Elle porte donc sur la fonction azo, plus facilement réductible que le groupement nitré, quel que soit le pH. En milieu faiblement acide, les réductions à potentiel peu négatif conduisent effectivement à l'*o*-nitrohydrazobenzène attendu. Par contre, en tampon ammoniacal, on observe la formation quantitative de benzotriazole N-oxyde (19, 20, 21), réductible en benzotriazole à potentiel plus négatif. Nous avons pu interpréter ce résultat (19) en considérant une évolution, *en solution*, de l'*o*-nitrohydrazobenzène formé à l'électrode; celui-ci subit une déshydratation, catalysée par les bases, qui n'est autre qu'une oxydo-réduction interne. L'*o*-nitrosoazobenzène transitoirement formé se cyclise très rapidement en benzotriazole N-oxyde.



La cyclisation est favorisée par un substituant X donneur ($\text{X} = \text{OH}, \text{OR}$) et impossible lorsque ce dernier est fortement électroaccepteur ($\text{X} = \text{NO}_2$).

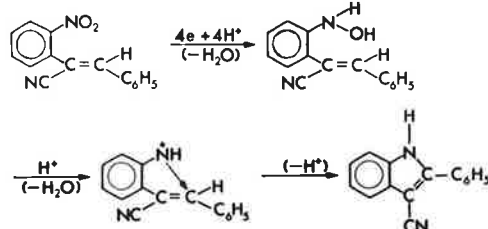
Remarque : il est intéressant de signaler ici une évolution comparable des *p*-nitrohydrazobenzènes; mais dans ce cas, il n'y a évidemment pas de cyclisation. Il se produit alors, en solution, une réaction d'oxydo-réduction, très rapide en tampon ammoniacal (19) :



Le *p*-nitrosoazobenzène est en partie régénéré et se réduit à nouveau à l'électrode; le seul produit isolable en fin d'électrolyses préparatives est le *p*-hydroxylaminoazobenzène, dont la fonction azo est plus difficilement réductible que celle du produit nitré de départ. Pour résumer ce cas : la polarographie montre une première vague à $2e$, indiquant que la réduction électrochimique porte sur la fonction azo; mais les coulométries, effectuées à potentiel peu négatif, sont à $4e$ et le bilan global correspond à la réduction du groupement nitré.

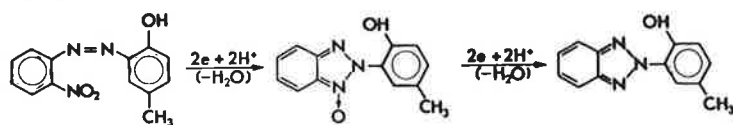
Nous avons récemment complété les recherches concernant les dérivés *ortho* en effectuant l'étude de la réduction en milieu très basique; compte tenu de l'effet catalytique signalé ci-dessus, les évolutions doivent alors être très rapides. Ce travail a été réalisé en collaboration

avec un rendement voisin de 80 %, au phényl-2 cyano-3 indole (17) :



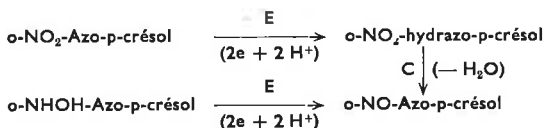
Il est probable que la cyclisation est ici favorisée par un certain caractère acide de l'hydrogène éthylénique.

avec des chercheurs de l'Institut d'Électrochimie de l'École Polytechnique de Lausanne (22). Le produit de départ est l'*o*-nitrophenylazo-*p*-crésol (*o*-NPAPC), le produit cherché le *p*-crésol-benzotriazole, résultant de la réduction du N-oxyde correspondant; pour des raisons industrielles, l'électrolyte est une solution molaire de soude.

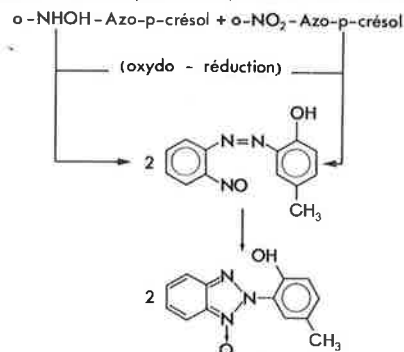


Dans ces conditions, la première vague polarographique est à $4e$, mais les électrolyses préparatives, à potentiel peu cathodique, sont à $2e$ et conduisent quantitativement au benzotriazole N-oxyde correspondant, réductible à potentiel plus négatif, en produit cherché. Le mécanisme a pu être élucidé par utilisation de la voltammétrie cyclique, en comparant le comportement de l'*o*-NPAPC à celui de son isomère *para* (22).

Le premier transfert électronique entraîne encore la formation de l'*o*-nitrohydrazo-*p*-crésol, mais celui-ci évolue cette fois à l'électrode, puisque le pic d'oxydation en dérivé azo correspondant n'apparaît pas en voltammétrie, même pour des vitesses de balayage des potentiels supérieures à $100 \text{ V}\cdot\text{s}^{-1}$. L'*o*-nitrosoazo-*p*-crésol résultant, plus oxydant que l'*o*-NPAPC de départ, est immédiatement réduit, au fur et à mesure de sa formation, en *o*-hydroxylamino-*p*-crésol. La réduction polarographique à $4e$ s'effectue donc selon une séquence ECE, se déroulant à l'électrode :



Il reste alors à expliquer l'obtention de benzotriazole N-oxyde en électrolyse préparative. En milieu basique, les groupements nitrés deviennent oxydants vis-à-vis des fonctions hydroxylamines : il se produit, *en solution*, une oxydo-réduction entre l'*o*-hydroxylamino-azo-*p*-crésol qui quitte l'électrode et le dérivé nitré de départ qui n'est pas encore réduit. L'*o*-nitrosoazobenzène-*p*-crésol, produit cette fois en solution, se cyclise en *p*-crésol benzotriazole N-oxyde :



En résumé, les benzotriazoles N-oxydes se forment à partir d'un *o*-nitrosoazobenzène, produit par une réaction d'oxydo-réduction en solution; la cyclisation résulte d'une condensation du groupement nitroso sur la fonction azo.

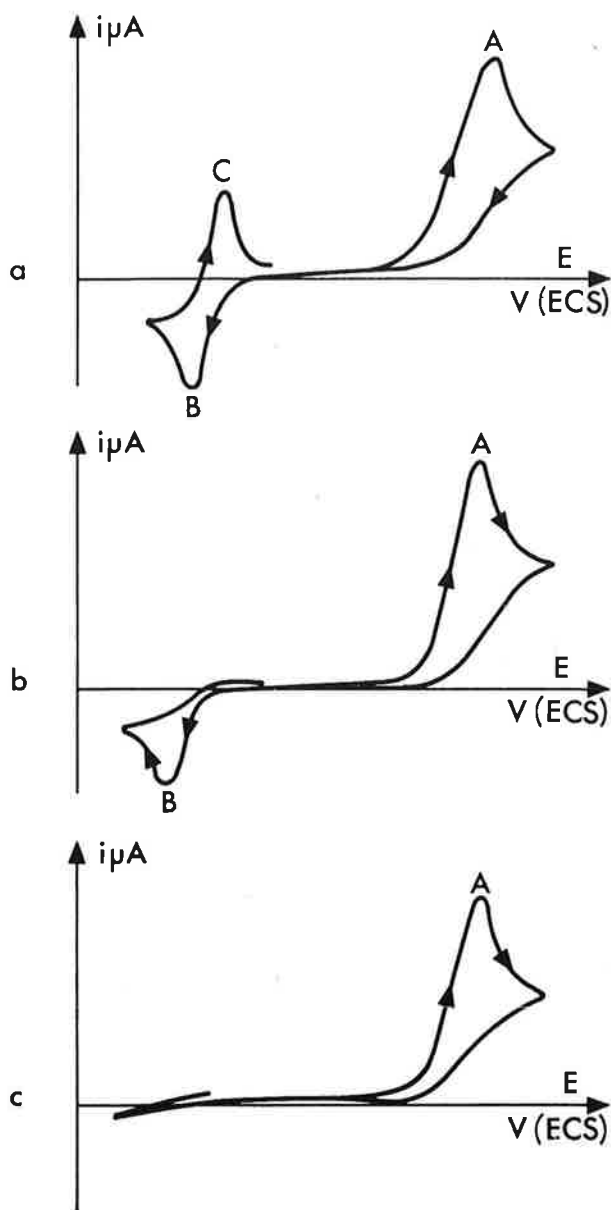
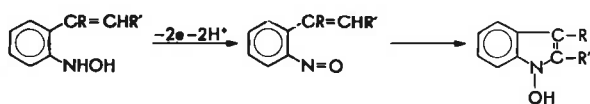


Figure 1

Nous avons alors imaginé la préparation d'autres composés hétérocycliques à partir de nitrosobenzènes, comportant en *ortho* un substituant convenable, obtenus cette fois par voie électrochimique (réduction cathodique d'un nitrobenzène en phénylhydroxylamine, puis oxydation anodique de cette dernière, dans la même cellule). Rappelons que la cyclisation du nitroso se traduit en voltammétrie par l'absence du pic de réduction correspondant (figure 1b); de plus, dans ce cas, l'oxydation est à 2e (formation quantitative du nitroso). Au contraire, si le dérivé nitroso est stable, au fur et à mesure de sa formation, il se condense sur l'hydroxylamine restante pour conduire à l'azoxy et la coulométrie de l'oxydation est à 1e (seule la moitié de la phénylhydroxylamine est oxydée).

B.2. Condensation sur une liaison éthylénique conjuguée

Nous avons montré que l'oxydation des α [*o*-hydroxylaminophényl]-alcènes est susceptible de conduire à des N-hydroxyindoles (17) :



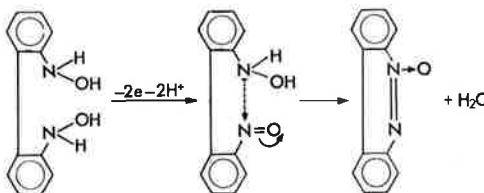
Cependant, la cyclisation ne s'observe que sous certaines conditions : il faut que le carbone éthylénique extra-nucléaire soit porteur d'un atome d'hydrogène; le substituant R', porté par ce carbone, ne doit pas être trop électro attracteur; par contre, la nature de R, substituant du carbone juxtanucléaire, est sans importance. Nous avons également

vérifié que la géométrie de l'éthylénique de départ n'intervient pas: les isomères Z et E d'un même dérivé nitré conduisent au même résultat.

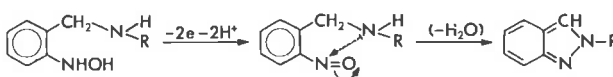
B.3. Condensation sur un groupement — NH —

La fonction nitroso étant susceptible de réagir sur un site azoté, nous envisagerons maintenant la condensation sur le groupement — NH — d'un substituant *ortho*.

B.3.1. Groupement — NH d'une fonction hydroxylamine : le premier exemple connu de cyclisation de ce type est dû à Laviron et Lewandoska (23). En milieu neutre et à potentiel peu négatif, le dinitro-2,2' biphenyle est réduit à 8e en dihydroxylamine; la vague d'oxydation de celle-ci est à 2e, c'est-à-dire que l'oxydation ne porte que sur l'une des fonctions — NHOH. Le nitroso-2 hydroxylamino-2' biphenyle intermédiaire se cyclise en monoxyde de la benzo-(c)-cinnoline :

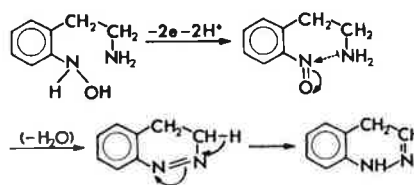


B.3.2 Groupement — NH d'une fonction amine : étant donné l'instabilité des *o*-hydroxylaminoanilines (18), il est exclu que l'azote du groupement — NH soit directement lié au noyau aromatique; il doit en être séparé par un ou deux maillons et l'on peut alors préparer des hétérocycles à cinq ou six chaînons. C'est ainsi que nous avons obtenu des indazoles par oxydation anodique d'*o*-hydroxylaminobenzylamines N-monosubstituées (24) :



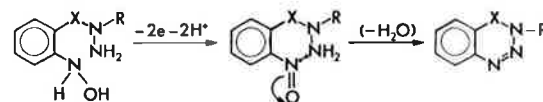
La cyclisation est défavorisée par des substituants R attracteurs; par exemple, pour R = C₆H₅, il y a formation de dérivé azoxy à côté du phényl-2 indazole; pour R = COCH₃, on obtient uniquement le dérivé azoxy.

La formation d'un hétérocycle à six chaînons n'a pu être observée que dans le cas d'un substituant *ortho* comportant une fonction amine primaire: l'oxydation de la β [*o*-hydroxylaminophényl]-éthylamine conduit à une dihydrocinnoline (25); mais, alors que l'on attendrait la forme dihydrogénée en 3-4, correspondant à une simple déshydratation, c'est la dihydro-1,4 cinnoline qui est isolée :



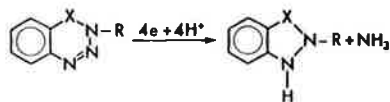
Il semble cependant que le réarrangement prototropique ne s'effectue qu'en cours d'isolement, car la solution obtenue, après oxydation de l'hydroxylamine, contient un composé facilement réductible en tétrahydrocinnoline. C'est donc probablement la forme tautomère comportant la double liaison N = N (de facilité de réduction comparable à celle d'une fonction azo) qui est alors prédominante; la liaison C = N de la forme dihydro-1,4 ne serait réductible qu'à des potentiels nettement plus négatifs.

B.3.3. Groupement — NH d'une fonction hydrazine : l'oxydation des *o*-hydroxylaminobenzyl (ou benzoyl) hydrazines conduit à des dihydrobenzotriazines (25) :



Dans le cas de l'*o*-hydroxylaminobenzoylhydrazine (X = CO, R = H), le rendement en dihydro-3,4 oxo-4 benzotriazine-1,2,3 n'est pas quantitatif. Les potentiels d'oxydation des fonctions hydroxylamine

et hydrazine sont très voisins et il se forme des produits secondaires, tels que l'acide anthranilique, résultant de l'oxydation de l'hydrazine. Une particularité intéressante de ces triazines est qu'elles sont réductibles à 4e, en milieu acide. La réduction s'accompagne d'une contraction de cycle et conduit à une indazoline (ou une indazolone) :

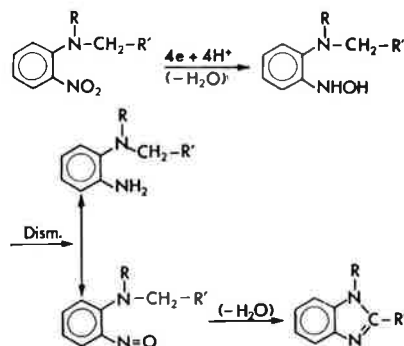


Nous avons pu montrer que ce résultat était la conséquence d'une dismutation de la tétrahydrobenzotriazine, produit primaire de la réduction à 2e (25).

B.4. Condensation sur un groupement — N — CH₂ — R

Mentionnons pour terminer la cyclisation, observée par Le Guyader et Peltier, lors de la réduction électrochimique, en milieu acide, d'*o*-nitroanilines-N,N disubstituées (26). L'azote étant juxta-nucléaire, les hydroxylamines résultant de la réduction à 4e sont instables et se dismutent en aniline et dérivé nitroso. Ce dernier se cyclise immédiatement, par déshydratation, en alkyl-2 benzimidazole; bien entendu, le rendement en hétérocycle ne peut alors excéder 50 %.

Nous avons vainement tenté d'étendre ce type de réaction à la préparation d'hétérocycles à six chaînons. Les produits de départ sont alors des *o*-nitrobenzylamines-N,N disubstituées; les hydroxylamines formées par réduction sont suffisamment stables, mais leur oxydation est généralement à 1e et conduit au dérivé azoxy (24).



En conclusion, l'électrolyse à potentiel contrôlé de nitrobenzènes *o*-substitués constitue une intéressante voie d'accès à de nombreux hétérocycles azotés, soit par l'intermédiaire des phénylhydroxylamines, soit par l'intermédiaire des nitrosobenzènes. Dans ce dernier cas, il existe cependant une limitation : il est bien entendu nécessaire que l'hydroxylamine soit stable pour qu'elle puisse être oxydée. Nous pensons pouvoir bientôt tourner la difficulté, dans le cas des phénylhydroxylamines instables, en préparant directement le nitrosobenzène par réduction électrochimique du dérivé nitré. Darchen et Moinet viennent en effet de montrer (27) qu'il est possible, dans certaines conditions, de réduire un nitrobenzène à 2e : il se forme à l'électrode une N-phényl-N,N-dihydroxylamine qui se déshydrate, en solution, en nitrosobenzène correspondant. Il y a donc là une nouvelle voie à explorer.

Bibliographie

- (1) P. N. Preston et G. Tennant, *Chem. Rev.*, 1972, **72**, 627.
- (2) A. R. Katritzky et J. M. Lagowski, *Chemistry of the heterocyclic N-oxydes*, Academic Press, Londres, 1971.
- (3) J. I. G. Cadogan, *Quart. Rev.*, 1968, **22**, 222.
- (4) C. Moinet et D. Peltier, *Bull. Soc. Chim.*, 1969, p. 690.
- (5) E. Laviron, *L'actualité chimique*, 1974, n° 6, p. 6.
- (6) H. Lund, *Organic Electrochemistry*, edited by M. Baizer, M. Dekker Inc, New York, 1973, p. 562.
- (7) M. Le Guyader, *Bull. Soc. chim.*, 1966, p. 1867.
- (8) A. Tallec, *Ann. Chim.*, 1968, p. 155 et p. 347.
- (9) M. Le Guyader, *C.R. Acad. Sci.*, 1966, **262**, 1383.
- (10) H. Lund, 13, Nordiske Kemikermode, Copenhagen, 1968.
- (11) A. De Courville et A. Tallec, Résultats non publiés.
- (12) M. Jubault et D. Peltier, *Bull. Soc. chim.*, 1972, p. 2365.
- (13) A. Tallec, G. Mennereau et G. Robic, *C.R. Acad. Sci.*, 1971, **273**, 1378.
- (14) H. Lund et L. G. Feoktistov, *Acta Chem. Scand.*, 1969, **23**, 3482.
- (15) R. Hazard et A. Tallec, *Bull. Soc. chim.*, 1973, p. 3040.
- (16) F. Hodac, *Thèse*, Orsay, Paris, 1975.
- (17) R. Hazard et A. Tallec, *Bull. Soc. chim.*, 1974, p. 121.
- (18) A. Darchen et D. Peltier, *Bull. Soc. chim.*, 1973, p. 1608.
- (19) R. Hazard et A. Tallec, *Bull. Soc. chim.*, 1971, p. 2917.
- (20) R. Hazard et A. Tallec, *C.R. Acad. Sci.*, 1971, **273**, 1114.
- (21) S. Kwee et H. Lund, *Acta Chem. Scand.*, 1969, **23**, 2711.
- (22) R. Bourgeois, A. Delay, R. Hazard et A. Tallec, *Electrochim. Acta*, à paraître.
- (23) E. Laviron et T. Lewandoska, *Bull. Soc. chim.*, 1970, p. 3177.
- (24) R. Hazard et A. Tallec, *Bull. Soc. chim.*, 1975, p. 679.
- (25) R. Hazard et A. Tallec, *Bull. Soc. chim.*, 1976, p. 433.
- (26) M. Le Guyader et D. Peltier, *Bull. Soc. chim.*, 1966, p. 2695.
- (27) A. Darchen, et C. Moinet, *J. Electroanal. Chem. Interfacial Electrochem.*, 1976, **68**, 173; *Chem. Comm.*, 1976, p. 487.

Des cires pour survivre*

par J. R. Sargent

(Natural Environment Research Council,
Institute of Marine Biochemistry, Aberdeen)

Le zooplancton constitue un maillon vital de la chaîne alimentaire dont dépendent beaucoup les poissons que nous pêchons. De façon à survivre pendant les hivers arctiques, ces minuscules animaux constituent une réserve d'huile, renfermant surtout des cires, qui peut être considérée comme l'une des principales formes des composés du carbone associés à la vie. Il faut être conscient de l'imprudence qu'il y aurait à vouloir exploiter directement le plancton, car la chaîne alimentaire marine semble être plus efficace, surtout au niveau écologique, que toute autre voie d'utilisation de ces ressources.

En dépit de la richesse en espèces marines animales et végétales qui vivent en interrelations complexes, la chaîne alimentaire marine fondamentale est très simple. La production primaire est photosynthétique; elle résulte en l'apparition de formes minuscules de la vie végétale : le phytoplancton. Ce phytoplancton sert d'aliment au zooplancton, lequel est à son tour absorbé en grandes quantités par de nombreuses espèces de poissons présentant un intérêt commercial. Les harengs, sprats, menhadens, capelans, sardines, pilchards, anchois, merlans bleus, maquereaux et jeunes saumons, dépendent tous pour une bonne part du zooplancton, en ce qui concerne leur alimentation. A ce groupe, on peut aussi rattacher les baleines.

On sait depuis longtemps que de nombreux animalcules du zooplancton sont exceptionnellement riches en lipides, ou en huile, mais ce n'est que depuis la fin des années soixante que l'on a commencé à réaliser que l'huile du zooplancton a une composition inhabituelle, si l'on se réfère aux standards valables pour les mammifères. Les graisses et les huiles que l'on trouve dans la plupart des vertébrés terrestres et marins sont essentiellement composées de triglycérides, dont la structure est représentée sur la figure 1a; par contraste, les huiles des invertébrés du zooplancton renferment principalement des cires esters ou cérides, schématisés sur la figure 1b. Chez les plantes et les animaux terrestres, il y a

Analyse et distribution

Au cours des dernières années, de nombreuses analyses de cérides marins ont conduit à la conclusion que la partie alcool des esters était relativement simple. Chez la plupart des constituants du zooplancton, il s'agit soit de composés saturés à 14 ou 16 carbones, ou de composés monoinsaturés, dont une seule des 20 ou 22 liaisons disponibles n'est pas occupée par l'hydrogène (20 : 1, 22 : 1). La partie acide gras des cérides tend à être plus complexe et reflète invariablement l'alimentation de l'animal. Par exemple, les acides gras polyinsaturés qui se forment dans le phytoplancton ne se retrouvent que dans la fraction acide gras des esters du zooplancton.

* De Spectrum 143.

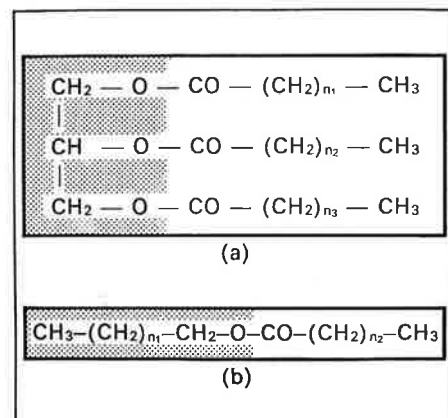


Figure 1.

a) Molécule de triglycéride, formée par trois molécules d'acides gras estérifiées pour une molécule de glycérol.

b) Molécule d'ester de cire (céride) consistant en une molécule d'acide gras estérifiée pour une molécule d'alcool gras; l'alcool gras est lui-même formé par réduction biochimique d'un acide gras. Le triglycéride possède trois liaisons ester pour trois chaînes alkyl. Comme le céride n'a qu'une liaison ester pour deux chaînes alkyl, il est considérablement plus hydrophobe que le triglycéride.

formation de petites quantités de cires afin de lubrifier ou d'imperméabiliser certaines surfaces; cette formation peut avoir lieu dans les glandes de certains oiseaux, dans les téguments d'insectes et dans la peau de certains fruits, de certaines plantes et de certains animaux, dont l'homme. Des dépôts plus importants de cérides sont rencontrés dans la tête des baleines, des marsouins et des dauphins où l'on pense qu'ils servent de lentilles acoustiques dans la biosonar de ces animaux. Cependant, il semble que les dépôts très abondants de cérides fluides, qui constituent les réserves énergétiques du zooplancton, soient uniques en leur genre.

A partir de travaux analytiques, l'idée s'est fait jour que de nombreuses espèces de zooplancton synthétisent des quantités anormalement élevées de cérides dans des conditions d'environnement telles que la nourriture ne soit abondante que durant une courte période suivie d'une durée prolongée où elle se raréfie. Dans l'Arctique et l'Antarctique, par exemple, un bref été permet une photosynthèse intense accompagnée de la formation de produits primaires, ensuite il y a un hiver prolongé pendant lequel la nourriture manque pour les herbivores.

Près des trois quarts du poids sec de *Calanus hyperboreus*, un copépode typique de l'Arctique, sont constitués de cérides,

alors que certains euphausiides de l'Antarctique tels que *Euphausia crystallophias* et une des espèces *Thysanoessa* peuvent renfermer des cérides jusqu'à concurrence de la moitié de leur poids sec. En revanche, le « krill » commun de l'Antarctique : *Euphausia superba* qui vit au nord de la banquise, ne renferme pas de cérides en quantités significatives. L'énorme biomasse du zooplancton océanique et sa teneur élevée en cérides signifient que ces lipides relativement simples peuvent être rangés parmi les formes principales de composés du carbone associés à la vie. On a estimé

à 3×10^8 tonnes au moins, la quantité de cérides produits annuellement par le zooplancton océanique.

Nous pensons que le mécanisme de biosynthèse de ces cérides peut produire des quantités impressionnantes de substances énergétiques de réserve en un temps relativement court. A cause de ceci, le zooplancton qui se nourrit de phytoplancton et synthétise des cérides, excrète des quantités importantes d'ammoniac provenant de la décomposition d'acides aminés. Le phytoplancton renferme des quantités assez

abondantes d'hydrates de carbone de réserve, alors qu'il y en a peu dans le zooplancton. Il semble que le zooplancton transforme principalement les hydrates de carbone et les protéines en alcools gras qui seront incorporés dans les cérides alors que les acides gras qui proviennent des triglycérides du phytoplancton constituent l'essentiel de la fraction acide gras des cérides. Ceci rend bien compte du fait que les alcools gras qui entrent dans la composition des cérides sont de structure assez simple, avec des chaînes alkyl qui peuvent être synthétisées par la plupart des animaux.

Zooplancton et prédateurs

Les cérides sont produits pour permettre au zooplancton de survivre dans un environnement défavorable. Des quantités non négligeables de ces lipides sont utilisées pour permettre au zooplancton jeune ou adulte de survivre aux privations de nourriture durant le long hiver, cependant la partie la plus importante des réserves lipidiques est utilisée au cours de la reproduction. De nombreuses espèces de zooplancton, dont *Euchaeta norvegica* produisent des œufs riches en cérides. D'autres, et en particulier *Calanus finmarchicus*, transformant d'abord leurs cérides en triglycérides dont ils transfèrent ensuite des quantités importantes dans leurs œufs. Une telle transformation, effectuée également par les poissons, peut représenter un mécanisme de mobilisation d'une réserve lipidique qui, autrement, serait assez inerte du point de vue métabolique, en raison de sa nature extrêmement hydrophobe. Les lipides des œufs du zooplancton sont utilisés au cours du développement de l'embryon et de la larve, jusqu'à ce qu'elle puisse trouver sa propre nourriture. Le

développement et l'apparition d'animaux pouvant trouver leur nourriture eux-mêmes sont synchronisés avec le début de la formation du phytoplancton, au printemps.

En aucun cas il n'y a survie et reproduction de tous les animalcules constituant le zooplancton. Une quantité très importante sert à la nourriture des poissons prédateurs et des baleines, comme nous l'avons déjà mentionné. Comme le zooplancton consiste presque entièrement en cires et en protéines, les prédateurs ont donc alors un régime différent. En fait, les poissons marins ne conservent pas dans leur corps les cérides, sans les modifier; ils les transforment, dans leur intestin, en triglycérides. Comme leur nourriture ne renferme pas de glucose, les poissons synthétisent le glycérol à partir des acides aminés ingérés sous forme de protéines. La fraction acide gras des triglycérides provient à la fois des alcools gras et des acides gras des cérides. Il semble évident qu'il doit y avoir un couplage entre la réduction qui donne naissance au glycérol et l'oxydation qui donne nais-

sance aux acides gras. Ainsi, de même que les alcools gras 20 : 1 et 22 : 1 prédominent dans les cérides de *Calanus finmarchicus*, de même il y a prééminence des acides gras 20 : 1 et 22 : 1 dans les triglycérides de son prédateur, le hareng *Clupea harengus*.

Tout ceci signifie qu'il y a des inter-relations entre protéines et lipides dans la chaîne alimentaire marine. L'avantage de survie que le zooplancton retire de ses cérides est obtenu au prix de la décomposition de quantités importantes de protéines, présentes à l'origine dans le phytoplancton. Lorsque les poissons utilisent les cérides, alors ils ne consomment qu'une quantité relativement faible de protéines zooplanctoniques. Il est évident que ces processus biochimiques ont une importance fondamentale dans l'efficacité totale de la chaîne alimentaire marine, surtout en ce qui concerne le rendement en protéines; cependant, nous ne sommes encore qu'au début de la description quantitative du phénomène.

Nappes et formation sédimentaires huileuses

Nous savons maintenant que tous les cérides synthétisés par le zooplancton ne sont pas consommés par ce dernier ou par ses prédateurs. Des nappes huileuses rouges,

constituées principalement de cérides et du pigment astaxanthine qui se trouve dans le zooplancton et provient des pigments phytoplanctoniques, ont été traditionnelle-

ment associées aux bancs de harengs et de sprats en pleine activité alimentaire. Il est vraisemblable que la plus grande partie des substances qui forment de telles

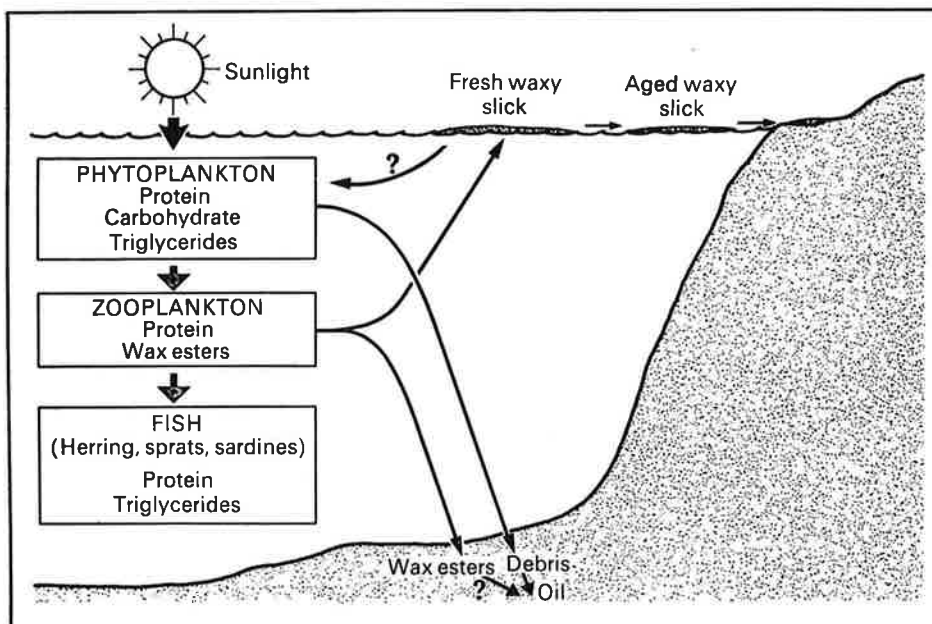
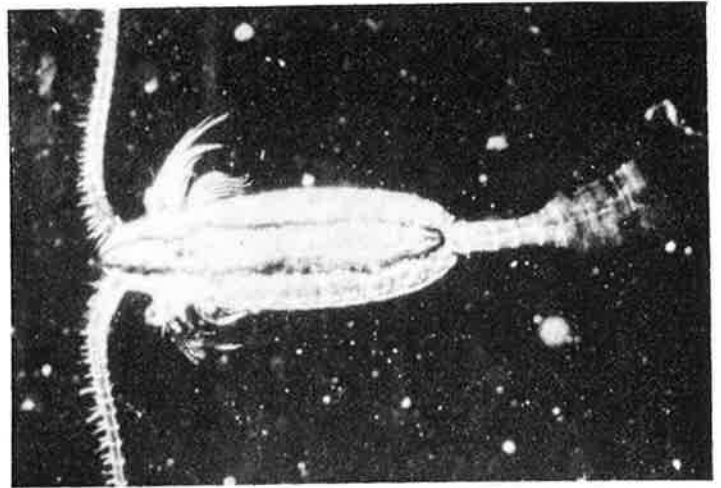
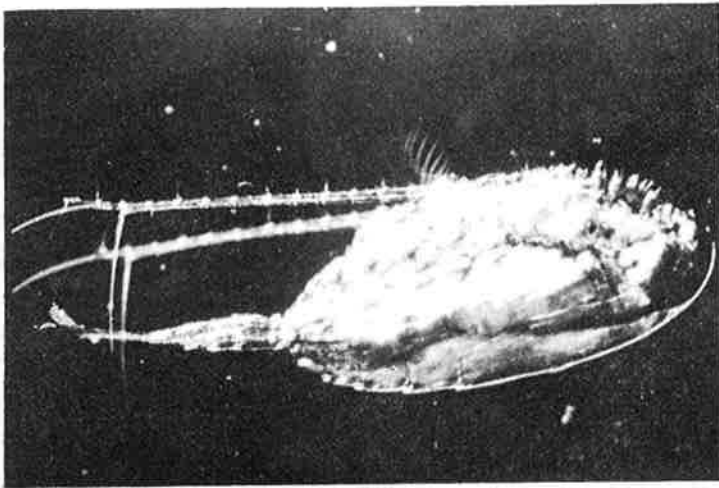


Figure 2.

Les cérides dans une chaîne alimentaire marine simple. Ils sont uniquement produits par le zooplancton et, dans une large mesure, transformés en triglycérides par le poisson. Des quantités significatives de cérides peuvent être libérées par le zooplancton pour venir former des nappes d'huile à la surface, mais nous ignorons encore ce qu'il en advient. Une certaine quantité de cérides peut également se déposer dans des sédiments jeunes, au-dessous des zones à forte productivité en zooplancton. Ces lipides peuvent être d'importants précurseurs de dépôts d'hydrocarbures marins.

Sunlight	Lumière du soleil
Fresh waxy slick	Nappe d'huile fraîche
Aged waxy slick	Nappe d'huile ancienne
Phytoplankton	Phytoplancton
Protein	Protéine
Carbohydrates	Hydrate de carbone
Triglycerides	Triglycérides
Zooplankton	Zooplancton
Protein	Protéine
Wax esters	Cérides
Fish	Poisson
(Herring, sprats, sardines)	(Harengs, sprats, sardines)
Protein	Protéine
Triglycerides	Triglycérides



Espèces typiques de zooplancton des régions tempérées du Nord. A gauche : le copépode calanoïde *Calanus finmarchicus* rencontré en grande abondance dans la partie septentrionale de la mer du Nord. L'animal a environ 1 mm de long. A droite : le copépode calanoïde *Euchaeta norvegica* qui abonde dans certains lochs écossais de la côte ouest, dont le Loch Etive et le Loch Fyne ; il mesure 5 mm de long. Tous deux sont caractérisés par de larges poches d'huile situées en position centrale, parallèlement à l'intestin. Cette huile est constituée de cérides. (Photographies de S. George Institute of Marine Biochemistry, Aberdeen).

nappes provient des nuages de zooplancton, par broyage des animalcules lorsque le poisson s'en nourrit.

Les intestins de harengs ou de jeunes saumons ayant une activité alimentaire élevée, renferment de nombreuses gouttelettes d'huile en cours d'absorption. L'huile extraite de poissons entiers renferme des quantités importantes de cérides qui dérivent entièrement du contenu de leurs intestins et de leurs estomacs. Les déjections de ces poissons renferment, elles aussi, des quantités non négligeables de cérides, ce qui montre que l'assimilation est incomplète. La très faible densité de ces esters, qui présentent une densité d'environ 0,9 et leur nature très hydrophobe (ils ne forment pas de couche stable entre l'air et l'eau) fait que lorsqu'ils sont libérés par le zooplancton, ils apparaissent rapidement à la surface pour former des nappes d'huile stables. En 1974, dans le nord-est du Pacifique, on a repéré une de ces nappes

dont la surface était d'au moins 150 km². Sa couleur orange indiquait qu'elle était récente et, en outre, elle renfermait des restes identifiables de zooplancton. Les principaux constituants de cette huile étaient des cérides renfermant une forte proportion d'alcools gras 20 : 1 et 22 : 1.

L'action des prédateurs n'est sans doute pas la seule cause de la présence de nappes d'huile naturelles à la surface de la mer. En Colombie britannique, sur les plages de Bute Inlet, on trouve souvent des amas de substances cireuses qui consistent essentiellement en cérides à forte teneur en alcools gras 20 : 1 et 22 : 1 et en acides gras 14 : 0 et 16 : 0. On pense que ces substances correspondent à une forme ancienne de cérides libérés soudainement et massivement par du zooplancton local peut-être à cause d'une baisse rapide et inhabituellement forte de la température. Nous savons que dans la même zone

climatique, dans le fjord de Tromsø en Norvège, on trouve souvent des substances analogues, qui n'ont pas encore été analysées.

En juin 1975, en mer du Nord, on a repéré une nappe de près de 80 km² qui présentait la particularité intéressante de ne renfermer que deux types d'esters constitués l'un et l'autre par l'association d'un acide gras 14 : 0 avec des alcools gras 20 : 1 et 22 : 1. L'astaxanthine et les acides gras polyinsaturés facilement oxydables étaient totalement absents de cette nappe indiquant un vieillissement impossible à préciser. Une particularité supplémentaire était qu'elle ne renfermait pas d'hydrocarbures minéraux détectables, ce qui indiquait que l'extraction réalisée par ce volume important de cérides naturels pendant des jours et probablement des semaines n'avait pas réussi à piéger les hydrocarbures minéraux normalement présents, en raison de l'intense activité industrielle régnant dans ce secteur.

Causes ignorées

L'origine de toutes les nappes huileuses mentionnées précédemment semble être le zooplancton marin car elles renferment toutes les alcools gras 20 : 1 et 22 : 1, sous forme d'esters, et que ces alcools gras sont caractéristiques des cérides du zooplancton. Cependant la cause de la formation de ces nappes demeure inconnue. L'activité nutritive intense des poissons peut être une cause, de même que de brusques changements de température, qu'il s'agisse de hausses ou de baisses. La pollution, sous une forme encore inconnue, pourrait également être à l'origine de ces nappes, et il a même été suggéré que des nappes âgées pourraient provenir de dépôts sous-marins de cérides.

Nous ignorons en outre ce que deviennent finalement ces nappes, bien qu'il semble probable que les cérides soient recyclés dans la chaîne alimentaire marine par l'intermédiaire de micro-organismes. Dans un tel contexte, le fait que l'on prétende que le film superficiel naturel qui recouvre les océans renferme des alcools et des acides gras, ne manque pas d'intérêt, car

ces composés dérivent sans doute de l'hydrolyse des cérides. Il est également possible que ces substances proviennent du lavage par la mer des plages les plus proches.

L'une des destinations finales des esters du zooplancton, que nous avons récemment identifiée dans notre laboratoire, semble être les sédiments marins. Certains de ces sédiments que l'on trouve sous les zones à forte concentration en phytoplancton et zooplancton renferment de petites quantités de cérides. Cependant les cérides n'y ont pas été rencontrés en quantités telles qu'elles puissent expliquer la formation des nappes superficielles. Les cérides sédimentaires sont nettement plus complexes que ceux du zooplancton et, jusqu'à présent, nous n'avons identifié que la moitié de leurs constituants. La présence des alcools gras 20 : 1 et 22 : 1 caractéristiques du zooplancton indique, ici aussi, que la plus grande partie des esters doit provenir du zooplancton. La complexité de ces esters suggère cependant que les lipides qui se sont déposés à l'origine ont dû subir une trans-

formation bactérienne ou géochimique ultérieure.

On ignore ce qu'il advient des cérides sédimentaires. Il pourrait y avoir un recyclage par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire des animaux sédentaires et de la vie végétale du fond des mers, mais ceci semble improbable pour les esters que nous avons détectés dans des couches solides de plus d'un mètre d'épaisseur. Une possibilité évidente est que les esters déposés dans les sédiments marins subissent une transformation géochimique conduisant, dans certains cas, à la production d'hydrocarbures minéraux. Il faut remarquer que les théories sur la formation du pétrole, développées avant que l'on ait réalisé de façon générale l'importance des cérides marins, impliquent les constituants du phytoplancton et des bactéries marines comme précurseurs majeurs des hydrocarbures du pétrole. On a également supposé que les cires des végétaux terrestres entraînées par l'eau de mer pouvaient être des précurseurs du pétrole sous-marin. Alors que les principales substances biochimiques,

à savoir les protéines, les hydrates de carbone et les graisses, peuvent toutes être transformées en hydrocarbures minéraux par de simples expériences de chauffage, au laboratoire, simulant les conditions géochimiques, il semble vraisemblable que les lipides soient les précurseurs préférentiels des hydrocarbures minéraux car la longueur des chaînes de ces derniers correspond

à celle des acides gras des cériques. De même que les autres lipides, les cériques peuvent être facilement et efficacement transformés en hydrocarbures minéraux par chauffage à 250 °C, pendant une à deux semaines en présence d'argile. De ceci résulte l'axiome suivant : les conditions de production primaire marine intensive qui seraient nécessaires pour satisfaire les théories sur la

formation du pétrole devraient être accompagnées d'une production secondaire intensive conduisant à la formation de quantités importantes de cériques. Pour cette raison, ajoutée à la découverte de cériques dans de nouveaux sédiments, nous pensons que les cériques du zooplancton sont très vraisemblablement les précurseurs de certains dépôts marins d'hydrocarbures.

Exploitation du zooplancton

Peut-on envisager d'exploiter les cériques marins? Les lipides sont, en théorie tout au moins, une source potentielle supplémentaire d'énergie chez les animaux et même dans la nourriture humaine. Le krill, constitué principalement d'*Euphausia superba*, est déjà exploité sur une grande échelle par certains pays, principalement pour ses protéines; cependant, il est probable que les cériques pourraient être un sous-produit non négligeable, surtout si l'on récolte le krill plus près de la banquise, là où il renferme les espèces les plus riches en cériques. Il restera ensuite à voir si ce type d'exploitation peut être étendu à d'autres espèces zooplanctoniques, ce que nous pensons peu souhaitable. En effet, pour les raisons que nous avons exposées, le zooplancton et les cériques qu'il renferme ont une importance fonda-

mentale dans la chaîne alimentaire marine. Une exploitation intensive du zooplancton serait donc imprudente car nous n'avons pas encore une connaissance approfondie des implications qu'elle pourrait avoir sur la vie marine, en général. Sur un plan plus particulier, nous ne pensons pas qu'un schéma, quel qu'il soit, pour l'utilisation de produits zooplanctoniques en agriculture conventionnelle, par exemple pour nourrir des bœufs, présente une efficacité écologique supérieure à celle des processus qui fonctionnent dans la mer, surtout si l'on devait utiliser les lipides marins pour l'alimentation animale. Il serait surprenant de constater que les poissons qui se nourrissent de zooplancton n'ont pas mis au point des mécanismes biochimiques particulièrement efficaces pour transformer les quantités importantes de cériques qu'ils ingèrent.

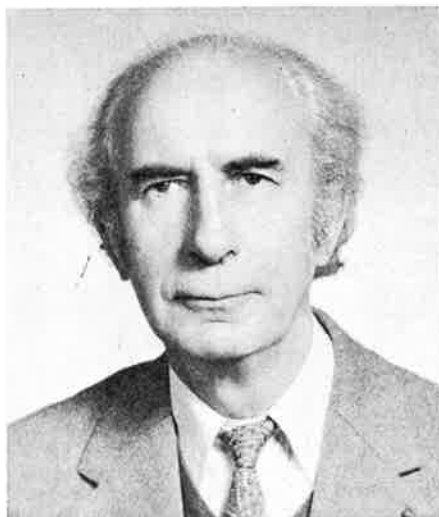
En revanche, la production de zooplancton par une culture basée sur une production photosynthétique de phytoplancton échappe à ces critiques et semble être une source d'aliments zooplanctoniques beaucoup plus logique.

En dehors de ces objectifs, l'attention va continuer à se concentrer sur les facteurs qui déterminent l'efficacité de la chaîne alimentaire marine, spécialement aux étapes intermédiaires entre photoplancton et zooplancton d'une part, puis zooplancton et poisson de l'autre. Dans une large mesure, ceci revient à considérer la formation et l'utilisation des cériques. La mesure dans laquelle la chaîne alimentaire marine dépend de ces lipides signifie qu'il y a beaucoup de recherches à faire dans ce domaine au cours des années à venir.

L'ingénierie chimique en France *

par Roger Nancy

(Ingénieur général, Chef du Service de l'ingénierie au Ministère de l'Industrie et de la Recherche)



L'ingénierie chimique, comme toute autre catégorie d'ingénierie est à la fois une *fonction* et une *profession*. Une fonction qui consiste à concevoir, organiser et contrôler la réalisation d'usines chimiques, une profession qui regroupe les entreprises exerçant cette fonction à titre exclusif ou principal.

En tant que fonction, l'ingénierie chimique française est très ancienne, aussi ancienne que l'industrie chimique elle-même. Les premières usines chimiques dignes de ce nom datent de la fin du 18^e siècle, c'est à ce moment qu'on a vu apparaître des soudières, des fabriques d'acide sulfurique, d'acide chlorhydrique, d'eau de javel. A cette époque, l'inventeur ou le détenteur du procédé industriel, le constructeur de l'usine et l'exploitant étaient bien souvent une seule et même personne. Tout au long du 19^e siècle et de la première moitié du 20^e, les grands groupes chimiques français, de même d'ailleurs que ceux des autres pays d'Europe, ont presque toujours conçu et réalisé par leurs propres moyens leurs unités de production, y compris les appareillages calculés et dessinés par leurs bureaux d'études, construits ensuite soit dans leurs ateliers, soit à façon par des tiers. Jusqu'à la seconde guerre mondiale on peut dire que, si l'ingénierie chimique était déjà très développée en France en tant que fonction, la profession par contre était quasiment inexistante à deux exceptions près mais qui valent la peine d'être citées : Kaltenbach spécialiste de l'acide nitrique et de ses dérivés (nitrate d'ammonium notamment), Krebs spécialiste du chlore et de la soude. Il s'agit là de deux entreprises

* Conférence présentée lors de la Journée d'étude franco-espagnole organisée par le Comité Français de Liaison Industrie Chimique-Engineering (C.L.E.C.), à Madrid, le 21 mai 1976.

personnelles créées par des chimistes inventeurs de procédés et qui se sont développées précisément sur la base de l'exploitation et du perfectionnement de ces procédés et des techniques qui s'y rapportent.

En fait, ce sont les exigences de la reconstruction et du développement du potentiel pétrolier et chimique français au lendemain de la dernière guerre qui ont provoqué l'apparition en France d'une véritable profession de l'ingénierie pétrolière et chimique. Dès les années 45/50 deux grandes sociétés américaines Foster Wheeler et Lummus ont créé des filiales dans notre pays pour remplir les missions qui leur étaient demandées par les pétroliers et chimistes français. Dans le même temps la littérature technique, les contacts de plus en plus étroits entre les ingénieurs français et américains assuraient la connaissance et la diffusion des techniques de l'ingénierie et du génie chimique. Cette dernière discipline scientifique, qui constitue l'une des bases essentielles de l'ingénierie chimique allait d'ailleurs rapidement conquérir droit de cité dans nos universités. Qu'il me soit permis ici de rendre hommage aux deux pionniers français de cette discipline : le professeur Cathala à Toulouse, hélas disparu, et le professeur Schwartz à Nancy. Stimulés par l'exemple américain, conscients de l'ampleur du marché et de son avenir, de nombreux industriels et responsables français se sont lancés à partir des années 50 dans la grande aventure de l'ingénierie chimique :

- des constructeurs de matériel comme Heurtey fabricant de fours industriels depuis 75 ans ou Speichim héritière de trois grands fabricants de colonnes à distiller ;
- des organismes spécialisés dans la recherche pétrolière ou chimique tels que l'Institut Français du Pétrole qui allait créer de toute pièce la société Technip ;
- les grandes sociétés chimiques allaient se lancer également dans la voie de l'ingénierie pour compte de tiers, fort de l'expérience acquise pour leur propre compte et certains devaient créer des filiales spécialisées telles que la S.T.E.C. (Société d'Études Chimiques) pour Ugine Kuhlmann ou S.G.N. (Saint-Gobain Techniques Nouvelles) pour Saint-Gobain ;
- enfin des bureaux d'ingénieurs-conseils (déjà spécialisés dans la chimie tels les deux précédemment cités, ou acquérant cette nouvelle spécialisation) se sont transformés en sociétés d'ingénierie, tel est le cas par exemple de la société S.E.R.E.T.E.

Dans le même temps se poursuivait l'implantation en France de filiales ou d'agences des grandes sociétés mondiales d'ingénierie. Ainsi dès les années 60 la France a disposé d'un potentiel d'ingénierie chimique puissant, doté de moyens importants, disposant d'un capital technique appréciable constitué de brevets, licences et « know-how ». Dès ce moment l'ingénierie chimique française s'est lancée sur les marchés extérieurs et s'est révélée capable d'opérer dans

la plupart des secteurs pétroliers et chimiques. Depuis lors, et au cours des quinze dernières années, il a acquis sa véritable dimension nationale et internationale et il se présente maintenant comme un ensemble d'entreprises à la fois puissant et varié capable de répondre à tous les besoins de la clientèle grâce à la diversité des spécialités et des compétences des entreprises qui le composent, chacune ayant pour ainsi dire son profil particulier.

..

C'est cet ensemble à la fois homogène et complexe que je vais essayer maintenant de décrire.

Je dois tout d'abord préciser le domaine industriel concerné. Il s'agit d'une part de l'industrie chimique au sens large : chimie, pétrochimie, engrais, parachimie (caoutchouc, verre, corps gras) et d'autre part de l'industrie pétrolière : raffinage et traitement du pétrole et du gaz naturel à l'exclusion de la prospection, de l'extraction, du transport et du stockage. Le jumelage des industries chimiques et pétrolières s'impose du fait que la plupart des engineering pétroliers ont étendu ultérieurement leur compétence à la pétrochimie et souvent à la chimie en général. On notera également que certaines sociétés d'ingénierie chimique étendent également leur activité à d'autres secteurs tels que les industries agro-alimentaires, la cellulose, certaines opérations métallurgiques, le traitement des effluents liquides et gazeux. Ceci se comprend aisément si l'on songe que toutes ces industries ont un point commun : transformer la nature ou l'état de certains produits ; ce que les anglo-saxons englobent sous le vocable de « process industries ».

..

On peut évaluer à un peu plus de 80 le nombre des entreprises qui, à un titre

quelconque, opèrent dans le secteur de l'ingénierie chimique au sens que nous venons de définir. Toutes ces entreprises, toutefois, ne peuvent pas être qualifiées « société d'engineering chimique » car certaines d'entre elles n'exercent qu'à titre occasionnel ou accessoire des fonctions d'ingénierie chimique ou encore doivent plutôt être considérées comme des auxiliaires : formation de personnel, assistance pour les services généraux (les « utilités » au sens anglo-saxon), l'instrumentation, l'informatique, etc...

Une analyse de ces quatre-vingts sociétés permet de les classer en fonction de la nature et du profil de leurs activités.

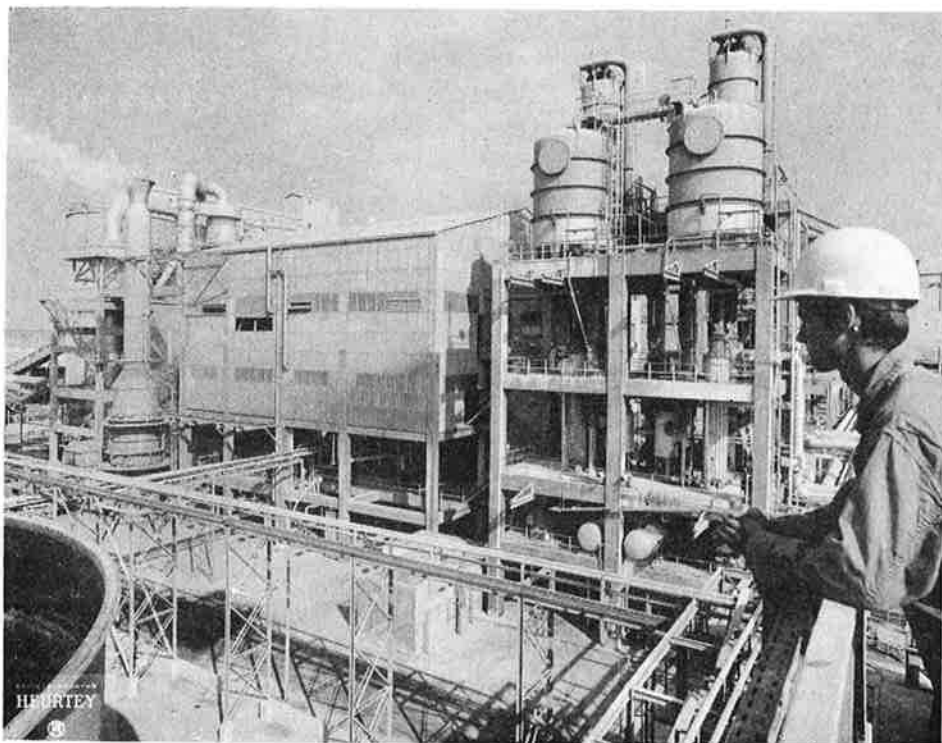
On trouve tout d'abord un ensemble d'une quarantaine d'entreprises exerçant à titre principal ou accessoire des activités d'ingénierie chimique et notamment des missions complètes pouvant aller jusqu'au « clés en mains », voire « marché en main » soit dans la plupart des secteurs classiques ou pétroliers, soit dans un secteur spécialisé. Cet ensemble se subdivise lui-même en deux sous-ensembles à peu près égaux en nombre. Une vingtaine (le nombre exact diffère selon que l'on isole ou non les filiales ou firmes associées au sein de certains groupes) de sociétés dont c'est l'activité exclusive, ce que nous appelons en France « l'ingénierie autonome » par opposition à « l'ingénierie intégrée » pratiquée à titre accessoire par des entreprises dont ce n'est pas l'activité principale. Ce premier sous-ensemble comprend, bien entendu, tous les « grands » de l'ingénierie chimique tel que Heurtey, Speichim, Technip pour ne citer que ceux dont l'effectif dépasse le millier de personnes. Toutes ces sociétés figurent sur les tableaux (en annexe) du panorama de l'ingénierie en France, avec des indications sur leurs domaines de compétence, leurs effectifs et leurs chiffres

d'affaires, global et à l'exportation. Sur ce dernier point je voudrais faire une remarque valable pour toutes les activités d'ingénierie. Dans ce genre d'activité la notion de « chiffre d'affaires » est peu représentative car ce chiffre peut inclure du matériel et des travaux non fournis par la société, mais facturés au client dans le cadre d'un contrat clés en mains. Aussi dans nos statistiques afin de rendre comparables les chiffres d'une société à l'autre nous cherchons à isoler la fraction du chiffre d'affaires correspondant aux seules prestations d'ingénierie fournies par la société elle-même, à l'exclusion de celles ayant fait l'objet de sous-traitance. Cette fonction constitue ce que nous appelons les « honoraires de production » qui caractérisent l'activité d'ingénierie « pure » à l'exclusion de toute autre fourniture. Ces chiffres figurent à côté du chiffre d'affaires dans les tableaux mais ils ne sont pas toujours faciles à établir aussi faut-il les prendre plutôt comme des ordres de grandeur.

Je ne crois guère utile de commenter ces tableaux ; je me bornerai à constater que les 2/3 environ de ces entreprises ont un domaine de compétence sinon absolument général du moins très étendu alors que celles appartenant à l'autre tiers sont strictement spécialisées. D'autre part la moitié environ de ces entreprises sont des filiales de grandes sociétés d'ingénierie étrangères mais qui disposent d'une large autonomie, possèdent en France la totalité des moyens leur permettant d'exercer des missions complètes d'ingénierie et sont souvent d'implantation fort ancienne (par exemple Lummus et Foster Wheeler qui ont fondé leurs filiales françaises avant 1950 !).

Le second sous-ensemble de cette première catégorie constitue ce que j'ai appelé tout à l'heure « l'ingénierie intégrée ». Il est presque égal en nombre au premier sous-ensemble : 18 sociétés qui se répartissent par moitié entre d'une part de grandes sociétés de l'industrie chimique qui à l'occasion prennent en charge la construction complète d'usines chimiques « clés en mains » et d'autre part des sociétés industrielles appartenant pour la plupart à des grands groupes des secteurs sidérurgiques ou mécaniques tels que Jeumont Schneider par exemple, sociétés que nous désignons maintenant en France sous le nom « d'ensemblers » c'est-à-dire fournisseurs d'ensembles industriels complets. Les sociétés des industries chimiques qui construisent des usines ont comme motivation essentielle la commercialisation de leurs procédés et de leurs techniques quand ce n'est purement et simplement la création d'une filiale ou la réalisation d'une opération en « joint venture ». Les « ensembleurs », eux, ont, ou plus exactement ont eu à l'origine, comme objectif essentiel la vente de matériels et d'équipements fabriqués par les usines de leurs groupes. Avec le temps d'ailleurs cette activité est devenue pratiquement une spécialisation très voisine de l'ingénierie mais qui s'en distingue par le fait que l'ensemblier ne fournit jamais de prestation d'ingénierie « pure », elles accompagnent toujours des fournitures de matériel ou des marchés de travaux, d'autre part ces fournitures d'ingénierie sont souvent sous-traitées à des sociétés d'ingénierie.

La quarantaine d'autres entreprises exerçant à des titres divers des activités d'ingénierie chimique est beaucoup plus hétérogène. Je citerai tout d'abord les agences ou représentation en France d'une douzaine



Industries Chimiques Maghrebines à Gabès (Tunisie). Atelier de concentration d'acide phosphorique ; capacité 140 000 t/an de P_2O_5 sous forme d'acide phosphorique de voie humide. (Document Heurtey)

de sociétés d'ingénierie étrangères dont l'importance va du simple représentant à un bureau de quelques dizaines de personnes capables de suivre le déroulement commercial d'une affaire mais non pas d'en assurer seul l'exécution technique laquelle est alors soustraite à la maison mère ou à une de ses filiales. Mais il arrive aussi que ces agences opèrent en collaboration avec des entreprises françaises.

On trouve ensuite un ensemble d'une vingtaine de sociétés de profils très divers qui comprend :

- des entreprises d'ingénierie chimique dont les prestations ne vont jamais jusqu'à la responsabilité complète d'un ensemble industriel et qui, en fait, sont plutôt des ingénieurs-conseils effectuant des études et de l'assistance technique. Il en existe environ une dizaine plus ou moins spécialisées. Certains d'entre eux ont des effectifs très importants et une audience internationale tel le Bureau d'Études Industrielles et de Coopération de l'Institut Français du Pétrole (B.E.I.C.I.P.) ;
- des bureaux d'ingénierie travaillant en sous-traitance ;
- des sociétés de l'industrie chimique ayant des procédés originaux, disposées à en céder la licence et le savoir faire mais sans prise en charge de la construction de l'unité correspondante.

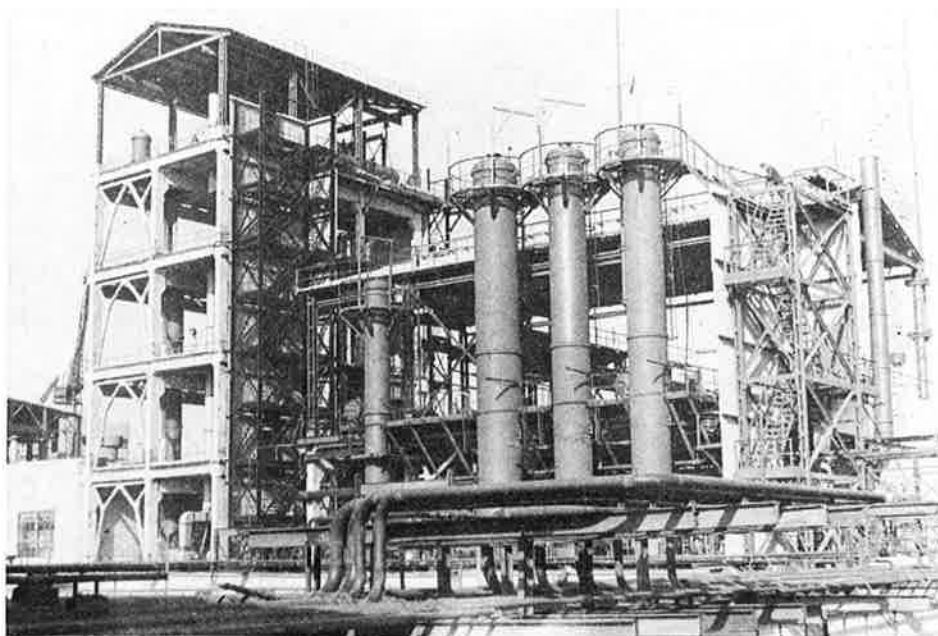
En troisième lieu il convient de citer un nombre assez restreint (6 ou 7) de sociétés d'ingénierie générale susceptible de participer avec une société spécialisée (bailleur de procédé, ingénierie chimique) à la réalisation d'unités chimiques en prenant en charge tout ce qui est en dehors de l'appareillage de production proprement dit et notamment l'énergie, les utilités, la maintenance, le stockage, les services généraux, on peut citer par exemple à ce titre : O.C.C.R.-Inter G, la S.G.T.E., Socotec et Sogelerg.

..

En terminant cette revue de sociétés je voudrais accorder une mention spéciale à certains organismes ou entreprises qui, bien que ne fournissant pas directement des prestations d'ingénierie chimique apportent aux professionnels de ce secteur un concours appréciable dans les trois domaines suivants : la recherche, la formation, l'informatique.

Et tout d'abord la recherche. Certes un nombre appréciable de spécialistes de l'ingénierie chimique disposent pour leur propre compte de centres de recherches, de laboratoires ou de stations d'essais. C'est le cas de toutes les grandes sociétés de l'industrie chimique et c'est aussi le cas pour certaines entreprises d'ingénierie et certains ensembles. Mais pour les autres et même pour ceux que je viens de citer lorsqu'il s'agit de problèmes sortant de leur compétence habituelle il est avantageux de disposer d'organismes de recherches de haut niveau, indépendants des fabricants de produits chimiques ou de matériels. C'est à ce besoin que peuvent notamment répondre les trois établissements publics suivants :

Le C.E.R.C.H.A.R. : Centre d'Études et de Recherches des Charbonnages de France
Initialement créé pour étudier les problèmes du charbon et du gaz de houille il a rapidement



Installation de fabrication de P.V.C. ; 180 tonnes/jour, à Djerjinsk (U.R.S.S.).
(Document Speichim)

étendu sa compétence à la carbo-chimie puis à l'ensemble de la chimie et du génie chimique.

L'I.F.P. : Institut Français du Pétrole

Lui aussi a, très tôt, élargi son champ d'action à toute la pétrochimie et même au-delà. Il est à la fois centre de recherches et établissement d'enseignement supérieur. Il est le support naturel sous l'angle recherche-développement de Technip et du B.E.I.C.I.P.

L'I.R.C.H.A. : Institut de Recherches de Chimie Appliquée

Relevant du Ministère de l'Industrie et de la Recherche particulièrement compétent en chimie organique, chimie fine, chimie de la cellulose, lutte contre les nuisances chimiques, détergence.

Ces trois organismes auxquels on pourrait ajouter bien sûr certains centres relevant de l'université, tels les Instituts de génie chimique de Toulouse et de Nancy, peuvent effectuer sous contrat toute mission d'études, de recherches et de développement concernant l'ingénierie et le génie chimique.

J'ai cité en second lieu la *formation*. De plus en plus les clients ne se contentent plus d'avoir des usines « clés en mains » mais exigent du « produit en main » voire « marché en main » ce qui impose au fournisseur de l'usine de prendre en charge la formation du personnel de fabrication, voir même celle des services commerciaux et de gestion. C'est là une tâche très lourde à laquelle ne sont pas préparées en général les sociétés d'ingénierie. Aussi, pour éviter d'avoir à monter de toute pièce et à grands frais un service de formation préfèrent-elles le plus souvent faire appel à des sociétés spécialisées. Il existe en France un assez grand nombre de sociétés de formation, les plus importantes étant regroupées au sein de la section « formation » de la Chambre Syndicale des Sociétés d'Études et de Conseils (S.Y.N.T.E.C.), organisme pro-

fessionnel représentatif des sociétés d'ingénierie. Deux de ces sociétés ont une expérience particulière en matière de formation dans le secteur chimie-pétrole, il s'agit :

- d'Eurequip, société indépendante déjà ancienne et de grande expérience à laquelle participe depuis peu la Banque Nationale de Paris, la Compagnie française des pétroles et la Régie Renault. Cette société qui groupe près de 150 ingénieurs consultants a de solides références dans de nombreux secteurs industriels, y compris la chimie et le pétrole ;

- d'Ipedex International créé par Technip et le B.E.I.C.I.P., de création plus récente et qui compte environ 200 collaborateurs spécialisés dans la chimie et le pétrole pour la formation professionnelle et l'assistance au démarrage, voir à l'exploitation des unités.

Enfin le dernier domaine cité est celui de *l'informatique*. Je veux parler essentiellement de l'informatique appliquée à la conduite des unités de fabrication : conduite automatique, optimisation de la marche en fonction de divers paramètres, adaptation aux variations des facteurs. Plusieurs grandes sociétés françaises de conseils et services en informatique ont abordé ce problème et des réalisations peuvent être montrées en France et à l'étranger. On peut citer notamment la C.E.R.C.I., Compagnie d'Études et de Réalisations de Cybernétique Industrielle qui compte près de 300 personnes dont 175 ingénieurs ou cadres. Elle est membre de la section « informatique » de S.Y.N.T.E.C. et je me permets de signaler à cette occasion que l'industrie française du logiciel informatique (études, conseils et services en software) se situe au deuxième rang mondial, immédiatement après les États-Unis.

..

Pour en terminer avec la description de l'ingénierie française et avant de passer

à la dernière partie de cet exposé consacré à ses réalisations notamment sur les marchés extérieurs je voudrais situer en quelques chiffres l'importance de ce secteur industriel. Je me limiterai au seul secteur de l'ingénierie que j'ai appelé « autonome », pour les autres catégories d'entreprises, l'ingénierie chimique ne constitue qu'une fraction de leur activité qui n'est pas saisie par les statistiques.

La vingtaine d'entreprises de ce secteur regroupe un effectif global de l'ordre de 8 300 personnes dont 3 500 ingénieurs et cadres. Le chiffre d'affaires (avec toutes les réserves quant à sa signification) en 1974 a été de l'ordre de 2,5 milliards dont 1,5 sur les marchés extérieurs et on peut évaluer à une vingtaine de milliards le montant global des investissements chimiques et pétroliers dont l'ingénierie chimique française était chargée au 1^{er} janvier 1976.

L'ingénierie pétrolière et chimique représente l'un des principaux secteurs de l'ingénierie française prise dans son ensemble. Selon les statistiques du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, ce secteur représente 11 % du total de la profession et 27 % de l'ingénierie industrielle. Si l'on se limite aux 33 entreprises de plus de 500 personnes on constate que les 7 entreprises du secteur chimie pétrole représentent en effectif 22 % du total, en chiffre d'affaires 34 % et en valeur des exportations 42,5 %. Le potentiel de ces 7 entreprises est comparable à celui de l'ensemble des 8 autres entreprises d'ingénierie industrielles. Enfin si l'on consi-

dère les exportations d'ensembles clés en mains on constate que le tiers environ est constitué par des unités chimiques et pétrolières.

* * *

Je voudrais maintenant avant de conclure donner quelques informations sur les réalisations de l'ingénierie chimique française. En France elle réalise au moins 80 % des investissements; à l'étranger, les premiers contrats se situent vers la fin des années 50 mais le relevé méthodique des exportations d'ensembles industriels n'a commencé qu'en 1960.

Pour la décennie 60-70 le montant global des contrats à l'exportation d'ensembles industriels d'une valeur unitaire supérieure à 10 millions de francs s'est élevé à 24 milliards de F dont 7,5 dans le domaine pétrolier et chimique soit 31 %. Sur ce montant 40 % ont été pris par des entreprises d'ingénierie autonomes et 44 % par des ensembles. La répartition géographique était la suivante :

Europe de l'Ouest	11,5 %
Europe de l'Est	28,5 %
Afrique	29 %
Amérique	10 %
Asie	21 %

Pour la période 1970 à 1974 incluse la position de l'ingénierie française sur le marché intérieur a encore progressé.

Pour les 5 dernières années le montant global des contrats pétroliers et chimiques signés par la France s'est élevé à plus de 11 milliards soit environ 30 % de l'ensemble des contrats pour des ouvrages de toute

nature souscrits durant cette période (38,5 milliards). Sur ces 11 milliards la part de l'ingénierie autonome a été de 53 % (45 % pour les firmes françaises et 8 % pour les filiales de sociétés étrangères) et celle des ensembles de 26 %. La ventilation géographique a été la suivante :

Europe de l'Ouest	16,2 %
Europe de l'Est	36,4 %
Afrique	10,7 %
Amérique	5,6 %
Asie	31,1 %

On observe ainsi par rapport à la décennie antérieure une nette progression sur l'Europe de l'Est et l'Asie, du fait notamment de très importants contrats obtenus en République Populaire de Chine.

La ventilation sectorielle se présente ainsi (en millions de francs) :

Ammoniac acide sulfurique et parachimie, engrais azotés, phosphatés et composés ..	3 239 M	soit 28,7 %
Autre chimie minérale et parachimie	955	8,5 %
Chimie organique	4 090	36,4 %
Raffinage du pétrole ..	1 348	12,0 %
Traitement et liquéfaction du gaz naturel	1 636	14,4 %
	11 268	100,0 %

La ventilation par type de fournisseur a été la suivante :

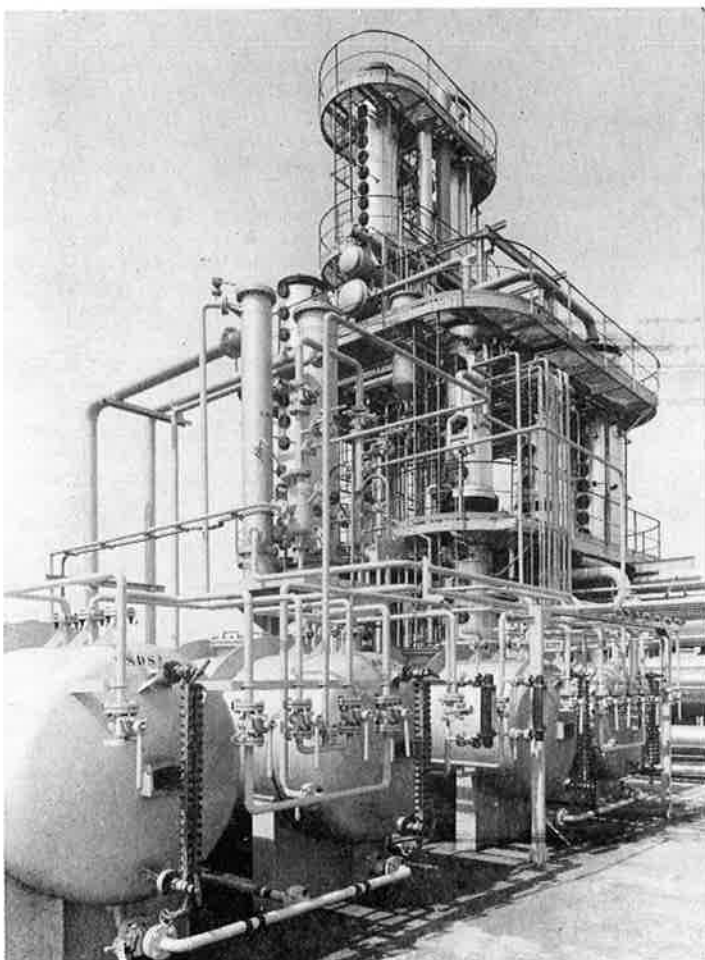
Ingénierie « autonome » française	5 068 M	soit 45,0 %
Ensembles	2 915	25,8 %
Sociétés de l'industrie chimique	1 172	10,4 %
Filiales françaises de sociétés d'ingénierie étrangères	985	8,8 %
Fournisseurs divers : constructeurs de matériels, entrepreneurs, société financière, etc...	1 128	10,0 %
	11 268	100,0 %

En se limitant aux contrats importants d'un montant unitaire de l'ordre de 100 millions de francs et au-delà dont la liste figure en annexe on obtient pour la période 1/1/60-31/12/75 la ventilation sectorielle suivante (en millions de francs) :

Chimie minérale, engrais ..	8 822 M	soit 43,5 %
Chimie organique, pétrochimie	5 301	26,2 %
Raffinage	2 263	11,4 %
Traitement de gaz	3 279	16,2 %
Parachimie	555	2,7 %
Total	20 220	100,0 %

Les usines d'engrais, notamment les très grosses unités d'ammoniac, acide nitrique, urée et engrais azotés, comptent parmi les réalisations les plus nombreuses et les plus coûteuses, deux contrats de ce secteur dépassent le milliard de F, l'un pour l'U.R.S.S., l'autre pour la Syrie tandis que trois unités de ce même secteur sont en cours de montage en République Populaire de Chine pour un montant de 631 millions. Dans ce même pays un groupe d'industriels français construit deux complexes pétrochimiques dont l'un très important a une valeur de 1,2 milliard.

La raffinerie de Sines au Portugal approche également du milliard de F et l'ensemble des installations de traitement de gaz du gisement d'Orenburg (U.R.S.S.) commandés à ce jour atteint 2,2 milliards.



Unité de production de benzol de la Société Chimique Selzaete (Belgique). Capacité 100 t/j.
(Document Speichim)

Sauf une baisse enregistrée en 1971, année de crise pour l'ingénierie chimique due à un ralentissement des investissements, le montant annuel des contrats signés par l'ingénierie française n'a cessé de progresser depuis 1970 ainsi que le montre le tableau suivant (en millions de francs) :

1970	1 138 M
1971	856 M
1972	1 364 M
1973	2 234 M
1974	5 662 M
1975	8 829 M

20 083 M

Sans doute s'agit-il de francs courants et pour avoir une idée juste de la progression en volume il faudrait corriger du coefficient

d'inflation. Mais même après cette correction il est manifeste que les affaires prises par l'ingénierie française ont augmenté en nombre et en valeur unitaire. On constate d'ailleurs de façon absolument générale un accroissement des capacités unitaires des unités de production qui provient à la fois d'une recherche d'économie d'échelle et d'une évolution des techniques.

* * *

J'espère avoir montré par cet exposé que l'ingénierie chimique et pétrolière française bien que relativement jeune, environ 25 ans, constitue désormais un secteur d'activité solidement implanté pourvu de solides références et capable d'opérer à peu près

n'importe où et dans tous les secteurs. Elle dispose d'une gamme déjà étendue de procédés français développés soit par ses propres sociétés soit par l'industrie chimique nationale mais peut aussi mettre en œuvre (avec succès) de nombreux procédés étrangers dont elle a acquis la licence, le know-how et surtout l'expérience. Les sociétés françaises d'ingénierie peuvent prendre en charge tous les types de missions depuis le simple conseil jusqu'à la livraison d'usines complètes clés en mains voire « produits en mains ». Un certain nombre d'entre elles ont des filiales hors de France leur permettant un accès plus facile à certains marchés étrangers. Nos sociétés sont également ouvertes à toute forme de collaboration avec des sociétés d'autres pays.

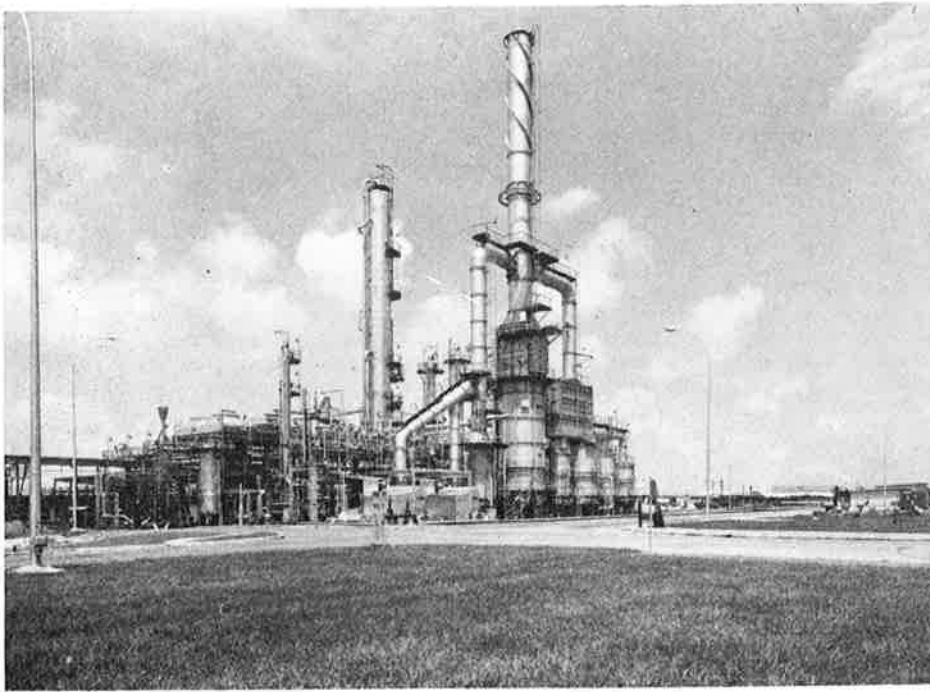
Annexe I: Panorama de l'ingénierie chimique en France

Tableau A : Les entreprises d'ingénierie de plus de 500 personnes en 1974

Désignation. Agences et filiales Principaux domaines de compétence et d'activité	Effectifs		Chiffre d'affaires H.T. (millions de F)			
	Total	Ingénieurs	Toutes zones		Exportation	
			Global	P.I. (1) Ingénierie	Global	P.I. Ingénierie
Foster-Wheeler France, filiale de F-W (U.S.A.) Prospection, raffinage, pétrole, pétrochimie, équipements thermiques	500	214	147	46	29	11
Heurtey-Industries et Petrochem (les deux sociétés du groupe). Pétrole, pétrochimie, chimie, engrais	900	400	400	70	170	30
Krebs et ses filiales Hydrocarbon Engineering et Promo Industrie. Chimie, pétrochimie, textile, cuirs	550	375	152	40	116	30
Litwin France. Pétrole (extraction, raffinage), pétrochimie	500	200	108	26	108	26
S.E.R.E.T.E. (Groupe). 5 agences en France et outre-mer, 2 filiales en Europe, 2 sociétés associées (Brésil, Espagne). Filiale française : S.E.R.E.T.E.S., S.E.R.R.A.Y., S.E.R.E.T.E.-Aménagement, E.C.A.P.O.L. Tous secteurs industriels, énergie, chimie, équipements collectifs, industrie nucléaire, bâtiments industriels et commerciaux, anti-pollution	2 200	700	350	249	107	90
S.G.N. Saint-Gobain Techniques Nouvelles. Ingénierie nucléaire, chimique-cellulose, traitement des effluents, automation	480	190	89	35	43	15
Speichim. 1 agence en U.R.S.S. Chimie, engrais, pétrochimie, industries agricoles et alimentaires. Opère essentiellement en ensemblier, entrepreneur général	1 170	312	282	126	241	110
Technip (Groupe). 3 agences en France, 2 agences à l'étranger. Sociétés associées : C.O.C.E.I., I.P.E.D.E.X., Intercontrôle, T.E.A.L., Guigues et Cie. A l'étranger : Petroinvest (Y), Technip Inc. (U.S.A.), Technipetrol (I), Tecplant (E). Hydrocarbures : prod. raff., pétrochimie, engrais, gaz, centrales thermiques, industries nucléaires, industries alimentaires, ciment, verre, formation du personnel, anti-pollution	2 800	1 200	880	250	545	200

(1) P.I. : valeur des prestations d'ingénierie (estimation) en millions de F.

Nota. Tous les tableaux sont dressés par ordre alphabétique.



Nouvelles unités d'une capacité de 1 million de t/an de pétrole brut de la Société Ivoirienne de Raffinage à Abidjan (Côte d'Ivoire).
(Document Heurtey)

Tableau B : Entreprises d'ingénieries chimiques de moins de 500 personnes

Raison sociale	Spécialités	Effectifs	C.A. (1)	P.I. (2)
Badger-France, filiale de Badger U.S.	Raffinage, pétrochimie, chimie	80	(50 M)	(10 M)
Koppers-France, filiale de Koppers Allemagne	Traitement de charbon, hydrocarbures, gaz naturel, engrais	65	70	7
K.T.I S.A.-France, filiale de Kinetics Technology International	Fours pour l'industrie pétrolière et chimique, conception, réalisation	20	19	4
Société Française des Techniques Lummus, filiale de Lummus U.S.	Pétrole, pétrochimie, four, transfert thermique	180	50	20
Lurgi France, filiale de Lurgi Allemagne	Traitement des minerais, gaz de synthèse, chimie minérale et organique	70	150	10
P.E.C. Engineering du groupe Azote et Produits Chimiques	Engrais, chimie minérale, chimie nucléaire, anti-pollution	300	60	40
Power Gas France, filiale de Davy-Power-Gaz Grande-Bretagne	Pétrole, gaz, engrais	25	25	3
Procofrance, filiale de Procon U.S.	Pétrole, chimie	140	100	15
S.T.E.C. Société Technique d'Études Chimiques du groupe Pechiney-Ugine-Kuhlmann	Chimie minérale, engrais, pétrochimie, hydrométallurgie, chimie nucléaire, procédés P.C.U.K. et Kaltenbach	180	40	25
Technigaz	Traitement, transport, stockage de gaz, isolation, étanchéité	115	100	15
S.N.A.M.-Progetti France	Chimie, pétrochimie, engrais	80	70	10

(1) C.A. : Chiffre d'affaires (estimation) en millions de F.

(2) P.I. : Valeur des prestations d'ingénierie (estimation) en millions de F.

Tableau C

Principaux ensembliers opérant dans le secteur chimie-pétrole

Creusot-Loire-Entreprise (C.L.E.), C.I.A.V.E., Constructions Métalliques de Provence (C.M.P.), Entrepose, Rhodafin, S.P.I.E.-Batignolle, Venot-Pic
Pour mémoire : les sociétés d'ingénierie fournissant des usines clés en mains aux tableaux A et B

Principales sociétés de l'industrie chimique fournisseurs d'ingénierie y compris la clé en mains

Air liquide, CdF Chimie, Société Chimique de la Grande-Paroisse, Michelin, Rhône-Poulenc/Progil, Pechiney-Ugine-Kuhlmann (P.C.U.K.)

Bureaux d'études et d'ingénieurs conseils autonomes du secteur chimie-pétrole

Bureau d'Étude pour l'Industrie Chimique de l'Institut Français du Pétrole (B.E.I.C.I.P.), Chimie-Développement International, Kaltenbach, Société d'Études pour l'Industrie Chimique, Zundel

Société d'ingénierie générale intervenant dans le secteur des services généraux et auxiliaires de l'industrie chimique

C.O.T.E.C.I., C.O.G.E.F.R.A., O.C.C.R.-Inter G, S.O.C.E.T.E.C., S.O.G.E.L.E.R.G., S.G.T.E.

Annexe II : Liste des principaux contrats
(de l'ordre de 100 millions de F et au delà)
souscrit par l'ingénierie chimique française entre 1960 et 1976

A. Chimie minérale. Engrais

Pays	Désignation de l'unité et des procédés	Année	Contractant	Montant (M de F)
Vénézuela	2 usines d'urée : Toyo-Koatsu	1969	Azote et produits chimiques	172
Grèce	Usine d'engrais de Kawala 250 000 t/an	1962	Compadec	127
Algérie	Usine d'ammoniac, acide nitrique, urée, engrais Procédés Chimico et Technip	1966	E.N.S.A.	122
Yougoslavie	Usine d'engrais azotés Procédés : Grande-Paroisse, P.E.C., Kaltenbach	1964	E.N.S.A.	98
Pologne	Ammoniac, ammonitrate, urée Procédés : Topsoe, Heurtey, Grande-Paroisse, Kaltenbach	1968	E.N.S.A.	293
Bulgarie	Usine d'engrais azotés, phosphoriques et complexes de Varna	1968	G.E.X.A.	112
Bulgarie	Usine d'ammoniac et d'urée de Vratza Procédés : I.C.I., S.G.A., S.T.A.M.I., Carbon	1964	G.E.X.A.	154
Maroc	Usine d'acide phosphorique et superphosphates de Safi Procédés : Pechiney-Saint-Gobain	1962	K.R.E.B.S.	86
Algérie	Usine d'engrais phosphatés de la Sonatrach Procédés : Kuhlmann Pechiney Saint-Gobain	1969	K.R.E.B.S.	135
Espagne	Usine d'acide nitrique, engrais azotés, engrais phosphatés et complexes Procédés : Pechiney-Saint-Gobain, P.S.G.-U.C.B.	1968	Pechiney-Saint-Gobain	96
Hongrie	Unité d'engrais complexes et d'urée Procédés : Norsk Hydro	1970	G.E.X.A.	134
U.R.S.S.	4 unités d'ammoniac 1 360 t/j Procédé : Kellog	1974	C.L.E. (Creusot-Loire Entreprise)	1 090
Algérie	Unité d'ammoniac d'Arzew 1 000 t/j Procédé : Kellog	1974	C.L.E.	362
Chine populaire	3 unités d'ammoniac 1 000 t/j et d'urée 1 740 t/j Procédé : Topsoe	1974	Heurtey	631
Algérie	Unité ammoniac, urée 1 000 t/j Procédé : Kellog	1975	C.L.E.	440
Syrie	Complexe : ammoniac, urée, engrais azotés Procédé : Kellog 1 000 t/j et 1 050 t/j	1975	C.L.E.	1 020
Algérie	Extension des usines de production d'engrais d'Annaba	1975	K.R.E.B.S.	564
Maroc	Unités chlore/soude, M.V.C. et P.V.C. à Mohammedia	1975	K.R.E.B.S.	251
Zambie	Usine d'engrais de Kafue	1975	Klockner-I.N.A.	168
Algérie	Unité de séparation d'air	1975	FRANCEFI	127
Pologne	Soudière de 46 000 t/an, 2 lignes	1975	K.R.E.B.S.	502
Indonésie	Usine d'engrais, 400 000 t/an de T.S.P.	1975	Banque de l'Indochine	260
U.R.S.S.	Pipe-line d'ammoniac	1975	Entrepose	929
Turquie	Engrais azotés 1 000 t/j	1974	B.S.U.M.	87
Algérie	Unité de production d'azote liquide	1974	Air Liquide	300
Maroc	Usine d'acide sulfurique	1974	S.P.I.E. Batignolle	106
Algérie	Unité de 800 t/j d'acide nitrique et de 1 000 t/j de nitrate d'ammonium	1974	K.R.E.B.S.	94
Taiwan	Usine d'engrais de Kao-Shiang	1974	C.O.C.E.I.	90
Inde	Usine d'engrais de Haldia	1971	C.L.E.	86
Algérie	Engrais T.P.P. 40 000 t/an	1975	K.R.E.B.S.	113
Iran	Unité d'acide nitrique 600 t/j	1975	Heurtey	73
	Total Chimie minérale			8 822

B. Chimie organique. Pétrochimie. Matières plastiques

R.D.A.	Usine de polyuréthanes Procédés O.N.I.A.-G.E.C.I., Tolochimie, Naphta	1968	E.N.S.A.	245
Brésil	Chimie, Speichim, Upjohn Fourniture à Petrochimica d'un ensemble pétrochimique avec unité d'éthylène	1969	Lumms	217
U.R.S.S.	Unité de P.V.C.	1965	Speichim	92
U.R.S.S.	Acétate de cellulose et méthionine Procédé Rhône-Poulenc	1960	Speichim	100
Roumanie	Unité de 200 000 t/an d'éthylène pur Procédé Lurgi	1970	Lurgi	123
U.R.S.S.	Usine de polyisocyanates 22 000 t/an Procédé Upjohn	1972	E.N.S.A. et Litwin	145

Corée du Nord	Steam-Cracking 200 000 t/an P.E.H.P. 250 000 t/an (monomère acrylique)	1972	Speichim	286
Chine populaire	Ensemble pétrochimique, 87 000 t/an de polyesters	1973	Technip et Speichim	1 230
Chine populaire	Unité d'acétate de vinyle à partir de gaz naturel Procédé Rhône-Poulenc	1973	Speichim	251
Thaïlande	Unité de polyester Procédé Rhône-Poulenc	1973	Rhône-Poulenc	178
Portugal	Unité d'aniline 50 000 t/an; Tolochimie	1975	C.L.E.	86
Tchécoslovaquie	2 lignes de polyéthylène haute pression Procédé Ethylène-plastique, 4 000 t/an	1974	Vénot-P.I.C.	180
U.R.S.S.	Usine de polystyrène 100 000 t/an	1974	Litwin	230
U.R.S.S.	Unité de styrène	1974	Litwin	440
Pologne	Usine de polyéthylène de Plock	1975	Technip	366
Tai-wan	Usine de xylènes : ortho : 60 000 t/an; para : 200 000 t/an	1975	C.I.A.V.E.	150
U.R.S.S.	Atelier de production d'alcools linéaires 50 000 t/an	1975	Speichim	257
Yougoslavie	Unité de production de méthanol pur 500 t/j Procédé Lurgi basse pression	1976	Lurgi France	112
Bulgarie	Unité d'oxyde d'éthylène et d'éthylène glycol	1975	Technip	186
Bulgarie	Unité polyéthylène haute pression 75 000 t/an Procédé A.T.O.	1974	Technip	86
Pologne	Unité de sulfure de carbone 200 000 t/an	1974	C.O.C.E.I.	127
Argentine	Unité de T.D.I.	1975	C.M.P.	85
Philippines	Pellicule cellulosique et sulfure de carbone	1973	Spie Batignolle	82
<u>Total Chimie organique</u>				5 301

C. Raffineries et traitements pétroliers

U.R.S.S.	Reforming catalytique et hydro désulfuration Procédés I.F.P. et Technip	1966	G.E.X.A.	81
U.R.S.S.	Hydro-cracking 1 million t/jour Procédés I.F.P. et Technip	1968	G.E.X.A.	102
Grèce	Extension de la raffinerie d'Asparagos	1971	Hydrocarbon	91
Thaïlande	Raffinerie de pétrole et extension de celle-ci	1962	Procofrance	312
Portugal	Raffinerie de 10 millions de t/an de Sines,	1974	Technip	924
Portugal	Extension raffinerie de Porto	1973	Technip	135
Grèce	Installations de traitement off-shore de Prinou	1975	Litwin	524
U.R.S.S.	Usine d'additifs d'huile 25 000 t/an	1975	Speichim	94
<u>Total Raffinage</u>				2 263

D. Traitement du gaz

U.R.S.S.	Désulfuration et traitement de 75 M m ³ /j, production de 2 000 t de soufre/j Procédés S.N.P.A.	1969	G.E.X.A. et Technip	163
Algérie	Usine de liquéfaction de gaz naturel de Skidda Procédés Technip/Air liquide	1968	Technip	700
U.R.S.S.	4 unités de séchage de gaz à Orenbourg	1974	C.L.E.	137
U.R.S.S.	Filtrage et séparation de gaz sur champs	1974	C.M.P.	125
U.R.S.S.	5 unités de séchage de gaz de 8 milliards de m ³ /an Procédé Pintsch-Bamag	1970	E.N.S.A.	130
U.R.S.S.	Usine de désulfuration de gaz naturel d'Orenbourg (3 ^e tranche) Procédés I.F.P. et Technip	1975	Technip	1 064
U.R.S.S.	Équipement du champ d'Orenbourg (3 ^e phase)	1975	C.L.E.	528
U.R.S.S.	Doublement de l'usine de traitement de gaz d'Orenbourg (2 ^e tranche)	1972	C.O.C.E.I.	258
Algérie	Unité complète de traitement de gaz de cokerie Procédé Koppers France	1975	C.I.C.	174
<u>Total Traitement de gaz</u>				3 279

E. Parachimie

Zaïre	Verrerie (creux et plat) 22 000 t/an	1975	C.O.C.E.I.	86
Algérie	2 unités de production de peinture 40 000 t/an	1975	Matrep	150
U.R.S.S.	Unité de produits enzymatiques	1974	Nordon	101
U.R.S.S.	3 lignes de gommage de cordes pour pneus	1974	Zelant-Gazuit	123
Syrie	Verrerie (creux et plat)	1975	France-Technique	95
<u>Total Parachimie</u>				555

Le C.N.R.S. et la documentation en chimie

De la chimie pure à la chimie appliquée, le Centre de Documentation Scientifique et Technique du C.N.R.S. offre annuellement 140 000 références bibliographiques. Un outil de travail pour être mieux informé.

Des milliers d'articles sont publiés à travers le monde dans le domaine de la chimie... Cette « explosion documentaire » pose aujourd'hui le problème de la circulation et de la transmission des connaissances aux ingénieurs, industriels, chercheurs en quête d'informations complètes, rapides et pertinentes, nécessaires à la poursuite de leurs recherches et de leurs activités.

Créé en 1939 pour répondre aux besoins des chercheurs du C.N.R.S., le Centre de Documentation Scientifique et Technique n'a cessé d'élargir ses activités et de multiplier ses moyens de diffusion de l'information auprès d'un très grand nombre de spécialistes de toutes disciplines. Il joue à l'heure actuelle un rôle pilote dans l'élaboration et la mise en œuvre des techniques documentaires.

Sa mission est double :

- Rassembler la littérature scientifique et technique mondiale.

La Bibliothèque du Centre, à vocation pluridisciplinaire, collecte et gère un très grand nombre de documents de toute nature (des périodiques surtout, mais aussi des comptes rendus de congrès, des thèses, des rapports scientifiques, des ouvrages...), provenant de tous pays (40 % des périodiques sont en anglais...), couvrant tous les domaines des sciences et des techniques (sciences exactes, sciences biomédicales, sciences de la terre, sciences de l'Ingénieur).

- Extraire et rediffuser les informations contenues dans ces documents.

L'exploitation d'un tel fonds documentaire a conduit à la mise en place, en 1971, du système de documentation automatisé PASCAL (Programme Appliqué à la Sélection et à la Compilation Automatiques de la Littérature). Sur place, 200 spécialistes lisent, résumant, indexent chaque jour 2 500 documents dont les signalements (sous forme de références bibliographiques accompagnées de résumés et de descripteurs) sont enregistrés sur bandes magnétiques d'ordinateur.

Ainsi a été constitué un fichier qui s'accroît chaque année de 500 000 références nouvelles, dont 140 000 traitent de la chimie. La pluridisciplinarité du fichier PASCAL est particulièrement intéressante pour un domaine interdisciplinaire tel que la chimie dont les différents aspects sont traités dans plusieurs sous-fichiers : Chimie pure et appliquée. Physique-chimie. Physique. Sciences de la terre (Géochimie). Sciences de la vie (Biochimie. Pharmacologie). Énergie. Sciences de l'ingénieur (Métallurgie)...

L'interrogation du fichier PASCAL permet d'assurer une meilleure transmission de l'information en fonction des besoins des utilisateurs, et offre, notamment aux chimistes, le moyen d'être mieux informés grâce à une gamme complète de produits et services bibliographiques, tels que le Bulletin signalétique, la diffusion sélective de l'information, les bibliographies rétrospectives.

La diffusion sélective de l'information au Centre de Documentation Scientifique et Technique du C.N.R.S.

SAUQ 76_780_15773 DOC#13789 TP_LA POIDS#2,00
SYNTHESIS AND RING-OPENING ANIONIC POLYMERIZATION OF A
PARACYCLOPHANE HETEROCYCLE

HERTLER (W. R.) SHARKEY (W. H.) ANDERSON (B. C.)//E
.I. DU PONT DE NEMOURS AND CO., WILMINGTON, DELAWARE 19
898

MACROMOLECULES_U.S.A._1976_9_N03_PA523-526_B13 REF.

PREPARATION DIAZA=1 CETO=2 PARACYCLOPHANE (2=3) PAR D
EUX VOIES ET POLYMERISATION AVEC L'HYDRURE DE SODIUM EN
POLY(IMINO PHENYLENE=1,4 ETHANEDIYL=1,2 PHENYLENE=1,4
METHYLENOCARBONYL)

PARACYCLOPHANE DERIVEPREPARATION**POLYMERISATION OU
VERTURE CYCLE**POLYMERISATION ANIONIQUE**IMINE POLYMER
POLYMER AROMATIQUEAMIDE POLYMER**LACTAME**SODIUM
HYDRURE**

Cette fiche bibliographique se rapportant au thème « Polymérisation anionique », a été sélectionnée à l'aide des programmes de recherche documentaire mis au point

par le Centre de Documentation Scientifique et Technique parmi les milliers de références de son fichier, le fichier PASCAL.

Caractéristiques du fichier PASCAL

Le fichier documentaire PASCAL, enregistré sur bandes magnétiques d'ordinateur, s'enrichit chaque mois de 50 000 signalements bibliographiques provenant du dépouillement par des spécialistes, de la littérature scientifique et technique mondiale. Afin de déceler et de localiser avec certitude les références des documents répondant aux questions posées par les utilisateurs, le Centre de Documentation Scientifique et Technique a mis au point un service mensuel de diffusion sélective de l'information (D.S.I.).

Le fichier PASCAL est structuré en huit sous-fichiers ou « Unités documentaires » regroupant chacune les informations relatives à une discipline donnée : chimie, physique, physique-chimie, sciences de la terre, sciences bio-médicales, sciences agricoles, combustibles-énergie, sciences de l'ingénieur. A chaque unité est rattaché un thésaurus ou un vocabulaire contrôlé utilisé pour indexer de façon cohérente les documents traitant d'un même vocabulaire.

Traitement de l'information et recherche documentaire

L'indexation des documents signalés se fait à l'aide des descripteurs ou mots-clés, tirés de ces vocabulaires et thésaurus qui permettent de décrire les notions essentielles contenues dans un document.

Ceux-ci pourront être également utilisés pour retrouver, à l'aide d'un ordinateur, les références du ou des documents répondant à une question donnée.

Il suffit alors de combiner ces descripteurs en une équation logique de recherche et de procéder chaque mois à la comparaison automatique du fichier des questions que nous ont soumises les utilisateurs selon leurs profils d'intérêt, avec celui des références enregistrées au cours du mois. Il s'ensuit une sélection de références correspondant à un profil déterminé.

Deux catégories de profils...

... ont été définies pour répondre aux besoins divers des utilisateurs :

- *les profils standards*, dont les sujets sont

établis par les spécialistes du Centre de Documentation. 1 000 titres sont actuellement proposés couvrant tous les domaines des sciences et des techniques, ainsi par exemple :

S 326 : « Les analyses chimiques par chromatographie en phase gazeuse couplée avec la spectrométrie de masse » ;

S 108 : « Résistance au feu des matières plastiques » ;

S 375 : « Durcissement et séchage des peintures, vernis et encres » ;

S AMK : « Liaison hydrogène : théorie et études spectroscopiques » ;

● *les profils personnalisés*, dont les sujets sont proposés par les utilisateurs eux-mêmes, font l'objet d'une mise au point qui s'échelonne sur 3 mois afin d'améliorer la pertinence des réponses.

Ces profils sont un moyen d'information très efficace et très souple puisqu'ils peuvent suivre d'une année à l'autre l'évolution d'un sujet de recherche.

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

La commission Lagarrigue ... un bilan

La Commission d'étude pour l'enseignement de la physique, de la chimie et de la technologie fut créée en novembre 1970 par M. Guichard, Ministre de l'Éducation Nationale, qui en confiait la présidence au professeur André Lagarrigue. Elle devait commencer ses travaux en mai 1971. Deux événements devaient profondément affecter l'orientation de la Commission : la mort de son président en janvier 1975 et les incidences du projet de réforme du système éducatif français présenté au printemps de cette même année par M. Haby, successeur de MM. Guichard et Fontanet. En juillet 1975, la Commission était renouvelée par M. Haby, avec de nouvelles tâches, et sa présidence revenait au professeur Omnès. C'est alors qu'elle prit officiellement le nom de Commission Lagarrigue, en hommage à son premier président.

Son activité devait prendre fin en septembre 1976, M. Haby jugeant alors qu'elle avait accompli les tâches qu'il lui avait confiées.

Le présent document, conçu et réalisé par la Commission, est destiné à présenter un premier bilan de ses travaux. Il sera suivi par la publication des principaux textes qu'elle a élaborés.

Il convient de souligner dès l'abord cette existence de deux Commissions successives qui comprenaient essentiellement les mêmes membres mais qui se voyaient confier des tâches distinctes dans un contexte différent. On ne saurait juger équitablement leur activité sans tenir compte de ce hiatus.

1. Brève histoire de la Commission Lagarrigue

Les missions initiales de la Commission consistaient à proposer des améliorations sur trois points : l'enseignement de la technologie dans le premier cycle (classes de quatrième et de troisième), les contenus et les méthodes de ceux de physique et de chimie dans le second cycle, la formation des maîtres.

Les missions de la seconde Commission consistaient à proposer les objectifs et les programmes d'un enseignement des sciences physiques allant cette fois de la sixième à la terminale. Cela exigeait un profond remaniement : la technologie était disjointe des sciences physiques, les cadres de l'enseignement (horaires et constitution des classes) étaient différents et il fallait concevoir de manière entièrement nouvelle un enseignement pour les collèges.

Pendant sa première phase et après avoir élaboré quelques grandes lignes directrices sur lesquelles nous reviendrons plus loin, la Commission décidait d'orienter ses travaux d'une manière très pragmatique. Il ne **suffit pas de concevoir un programme esthétique et logiquement cohérent sur le papier pour en apprécier la valeur pédagogique. Il convient de le soumettre à l'expérience pour ensuite l'évaluer et le corriger. Tenant compte des problèmes très distincts qui se posaient dans le premier et le second cycle, on décida de procéder différemment dans chacun de ces cas.**

Dans le second cycle, on procéda à l'élaboration de nouveaux programmes suivie de **leur expérimentation dans des établissements de plus en plus nombreux, de manière à dégager l'intérêt et les difficultés d'un enseignement qui peut ressentir profondément les conditions assez variables des classes.** En pratique, après avoir proposé des programmes pour la classe de seconde, on élaborait ceux des classes suivantes en effectuant en parallèle l'expérimentation des programmes déjà conçus, un va-et-vient se faisant entre la conception et l'expérimentation. De telles révisions étaient d'ailleurs d'autant plus nécessaires que l'on pouvait parfois compter, en 1973-1974, plusieurs nouvelles propositions d'horaires par quinzaine de la part du Ministère. Au total, l'expérimentation a porté en quatre

ans sur plusieurs centaines de classes, littéraires ou scientifiques, de la seconde à la terminale.

Dans le premier cycle où l'enseignement des sciences physiques et son harmonisation avec la technologie posaient des questions souvent nouvelles, la Commission décida de reprendre davantage le problème à la base. Pour cela, elle créa un laboratoire de pédagogie des sciences physiques, baptisé groupe permanent de la Commission. Ce groupe procéda, en contact étroit avec la Commission, à un travail de conception et d'expérimentation qui sera décrit plus loin et qui finit par atteindre trente à quarante mille élèves.

Dans son constant souci de faire face aux questions concrètes, la Commission présenta, en janvier 1973, un rapport à M. Fontanet, alors Ministre. Ce rapport précisait les idées de la Commission quant à l'orientation de la réforme et recensait les moyens nécessaires à sa mise en place : formation complémentaire des professeurs tenant compte en particulier des décharges de service nécessaires, coût du matériel ; mise en place de centres académiques de recherche et de documentation. Aucune réaction officielle concernant ce rapport ne fut donnée à la Commission et l'on peut croire que l'intérêt que l'on portait en haut lieu à ses travaux fut ébranlé par cette évaluation réaliste.

Lors de sa deuxième phase, et dans le temps dont elle disposait, la Commission n'a pu que proposer de nouveaux programmes dans les cadres d'horaires et d'organisation de la réforme envisagée par M. Haby.

Dans le second cycle, il n'a pas été facile d'adapter aux nouvelles structures les propositions déjà faites et déjà expérimentées : des sacrifices ont dû être faits dont le plus notable fut de renoncer aux programmes destinés aux classes littéraires, malgré le succès incontestable qu'ils avaient rencontré.

Dans le premier cycle, la tâche était encore plus délicate pour bien des raisons ; mise en place imminente de la réforme, manque de professeurs préparés à cet enseignement,

insuffisance des moyens matériels et des locaux, conception d'un nouvel enseignement allant cette fois de la sixième à la troisième, disjonction de la technologie.

La Commission bénéficia d'un apport nouveau en s'adjoignant une équipe de recherches, celle de l'enseignement scientifique expérimental (E.S.E.) issue de l'Académie de Grenoble. Au cours de l'année 1975-1976, l'expérimentation dans ces classes a été menée de pair par l'E.S.E. et le groupe permanent.

Des programmes pour le premier cycle ont

été proposés, s'inspirant des expériences réalisées.

Les programmes qui seront adoptés finalement par les Conseils compétents seront, selon la volonté du Ministre, rédigés et présentés par l'Inspection Générale. Il ne fait pas de doute qu'ils s'inspireront fortement des projets de la Commission mais on ne saurait les identifier, au moins avant qu'ils ne soient arrêtés.

Avant de clore ce bref rappel du déroulement des faits, il convient de préciser la composition de la Commission. Elle compre-

nait des membres de l'enseignement secondaire de toutes les catégories, des membres de l'enseignement supérieur, de l'Inspection Générale et des conseillers aux compétences variées (représentants des disciplines voisines et du monde extérieur à l'enseignement). Elle a été un creuset fécond où les points de vue ont pu se confronter et se rapprocher. D'un avis unanime, ce rapprochement s'est fait dans l'harmonie et la coopération et l'on ne peut que regretter de voir disparaître avec la Commission un lieu de rencontre irremplaçable.

2. Quelques idées essentielles

Il ressort des réflexions de la Commission un certain nombre d'idées essentielles que nous voudrions à présent dégager.

En ce qui concerne le premier cycle, on peut les résumer en quelques points :

a. L'enseignement du premier cycle doit viser avant tout au développement personnel de l'enfant et tenir le plus grand compte de sa condition et de ses besoins. Il faut s'appuyer sur les apports positifs récents de la psychologie et la psychopédagogie, quitte à dûment les contrôler et les évaluer. En particulier, il convient de laisser à l'enfant une marge d'initiative importante et de prendre en compte ses questions.

C'est en fonction de cet objectif essentiel qu'il convient d'enseigner très tôt les sciences physiques car on sait maintenant qu'elles aident puissamment l'enfant dans son processus de maturation et la compréhension du monde où il vit. Cela suppose que la discipline « sciences physiques » ne soit pas envisagée pour elle-même ou pour son rôle futur dans les classes supérieures mais qu'elle soit un moyen pour comprendre et se développer.

Ceci étant admis, il convient de considérer les sciences physiques, non pas en elles-mêmes, mais dans ce qu'elles apportent. C'est l'objet des points suivants :

b. En premier lieu, elles sont une occasion de manipuler, de lier le travail sur les objets et la réflexion. Elles apprennent à observer pour poser une question et à y répondre par l'expérience.

On sait à présent que ce mode de pensée, complémentaire du mode purement verbal, est essentiel à la structuration mentale complète de l'enfant. On cherchera donc dans l'environnement naturel et technique des situations expérimentales concrètes sur

lesquelles seront centrées les études des élèves.

c. En effet, les sciences physiques ont un lien privilégié avec les objets techniques du monde moderne. Il faudra donc le plus souvent partir de ces objets pour aller à une question de nature scientifique, et revenir à eux afin d'expliquer leur fonctionnement et d'acquérir un savoir-faire de base dans leur maniement. (L'exemple-type est celui de l'électricité domestique.) Cet enseignement est inséparable de la fabrication et de la description et il doit donc être en contact étroit avec celui des activités manuelles et techniques.

d. Les sciences physiques sont aussi, comme on l'a trop souvent oublié, une science de la nature (qu'il nous suffise de citer, parmi des exemples sans nombre, la lumière et les astres). Il conviendra d'équilibrer les aspects techniques par un recours aux observations faites dans la nature et, lorsque cela est possible, d'en donner des explications.

e. De ce qui précède résulte une attitude scientifique vis-à-vis de l'environnement naturel et technique. Celle-ci doit déboucher vers un niveau d'explication plus élaboré, plus synthétique qui est le propre de la science.

L'acquisition conceptuelle devra être progressive. En classes de sixième et cinquième, on partira des données des sens et d'observations immédiates, le niveau d'abstraction restant très élémentaire. En quatrième et en troisième apparaîtront des modèles explicatifs non mathématiques (modèle de l'atome) et des concepts plus généraux (énergie).

f. Les programmes ne devront pas être fixés seulement en termes de connaissances à

acquérir, mais ils devront aussi préciser les objectifs et le savoir-faire recherchés. Des propositions d'unités d'enseignement centrées sur une situation expérimentale concrète, seront faites aux enseignants.

Dans le second cycle, les propositions faites vont dans le même sens, ce qui nous permettra d'être plus brefs.

a. L'enseignement du second cycle doit constituer un ensemble cohérent à son niveau et ne pas être orienté vers les seuls besoins de futurs physiciens ou chimistes.

b. Le rôle et le choix des expériences seront essentiels. En continuité avec le premier cycle, l'explication des objets techniques et de l'environnement naturel continuera d'être donnée. Cependant, la formulation mathématique des lois physiques jouera dans ce cycle un rôle important mais non excessif. En effet, il conviendra d'équilibrer le raisonnement mathématique par une analyse attentive des situations réelles.

c. Le contrôle des connaissances, en particulier les examens, devra permettre de vérifier la compréhension physique des phénomènes. Il ne devra en aucun cas se réduire à des exercices de mathématiques.

d. Il ne faudra pas craindre de laisser une part raisonnable à la vulgarisation de certains sujets importants dont l'étude rigoureuse est inaccessible à ce niveau.

Ces idées simples, jointes à d'autres moins essentielles que nous ne pouvons détailler ici, ont guidé la rédaction des projets de programmes proposés au Ministère. Cependant, la nécessité de les insérer dans des cadres établis quoique changeants a parfois conduit à des solutions inévitables de compromis.

3. Bilan de l'activité de la Commission Lagarrigue pendant 5 ans

Il s'impose ici de distinguer le travail relatif au premier cycle et celui correspondant au second cycle qui se sont organisés suivant des modalités très sensiblement différentes.

A. Premier cycle

A l'époque où la Commission a été créée, les problèmes posés par l'enseignement de la technologie (mis sur pied en 1969 pour les classes de 4^e et 3^e) avaient incité le Ministère à charger la Commission d'une mission bien précise dans ce domaine : transformer l'enseignement existant de technologie en une initiation aux sciences et techniques. Toutefois, aucune contrainte de calendrier n'était fixée. D'autre part, et

malgré les vœux maintes fois renouvelés de la Commission qui aurait préféré une réflexion sur l'ensemble du premier cycle, les directives ministérielles excluaient, en 1972, l'extension à échéance prévisible de l'enseignement des sciences physiques au niveau des classes de 6^e et 5^e.

Ainsi s'explique l'orientation adoptée par le groupe de travail permanent premier cycle, constitué en même temps que la Commission.

a. Le groupe de travail permanent

Il comprenait au départ 6 enseignants venant des universités et des lycées. Il est devenu depuis sa création un laboratoire de recherche sur l'enseignement des sciences physiques, commun à plusieurs universités,

associé au C.N.R.S. et soutenu par la D.G.R.S.T. Vingt personnes environ y travaillent depuis 1973. Ce groupe comprend un nombre paritaire de chercheurs de l'enseignement supérieur et de l'enseignement secondaire. A des physiciens venant de l'enseignement supérieur et du C.N.R.S., des lycées, C.E.S. et Centre de Formation de professeurs de C.E.G. ou C.E.T., se sont joints des universitaires spécialistes de psychologie. Le groupe était totalement dépendant, pour son infrastructure et son personnel technique, du financement contractuel du Ministère de l'Éducation. L'attribution de décharges de service pour les professeurs du secondaire dépendait aussi de ce Ministère.

Le groupe s'est vu attribuer en 1972, par la Commission, deux missions bien précises :

- la première concernant l'information sur tous les problèmes touchant à l'enseignement des sciences physiques ou techniques tant en France qu'à l'étranger,
- la seconde concernant la conception puis l'expérimentation de thèmes d'initiation scientifique dans les classes de 4^e et 3^e.

Cette expérimentation s'est faite sous forme de *modules*. Chaque module correspond approximativement à un enseignement de 30 heures ; il propose une liste d'objectifs éducatifs, du matériel approprié (sélectionné ou conçu par le groupe), un ou plusieurs exemples de progression pédagogique et des modes de contrôles et d'observation des élèves (l'ensemble est regroupé dans des documents dont certains sont utilisés par les maîtres, d'autres par les élèves). *Chaque module s'articule autour d'un thème central essayant de respecter un équilibre entre aspects techniques et scientifiques.*

8 modules ont été expérimentés en 4^e et 3^e (astronomie, électronique, initiation à la chimie, automatismes, polymères et plastiques, photographie, techniques de fabrication, énergie) pendant au moins 4 ans avec, en phase finale, une trentaine de professeurs et 1 000 à 1 500 élèves par an dans 15 villes de France (sans compter des expérimentations à l'étranger). Cette expérimentation a été organisée en liaison avec les universités locales, les C.R.D.P. et les autorités administratives et pédagogiques. Le groupe et ses associés ont été appelés à faire de très nombreuses présentations de ces modules à tous publics (enseignants, chercheurs scientifiques, parents d'élèves, etc...) tant en France qu'à l'étranger.

Une amélioration progressive de l'ensemble du module a été rendue possible par des stages de professeurs expérimentateurs, des compte rendus de déroulement, des observations directes, ce qui a souvent conduit à une refonte complète des documents.

Les animateurs du groupe ont pu constater que 4 ou 5 ans sont indispensables pour la définition des objectifs, la préparation du matériel et des documents nécessaires aux maîtres et aux élèves et pour le contrôle de l'expérimentation et son évolution. Ce rythme de travail est cohérent avec celui qu'on a pu observer lors d'expériences analogues à l'étranger.

Or, ce n'est qu'en fin d'année 1975 que le groupe a été officiellement chargé de s'intéresser aux niveaux de 6^e et 5^e. Il a conçu 9 « unités » s'articulant, comme les modules, autour d'un thème central, mais correspondant seulement à une dizaine d'heures d'enseignement, unités expérimentées à petite échelle : circuits électriques, unités de chimie, matériaux et forces, météorologie, astronomie, technologie de l'habitat, lumière, moteurs électriques.

Il restait encore, pour le groupe, un travail considérable à effectuer dans le cadre de la Commission pour le niveau 6^e-5^e. On ne saurait toutefois lui faire porter la responsabilité de ce retard.

L'expérience de l'E.S.E. de Grenoble apporte dans ce domaine des renseignements précieux.

b. L'expérience de Grenoble : l'enseignement scientifique expérimental (E.S.E.)

Les enseignants de l'Académie de Grenoble ont pris conscience dès 1970 du besoin d'introduire un enseignement de sciences physiques en 6^e et aussi de la nécessité de coordonner étroitement cet enseignement avec celui des mathématiques, de la biologie et des travaux manuels éducatifs.

Utilisant cette motivation des enseignants, l'Université de Grenoble a lancé, en 1973, avec les moyens financiers de son I.R.E.M. et l'accord de son recteur, une expérimentation dans une dizaine d'établissements, expérimentation qui s'est peu à peu élargie à d'autres villes ou centres (Rennes, Ay, Ferney-Voltaire, C.E.S. expérimentaux). La Commission Lagarrigue a reconnu et soutenu cette expérimentation pour ce qui est des sciences physiques ; par ailleurs, elle a laissé l'initiative aux enseignants dans les thèmes à expérimenter. Il en résulte une grande diversité de thèmes dont on peut prendre connaissance dans un ouvrage publié récemment. Selon les animateurs de l'expérience E.S.E., il s'agit plus d'une innovation pédagogique que d'une expérimentation. L'expérience E.S.E. s'arrêtera du fait de la disparition du soutien de la Commission.

c. Le groupe chargé de l'élaboration des programmes

Mis en place en décembre 1975, après que furent définies les nouvelles missions de la Commission, ce groupe était constitué de divers membres représentatifs de la Commission, de professeurs expérimentateurs et de collègues de disciplines voisines (biologie, activités manuelles et techniques, mathématiques, activités d'éveil...). Il a fondé ses propositions de finalités et d'objectifs sur les résultats des diverses expériences qui s'étaient déroulées en France et parfois à l'étranger. Il a remis, en avril 1976, au Ministère, conformément au calendrier imposé, un document d'orientation pour des programmes de sciences physiques dans le premier cycle.

B. Second cycle

Au sein de la Commission se sont créés, dès la rentrée 1971, deux groupes de travail, l'un pour la physique, l'autre pour la chimie. Ces groupes ont élaboré des avant-projets de programmes pour les trois classes du second cycle : ceux de Seconde étaient prêts pour la rentrée 1972, ceux de Terminale pour la rentrée 1974, accompagnés, dans tous les cas, des commentaires nécessaires, ceci dans le cadre des grilles horaires de la réforme Fontanet.

Innovation essentielle : ces avant-projets ont fait l'objet d'une expérimentation en deux phases, d'abord dans une demi-douzaine d'établissements de Paris et du Nord (démarrage en seconde en 1972-1973), puis dans 14 établissements de l'Académie de Grenoble (depuis 1973-1974). Au total, environ 100 professeurs et 2 500 élèves ont été associés à cette opération. Des épreuves spéciales du baccalauréat ont, naturellement, été organisées l'an dernier et le seront de nouveau cette année. Cette expérimentation a apporté des informations extrêmement utiles. Mais elle n'a, toutefois, pas fait l'objet d'une évaluation systématique, et la diffusion des observations effectuées n'a guère débordé

le cadre des groupes de Physique et Chimie, en tout cas, celui de la Commission.

Depuis le début de 1976, les deux groupes ont dû reprendre les avant-projets pour que, après redécoupage, ils puissent cadrer avec les contraintes nouvelles imposées par la présente réforme (existence de tronc commun, d'options, nouveaux horaires). Après approbation par la Commission, les projets de programme de seconde ont pu être transmis aux autorités compétentes en mai 1976. Des avant-projets de programmes de 1^{re} et l'ébauche des programmes de terminale ont été adoptés par la Commission et transmis à la Direction des Lycées.

La lenteur relative de cette progression s'explique par les conditions à la fois astreignantes et fluctuantes qui ont été imposées à notre travail. Durant une certaine période, devant des changements très fréquents de grille horaire, nous avons dû sans cesse procéder à de nouveaux découpages des programmes, ne trouvant pas le temps d'une réflexion préalable d'ensemble sur les contenus, les méthodes et les objectifs de notre enseignement à ce niveau.

Pour le second cycle en effet, par opposition au premier cycle, des contraintes impératives de calendrier ont été données dès les débuts de la Commission : des propositions de programme pour la Seconde devaient être fournies dès Pâques 1972. Ainsi, *le travail de rénovation de l'Enseignement des Sciences Physiques, qui aurait dû porter avant tout sur la rénovation pédagogique, la didactique, la docimologie, est devenu une véritable « course aux programmes ».*

L'exemple des programmes des classes littéraires illustre bien les contraintes que nous ont imposé les projets de réforme successifs. Dès 1972, conformément aux directives du Ministre, une réflexion sérieuse s'était amorcée au sein de la Commission pour élaborer un programme scientifique pour les classes littéraires, au niveau de 1^{re} et Terminale. Le programme, loin d'être (comme il l'est actuellement) un découpage arbitraire de celui des classes scientifiques, avait son originalité propre et l'ambition d'amener les élèves à s'intéresser à leur environnement naturel et technique en le démystifiant. Il présentait, à côté d'un programme léger de connaissances fondamentales, une série de thèmes d'étude laissant une grande liberté pédagogique aux professeurs et une certaine liberté de choix aux élèves. Or, la nouvelle structure de la classe de Terminale aura pour conséquence un arrêt de l'enseignement des sciences physiques en fin de 1^{re} pour la grande majorité des élèves à vocation littéraire. Les projets élaborés alors, et qui avaient rencontré une grande audience, n'ont donc plus d'objet.

Il est évident que le projet de réforme du système éducatif a profondément remis en cause une grande partie du travail de la Commission et que la structure des programmes élaborés depuis 1972 a dû subir de profonds changements. Néanmoins, et malgré toutes les contraintes de calendrier, une réflexion approfondie a pu être menée sur les méthodes d'enseignement de la chimie, de la mécanique, des phénomènes énergétiques, de l'électromagnétisme et de la physique atomique, réflexion qui ne manquera pas d'améliorer la qualité de l'enseignement dispensé dans le second cycle, quels que soient les programmes imposés par le Ministère.

4. Ce qu'il restait à faire

Nous voudrions maintenant présenter un certain nombre de questions ou de tâches restant à faire qui sont apparues grâce aux réflexions de la Commission et qui n'ont pu être résolues ou menées à bien.

1. La rédaction de programmes et de commentaires ne suffit pas

L'évolution très rapide des sciences physiques se traduit non seulement par un renouvellement des connaissances (en particulier de celles qui ont trait à leur champ sans cesse croissant d'applications), mais aussi par une évolution profonde des modes de pensée et des méthodes d'investigation qu'elles emploient. Elle impose une transformation de leur enseignement.

Pour incomplète et imparfaite qu'elle ait été, l'expérimentation a été l'occasion de mettre à l'épreuve un certain nombre de méthodes nouvelles d'enseignement, en même temps que les programmes eux-mêmes. Toutefois, bien qu'elle ait rédigé ses propositions de programmes de manière à ce qu'on puisse s'appuyer sur l'expérimentation, la Commission a eu le souci constant de permettre une mise en application prudente de la réforme, de laisser une certaine liberté pédagogique aux professeurs et, enfin, de permettre une recherche et une évolution permanentes. Cette non-directivité était nécessaire, et elle a été voulue. Il en résulte, en contrepartie, que les programmes (et même les commentaires) ne traduisent que de manière très imparfaite les intentions de la Commission.

S'ils ne disposent que des programmes et commentaires, les professeurs et les auteurs de manuels risquent de n'y voir, par comparaison avec les programmes actuels, qu'un ordre arbitrairement bouleversé et quelques retraits et ajouts qu'ils jugeront également arbitraires. Ils percevront mal les raisons de ces modifications, ne concevront pas les intentions qui les sous-tendent et risqueront fort de retomber dans la routine initiale.

2. La rédaction d'un livre du maître était indispensable

Parfaitement conscients de ces problèmes, les membres de la Commission avaient formé le projet d'un recueil de documents exposant les travaux de la Commission, la raison d'être de ses orientations pédagogiques et les diverses démarches qui, en respectant celles-ci, permettent l'introduction des notions fondamentales; pour certains points particulièrement délicats, des exposés très détaillés auraient été nécessaires. Des expériences de cours et de travaux pratiques, des matériels didactiques et audiovisuels auraient été décrits, une bibliographie établie.

La dissolution de la Commission a mis fin à ce projet, et l'on peut craindre de voir se perdre ainsi les résultats les plus importants d'un long travail.

3. Un effort d'information des professeurs était absolument indispensable

La Commission a demandé que les professeurs de physique dans leur ensemble, soient associés au travail de la Commission. Malheureusement, faute de moyens adé-

quats, en réalité la majorité d'entre eux a été, le plus souvent laissée en dehors.

Sans les bulletins de leurs associations : l'Union des Physiciens et l'Association des Professeurs d'Initiation à la Technologie, et les informations données par l'Inspection Générale, ils ignoreraient quasiment tout des travaux accomplis, même les avant-projets de programmes.

4. Il aurait fallu tirer de l'expérimentation un surcroît d'informations

Pour les mêmes raisons, l'expérimentation n'a pas été exploitée à fond. La Commission a souvent dû se contenter d'en extraire, en vue du réajustement de dernière heure de ses projets de programmes, ce qui « passait » bien ou mal aux élèves. Elle s'en est également servi pour mieux évaluer les horaires nécessaires à l'enseignement des différents chapitres. *C'est un résultat non négligeable. Mais il ne semble pas qu'il épuise l'information qu'on peut tirer de cette tentative originale. L'effort qui a été consenti à cette occasion méritait qu'on en tirât bien davantage.*

5. Les liaisons avec les autres disciplines devaient être approfondies

Le problème général de relations interdisciplinaires n'a pu être qu'effleuré. Il conviendrait qu'il soit réexaminé de manière approfondie. La Commission était, dans ce domaine, un agent potentiel privilégié, ne serait-ce que parce qu'y siégeaient depuis ses débuts, des représentants des autres disciplines scientifiques.

6. Les aspects docimologiques

Ils se posent avec une acuité toute particulière à une science expérimentale : il eût été nécessaire de leur consacrer une étude spéciale.

Par un légitime souci de l'intérêt immédiat de leurs élèves, les professeurs consacrent une part considérable de leur enseignement à les entraîner à résoudre les problèmes de baccalauréat. La résolution de ces problèmes traditionnels, trop souvent réduits à un exercice d'application des formules du cours et à une petite manipulation mathématique, est fréquemment bien éloignée d'une mise en œuvre effective des attitudes de pensée du physicien. *Il en résultera une inefficacité et une distorsion de la réforme si l'on ne met pas au point des méthodes de contrôle originales, et vraiment adoptées aux objectifs que s'assignera l'enseignement.*

7. La mise en place de la réforme

Elle nécessitera une phase transitoire de quatre ans, pendant laquelle les nouveaux programmes et les nouvelles structures s'installeront, année par année, et en parallèle, dans le premier et dans le second cycles. Cette phase transitoire devrait être mise à profit pour suivre les progrès de la rénovation de l'enseignement de nos disciplines et prolonger, sur l'ensemble des points évoqués plus haut, l'effort entrepris, en l'infléchissant au besoin au vu de l'expérience acquise. Durant cette période, qui serait celle d'une édification en « vraie grandeur » et en « temps réel » d'un nouveau système édu-

catif, l'Inspection Générale (qui d'ailleurs a été intimement associée, dès le début, au travail de la Commission), conservera les prérogatives correspondant à son autorité statutaire. Mais la Commission semblait naturellement désignée pour poursuivre un travail de réflexion et apporter son aide à une mise en place toujours difficile.

Il serait éminemment souhaitable que ce travail essentiel soit entrepris par une assemblée réunissant toutes les compétences qu'on avait pu réunir dans la Commission.

8. Maintien des recherches pédagogiques

Les recherches pédagogiques effectuées, en particulier dans le premier cycle, ont montré qu'il s'agissait là d'un domaine extrêmement riche et difficile. Il est absolument impératif, aux yeux de la Commission, que la structure de recherche qu'elle a mise en place se maintienne après elle. Il faut que le groupe permanent puisse poursuivre ses travaux de recherche, totalement en liaison étroite avec l'enseignement secondaire et qu'il puisse continuer à opérer dans certaines classes. La transformation en cours de l'enseignement et son évaluation ne rendent que plus important ce genre de recherche.

9. Enfin, il faut voir plus loin encore

Une tâche immense se pose à la pédagogie : communiquer à l'ensemble des hommes, d'une manière simple, compréhensible et correcte, les progrès essentiels de la science. Notre vision de l'univers et de ses lois a été bouleversée, au cours de ce siècle, par des découvertes majeures qui ont de profonds retentissements philosophiques et humains. Il faut que les hommes sachent ce que sait l'humanité, et non qu'ils s'en remettent totalement à une classe de spécialistes de plus en plus fermée sur elle-même.

Faire connaître (en se restreignant ici au seul domaine des sciences physiques), ce qu'est le monde au niveau de l'atome et de l'univers, la nature surprenante et profonde de ses lois, est le défi le plus actuel que la pédagogie doit relever. C'est en fait un problème majeur pour l'humanité tout entière.

Sa résolution ne peut être l'affaire d'une réforme faite par de simples programmes. Elle doit faire l'objet de réflexions très sérieuses venant de plusieurs horizons, d'une expérimentation inévitablement longue et, surtout, d'une prise de conscience de la société et du corps enseignant qui doit passer par une très large information.

La Commission était consciente de ces problèmes à long terme. Elle n'a pu les aborder réellement au cours de sa vie heurtée. Soucieuse, comme elle l'était, de faire des propositions concrètes, elle a couru au plus pressé, au plus immédiatement important. Il est cependant essentiel que, dès maintenant, un nouveau groupe d'hommes, fonctionnant sur les mêmes principes, puisse saisir, dans toute sa hauteur, le vrai problème de la pédagogie.

Pour conclure, nous ne saurions mieux faire que de citer un extrait d'un rapport présenté

par l'Union des Physiciens :
« (dans la Commission) les participants d'origine différente ont appris à se connaître et ont pris conscience des problèmes concrets de l'enseignement du second degré. Sur ce plan de la compréhension mutuelle et de

l'ouverture d'un véritable dialogue entre les divers ordres d'enseignement, le bilan de la Commission est très largement positif, et tout devra être mis en œuvre pour que le climat ainsi créé ne soit pas détruit...
... Si les espoirs qui sont nés des travaux de

la Commission devaient demain être réduits à néant, les conséquences du découragement qui en résulterait seraient immenses : il ne faudrait plus, de longtemps, parler de rénovation de l'enseignement des sciences physiques ».

Une expérience de chimie pour étudiants de premier cycle : la semi-hydrogénation catalytique du butynediol-1,4

par Pierre Lriverend

(Département de chimie de l'Université de Caen, 14032 Caen Cedex)

L'hydrogénation catalytique des alcynes et des alcènes est connue de tous les étudiants qui terminent leur Premier cycle d'études de sciences physiques à l'Université ; mais très rares semble-t-il (1) sont ceux qui ont effectivement réalisé l'expérience pendant les séances de travaux pratiques. Afin de combler cette lacune on décrit ci-après la semi-hydrogénation catalytique du butynediol-1,4 réellement mise en œuvre depuis 1976 à l'Université de Caen dans les travaux pratiques de chimie de première année du D.E.U.G. « Sciences des structures et de la matière » ; l'exploitation de l'expérience y est orientée surtout vers la cinétique conformément au programme de l'enseignement théorique.

Le butynediol-1,4 est un produit commercial soluble dans l'eau et l'éthanol dont les hydrogénations partielle et totale ont été longuement étudiées aux environs des années 1950 (2 à 6). Le catalyseur le plus souvent employé pour effectuer la semi-hydrogénation a été le nickel de Raney (2 à 5) mais de type pas nettement défini et parfois les résultats divergent : ainsi l'un des auteurs (4) affirme avoir obtenu 20 % de butène-2 diol-1,4 *trans* à côté de l'isomère *cis* alors que les autres s'accordent à dire que le produit unique de la réaction est le seul isomère *cis*. D'autre part il semble inévitable d'empêcher la formation concomitante de butanediol-1,4 (4, 5) à moins de changer la nature du catalyseur (6). Après de nombreux essais nous avons constaté qu'à partir du butynediol pur (Aldrich F : 52-54 °C) d'un nickel de Raney W_2 pyrophorique, il était nécessaire d'ajouter de la quinoléine pour diminuer l'activité du catalyseur vis-à-vis du composé éthylénique intermédiaire.

Enfin il faut signaler que c'est à la fois le coût peu élevé de tous ces réactifs et la facilité d'identification des produits qui nous ont conduits à retenir cet exemple pour illustrer différentes connaissances acquises dès la première année : la notion d'étape limitante et les propriétés catalytiques des métaux en cinétique chimique, l'isomérisation *cis* et *trans* reliées à l'hybridation sp^2 de l'atome de carbone dans l'étude des structures de la matière.

Appareillage et mise en œuvre de la réaction

A partir d'un tube d'hydrogène comprimé, une conduite en chlorure de polyvinyle « cristal » armé de polyamide apporte le gaz sous une pression de 0,1 bar aux différents postes de manipulation ; chaque sortie est équipée d'un mini-raccord rapide « Staubli » avec obturateur. L'appareil d'hydrogénation

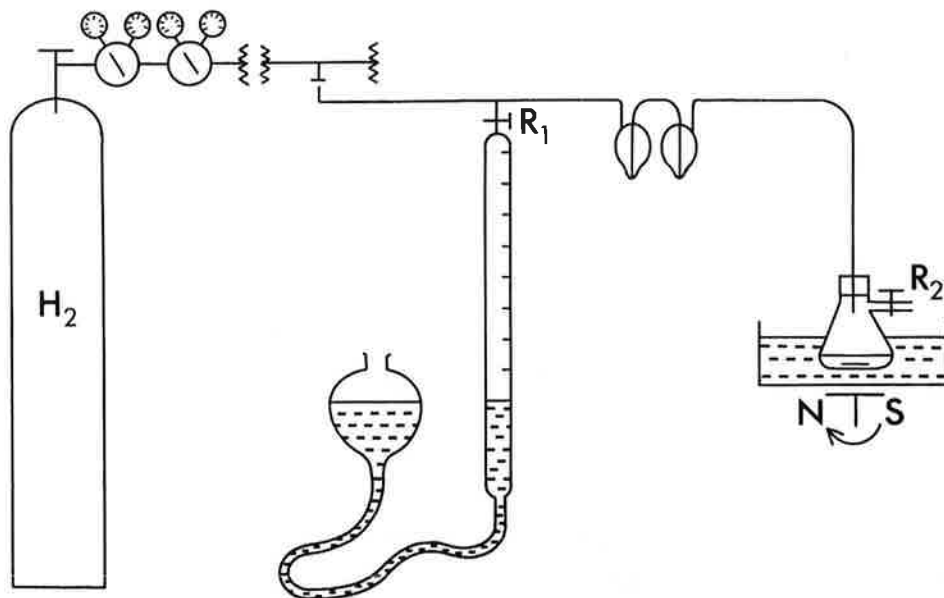


Figure 1.

est constitué de la façon suivante (figure 1) : une burette à gaz de 1 000 cm^3 graduée par fraction de 5 cm^3 , l'eau servant de liquide manométrique, est reliée par l'intermédiaire d'un robinet R_1 et d'un tube en T, d'une part à une prise d'hydrogène constituée par un about de raccordement « Staubli » avec obturateur, d'autre part à une fiole à vide de 250 cm^3 . Cette fiole qui sert de réacteur est munie sur sa sortie latérale d'un robinet qui sert à purger l'appareil (une pince à vis montée sur un tuyau de caoutchouc fait l'affaire). Un cristalliseur rempli d'eau fait office de thermostat et le tout est placé sur un agitateur magnétique. Enfin le débit d'hydrogène est matérialisé par un barboteur contenant un peu d'huile de silicone. L'équipement de chaque poste revient à environ 750 F auquel s'ajoute 1 000 F pour le tube d'hydrogène (1 m^3) muni de deux manodétendeurs (un étage haute-moyenne pression suivi d'un étage moyenne-basse pression).

Dans la fiole on met successivement 1 g environ de nickel de Raney (Fluka), 1 g de quinoléine, 25 cm^3 d'une solution molaire de butynediol-1,4 dans l'éthanol (0,025 mole) et 75 cm^3 d'éthanol. Après avoir purgé l'appareil, on met l'agitateur en marche au moment où l'on déclenche le chronomètre. On note ensuite régulièrement le volume d'hydrogène absorbé (mesuré sous la pression atmosphérique) en fonction du temps. L'expérience est arrêtée quand le volume consommé atteint 620 cm^3 (dans

les conditions normales). Le mélange est alors filtré (7), la solution évaporée et, sur 0,5 g du résidu, on fait réagir le chlorure de benzoyle selon (8) ; le solide obtenu, recristallisé deux fois dans 5 cm^3 de méthanol fond entre 68 et 69 °C correspondant au dibenzoate du butenediol-1,4 *cis* alors que celui de l'isomère *trans* fond à 101 °C (3). On peut aussi faire une analyse par R.M.N. du produit obtenu : pour cela le résidu d'hydrogénation est repris par 3 cm^3 d'eau et 10 cm^3 d'éther, le mélange est décanté, la phase aqueuse est lavée à l'éther pour éliminer la quinoléine, puis mélangée à 50 cm^3 d'alcool absolu. On distille l'alcool qui entraîne l'eau et après avoir soumis le résidu à un bon vide, on en fait une solution dans l'eau lourde dont on dresse le spectre à 60 MHz (T.M.S. en référence externe) ; on peut ainsi remarquer que ce résidu se compose essentiellement de deux produits : le plus important (entre 80 et 85 %) avec un doublet à 134 MHz ($J = 6$ Hz) de 4 protons en α d'un oxygène et avec un multiplet centré à 327 Hz de 2 protons vinyliques, correspond au butène-2 diol-1,4 *cis* ; l'autre produit minoritaire (15 à 20 %) avec deux multiplets centrés à 79 et 201 Hz est identifié à l'aide d'un échantillon authentique, au butanediol-1,4 terme ultime de l'hydrogénation.

Analyse des résultats

En premier lieu on fait tracer la courbe du volume d'hydrogène absorbé en fonction

du temps et le résultat obtenu correspond à la figure 2; on y remarque deux droites OA et AB de pentes très différentes (10,8 et 4,5 cm³/mn) qui se coupent en A lorsque le système a consommé 590 cm³ d'hydrogène (TPN). Comme la transformation de 0,025 mole de butynediol-1,4 en butène-diol-1,4 en demande 560 cm³, on constate que le point A correspond avec une bonne approximation à la fin de la première étape de la réaction et cela est bien confirmé par les analyses décrites ci-dessus.

D'autre part le fait d'obtenir des droites sur le graphe des volumes d'hydrogène absorbé en fonction du temps indique que

les réactions étudiées sont d'ordre zéro. Il est intéressant de faire découvrir aux étudiants l'origine de ce phénomène : à savoir la saturation du catalyseur par l'espèce réagissante analogue à ce que l'on rencontre dans les réactions enzymatiques. Par conséquent l'étape qui détermine la vitesse est la réaction des molécules adsorbées dont la quantité demeure constante pendant presque toute la réaction. Mais la sélectivité de l'hydrogénation du composé acétylénique par le catalyseur empoisonné est beaucoup plus difficile à expliquer aux étudiants débutants : on peut toutefois leur laisser entendre, sans entrer plus avant dans le détail, qu'il existe (au moins) deux

types de sites sur (et dans?) le catalyseur; un seul serait bloqué par la quinoléine et c'est celui-là qui serait utilisé pour l'hydrogénation du butène-2 diol-1,4.

Enfin il faut souligner l'intérêt de la notion de produit cinétique (ici l'isomère *cis*) souvent opposée à celle de produit thermodynamique (le *trans*) et montrer que, pour l'organicien, l'hydrogénation catalytique reste un moyen sûr de préparation des isomères *cis*.

En conclusion, on notera qu'il est possible d'exploiter différemment cette expérience si l'on dispose de plusieurs postes de manipulation : par exemple, pour trois postes et pendant une séance de trois heures on peut confier à un premier élève (ou groupe) l'étude cinétique de la réaction avec le catalyseur empoisonné telle qu'elle est décrite ci-dessus, au deuxième, l'étude cinétique en utilisant cette fois du nickel de Raney actif ce qui conduit en une seule étape apparente au composé saturé (courbe OC de la figure 2) et enfin le troisième étudiant examine la nature des produits obtenus après absorption d'un équivalent d'hydrogène et caractérise ainsi le butène-2 diol-1,4 *cis*. A la fin de la séance, les différents résultats sont collationnés et analysés.

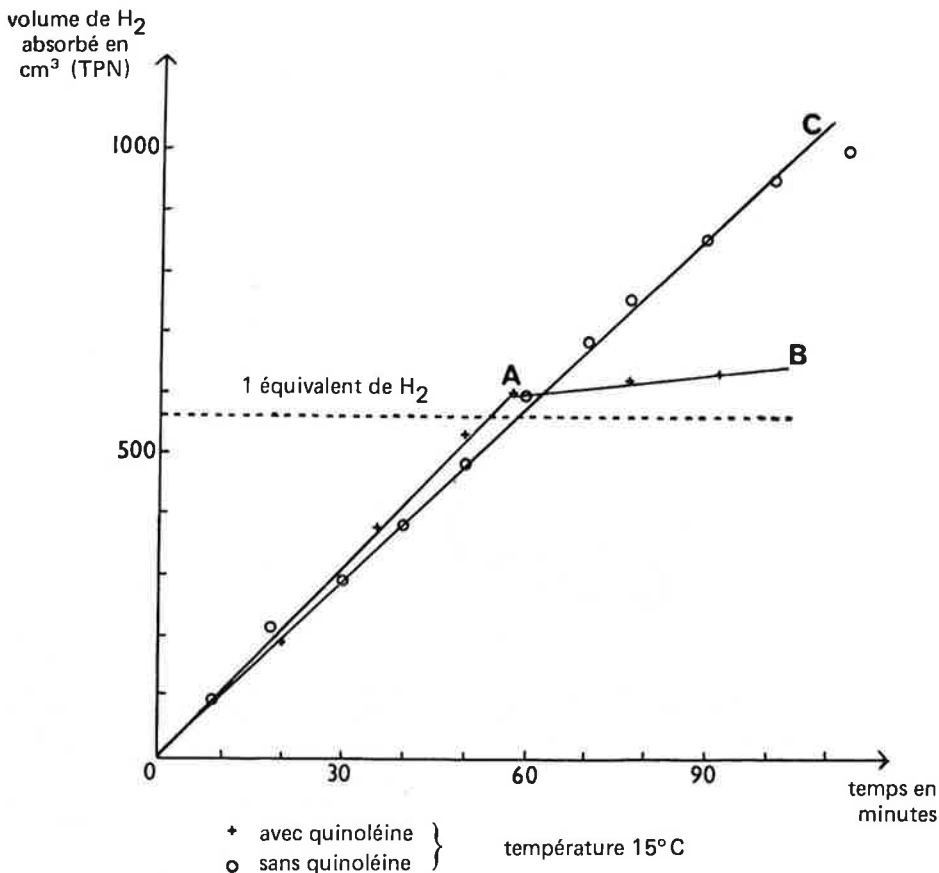


Figure 2.

Bibliographie et notes

- (1) Depuis 1957, je n'ai trouvé qu'une seule expérience d'hydrogénation catalytique dans *Journal of Chemical Education*, 1962, 39, 209, et encore n'utilisant pas l'hydrogène gazeux (mais un transfert d'hydrogène à partir de la tétraline).
- (2) A. W. Johnson, *J. Chem. Soc.*, 1946, p. 1014.
- (3) N. Lozac'h, *Bull. Soc. Chim.*, 1949, p. 286.
- (4) R. Romanet, *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1953, 236, 1044, 1176 et 1677.
- (5) C. S. Marvel et C. H. Young, *J. amer. Chem. Soc.*, 1951, 73, 1066.
- (6) T. Fukuda et T. Kusama, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 1958, 31, 339.
- (7) Cette partie de la manipulation ainsi que l'analyse de spectres de R.M.N. est beaucoup plus adaptée aux étudiants de deuxième année qui pratiquent la chimie organique.
- (8) A. I. Vogel, *Practical organic chemistry*, Third edition Longman, London 1956, p. 447.

Bibliographie

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

W24/E. **Fundamentals of electrochemical analysis**,
par Z. Galus.

L'auteur expose les principes de la plupart des méthodes utilisées dans le domaine de l'analyse électrochimique. Il fournit également quantité d'informations d'ordre pratique pour la prise de mesures électrochimiques pour leur interprétation en analyse, recherche et contrôle de qualité. L'ouvrage est centré sur la polarographie, la voltamétrie des électrodes stationnaires, la chronopotentiométrie et les techniques requérant des électrodes à disques rotatifs, ainsi que sur les autres méthodes les plus utilisées actuellement en électro-analyse. De nombreux problèmes, accompagnés de leurs solutions, constituent autant d'illustrations des techniques décrites.

1976, 520 p., F 300.

Annuaire

Annuaire 1977 de l'Union des Industries Chimiques

Cet ouvrage comprend notamment :

- l'organigramme des services de l'Union des Industries chimiques,
- la liste des chambres syndicales économiques et sociales adhérentes de l'U.I.C.,
- des données statistiques concernant l'industrie chimique,
- la liste des fabricants de produits chimiques adhérents économiques de l'U.I.C.,
- la liste alphabétique d'environ 4 500 produits chimiques avec l'indication pour chacun d'eux des producteurs et, éventuellement, des sociétés de vente,
- trois lexiques en anglais, allemand et espagnol des noms de ces mêmes produits.

1977, 448 p., F 122.

Biochimie. Biologie

W24/E. **Hormone chemistry**.

2^e Édition,

Volume 2 : Steroids, thyroid hormones, biogenic amines and prostaglandins,

par W. R. Butt.

Ce deuxième volume complète la 2^e édition de l'ouvrage sur la chimie des hormones. Il est essentiellement consacré aux stéroïdes, aux hormones thyroïdiennes, aux amines biogènes et aux prostaglandines. L'ouvrage entier porte sur la chimie et (ou) la biochimie, le mode d'action, la synthèse, les méthodes de décèlement, la séparation, l'extraction et la détermination, les applications cliniques, etc. d'une grande variété d'hormones. Le volume II traite en particulier des hormones stéroïdes, des progestérones, des hormones androgènes, des corticostéroïdes, des catécholamines et des composés apparentés, ainsi que des prostaglandines. Ajoutons que cette nouvelle édition a été complètement révisée et augmentée d'un apport de quelque 50 % de nouvelles matières.

1977, 250 p., F 165.

S56. **Phosphatidylcholine. Biochemical and clinical aspects of essential phospholipids**,

par H. Peeters.

Ce compte rendu de symposium est articulé autour de la molécule insaturée phosphatidylcholine et sur la coordination de vues théoriques,

de faits et de résultats. L'ouvrage s'ouvre sur un glossaire des lipoprotéines, des lipides et des phospholipides essentiels, suivi de deux articles d'introduction sur la signification des phospholipides du plasma d'une part, et sur la spécificité de substrat de lipoprotéines et de phospholipides... Les textes d'une vingtaine de communications sont ensuite réparties en quatre groupes respectivement consacrés à la pharmacocinétique des phospholipides essentiels, à la thérapie par phospholipides essentiels des états dyslipémiques, au métabolisme des phospholipides dans la paroi artérielle et, enfin, aux phospholipides essentiels dans les cellules rouges et les thrombocytes (influence sur les propriétés du flux sanguin, traitement de la circulation veineuse et artérielle; influence sur le pouvoir d'agrégation des thrombocytes humains).

1976, 254 p., F 100.

A5. **Protein crystallography**,
par T. L. Blundell et L. N. Johnson.

Faisant partie d'une série d'études consacrées à la biologie moléculaire, cet ouvrage constitue une introduction à la cristallographie des protéines, l'analyse aux rayons X des cristaux de protéines. Les premiers chapitres traitent de la radiodiffraction et de la biochimie des protéines, ainsi que des disciplines et des principes requis pour mener à bonnes fins les recherches entreprises dans ce domaine au point de vue biophysique et biologique. Les auteurs passent en revue les différents aspects du sujet, y inclus : la cristallisation des protéines, l'utilisation des méthodes du remplacement isomorphe, le calcul des équations de phases et de densité électronique; l'amélioration de la structure des protéines, etc. Ces informations sont complétées par toute une collection de données de grande utilité pratique.

1976, 582 p., F 200.

B60. **Plasma proteins. Analytical and preparative techniques**,
par P. C. Allen.

Ce manuel pratique des techniques analytiques et opératoires s'adresse à la fois aux étudiants en biochimie, auxquels il livre les connaissances de base des techniques en usage dans le domaine de la chimie des plasma-protéines, et aux chercheurs et professionnels des industries pharmaceutiques, auxquels il peut servir d'aide-mémoire. Grandes lignes de l'ouvrage : estimation globale; séparations pour analyses; méthodes électrophorétiques, immunoelectrophorétiques et d'immuno-précipitation; essais de haute radiorésistance; focalisation iso-électrique; détermination du poids moléculaire; modes opératoires de préparation; précipitation brute; filtration de gels; chromatographie d'affinité; dialyse et ultrafiltration; isolement et propriétés de quelques-unes des principales protéines.

1977, 304 p., 100 illustrations, F 120.

Chimie organique

F28. **Chimie organique**,
par Jacques Levisalles et Bertrand Castro.

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

I. Généralités

Chimie organique générale : Analyses. Formules brutes. Formules développées. Isoméries. Stéréochimie I. Éléments de théorie électro-nique. Mécanismes des réactions organiques.

Fonctions simples : les hydrocarbures saturés ou alcanes, éthyléniques ou alcènes, acétyléniques ou alcyne, aromatiques ou arènes. Études des fonctions, dérivés halogénés, composés organomagnésiens, dérivés hydroxylés et alcoxylés, amines, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques, chlorures et anhydrides d'acides carboxyliques, esters, amides, nitriles, autres dérivés organiques du soufre, synthèse organique.
1973, 274 p., F 38.

II. Dynamique chimique

Équilibres chimiques. Cinétique chimique. Stéréochimie II. Additions. Substitutions et éliminations nucléophiles. Additions et substitutions électrophiles. Éliminations, additions radicalaires et substitutions radicalaires. Additions et éliminations électrocycliques. Réarrangements ioniques. Réarrangements électrocycliques et radicalaires.
1973, 214 p., F 40.

III. Composés organiques complexes

Méthodes physiques de la chimie organique. Macromolécules organiques. Polymères. Composés organiques apparentés à l'acide carbo-

nique. Polyènes. Polyols et époxydes-1,2. Aldéhydes et cétones complexes et composés apparentés. Composés hétérocycliques. Glucides. Terpènes et stérols. Acides aminés et substances naturelles dérivées. Colorants. Composés organiques du phosphore et du silicium. L'industrie chimique organique.
1974, 306 p., F 48.

IV. Synthèse organique

Formation de la liaison C-métal. Formation de la liaison CH. Formation de la liaison CN. Formation de la liaison CS. Formation de la liaison CO. Formation de la liaison CX. Formation de la liaison simple C-C. Formation des liaisons multiples CC. Quelques exemples de synthèses totales.
1976, 332 p., F 98.

E24. **Isotopes in organic chemistry**,
Volume 2 : Isotopes in hydrogen transfer processes,
par E. Buncl.

Contents : 1. The effect of structure on the isotope effects in proton transfer reactions. 2. Deuterium exchange in carbonyl compounds. 3. Proton transfers in nitro compounds. 4. Isotope effects in hydrogen atom transfer reactions. 5. Hydrogen isotope transfer in biological processes. 6. Isotope effect in elimination reactions. 7. Isotopes in oxidation reactions.

1976, 318 p., F 370.

W24. **Iminium salts in organic chemistry**,
Volume 9 de « Advances in organic chemistry ». Part 1,
par H. Bohme et H. G. Viehe.

Sommaire : Electronic structure of iminium ions. Structure determination of iminium salts by physical methods. Methyleniminium salts. Vilsmeier Haack Arnold acylation. Chemistry of dichloromethyleniminium salts (phosgeniminium salts). Haloenamines and keteiminium salts. Heteroiminium salts.

1976, 592 p., F 370.

P26. **Synthetic uses of anodic substitution reactions**,
Tetrahedron report N° 21,
par L. Ebersson et K. Nyberg.

Sommaire : Principles of electrolysis. Practice of electrolysis. Classification of organic electrode reactions. Direct and indirect electrolysis. Synthetic use of anodic substitutions. Substrates. Advantages of synthetic schemes based upon anodic substitutions and additions. Mechanisms. Problems of principal difficulty in anodic synthesis. Practical problems in electrolysis. Applications of anodic addition and substitution reactions. Other types of oxidative substitution reactions.

1977, 22 p., 229 illustrations, F 70.

P26. **The mechanism of epoxidation of olefins by peracids**,
Tetrahedron report N° 24,
par V. G. Dryuk.

Sommaire : New approach to the mechanism of epoxidations. Influence of the olefin on the decomposition of peracids. Influence of solvent on the epoxidation reaction. The olefin-peracid complex and its transformations.

1977, 12 p., 48 références, F 70.

P48. **Elements of organic photochemistry**,
par D. O. Cowan et R. L. Drisko.

Traitant de la théorie, des techniques de laboratoire et de résultats expérimentaux dans le domaine de la photochimie organique, cet ouvrage constitue une source de références se rapportant aux concepts fondamentaux, à la méthodologie et aux réactions de ce type de chimie. La première partie est consacrée au concept de base de l'absorption de la lumière et de l'énergie, ainsi qu'au développement du mécanisme des réactions photochimiques; les auteurs appliquent ici la théorie et les techniques expérimentales aux problèmes spécifiques qui se posent en photochimie. Ces techniques sont décrites dans leurs détails, y compris celle de la spectroscopie éclair au niveau de la nanoseconde. La deuxième partie passe en revue un certain nombre de travaux examinés du point de vue de la mécanique.

1976, 586 p., F 225.

Chimie physique

W24. **Handbook of chemical lasers**,
par R. W. F. Gross et J. F. Bott.

Constitué de 13 monographies se rapportant aux lasers chimiques, ce manuel est le fruit de la collaboration d'une vingtaine de personnalités scientifiques spécialisées dans ce domaine et qui ont passé en revue la littérature publiée entre 1967-1974 : cinétique chimique de l'instabilité réactionnelle, dynamique des gaz des flux réactifs et physique des lasers des milieux à captation élevée. Suivent des travaux sur : la possibilité de contrôler la cinétique et la thermodynamique des réactions hautement exothermiques par flux supersoniques où la dynamique des gaz joue un rôle central; les lasers chimiques pulsés et les lasers de transfert; les modèles numériques des lasers chimiques; le mécanisme des collisions réactives conduisant à l'excitation des vibrations instables des molécules constituant le milieu actif des lasers chimiques; les lasers chimiques CO, etc...

1976, 744 p., F 330.

W24. **Ion cyclotron resonance spectrometry**,
par T. A. Lehman et M. M. Bursery.

La technique chimique, dont il est question ici, constitue une nouvelle variante de la méthode spectrométrique de masse, spécialement adaptée à l'étude de la collision de molécules ioniques et des réactions qui s'ensuivent. Elle peut être utilisée aussi bien à des fins de recherches quantitatives que qualitatives en chimie organique, inorganique et physique. Les auteurs traitent de la chimie descriptive ionique et, outre les informations d'ordre théorique et pratique qu'ils détaillent, ils décrivent les diverses étapes des progrès intervenus dans le domaine de l'instrumentation, ainsi que l'état actuel des connaissances à cet égard.

1977, 256 p., F 180.

P48. **Structure determination by X-ray crystallography**,
par M. F. C. Ladd et R. A. Palmer.

Cette introduction à la détermination des structures par la radio-cristallographie, généreusement illustrée, comporte un certain nombre de diagrammes stéréoscopiques avec les instructions appropriées pour les visionner. Chaque chapitre est pourvu de problèmes accompagnés de leurs solutions et d'observations. Les grandes lignes de l'ouvrage portent sur : la géométrie des cristaux, les méthodes pratiques pour la détermination des structures, les méthodes de Fourier et les atomes lourds, les remplacements isomorphes, les techniques dites à méthode directe; des exemples traités d'analyses de structures. En annexe se trouvent, outre les vues stéréoscopiques déjà citées, quelques constantes et indications relatives à la génération et aux propriétés des rayons X, ainsi que sur la perfection des cristaux et la mesure de l'intensité.

1977, 370 p., F 245.

P48. **The Chemical physics of surfaces**,
par S. Roy Morrison.

Les auteurs décrivent le comportement superficiel des solides, qui entre en ligne de compte dans le domaine des effets chimiques et électroniques, des propriétés, etc. Ils passent également en revue, avec description détaillée, une grande variété de modèles théoriques et d'observations expérimentales relatives à quantité de types de surfaces, en vue d'illustrer les nombreux paramètres chimiques et physiques agissant les uns sur les autres et influençant les surfaces, ou étant influencés par elles. Orienté sur l'établissement des liaisons orbitales, les divers états et positions, l'ouvrage étudie l'activité superficielle pour les métaux et les semiconducteurs, les isolants, les interfaces solides-gaz et les interfaces solides-liquides.

1977 375 p., F 325.

Génie chimique

G21. **Sodium-NaK engineering handbook**.
Volume II,
Sodium flow, heat transfer, intermediate heat exchangers and steam generators,
par O. J. Foust.

1. Fluid mechanics of liquid metals.
2. Liquid-metal heat transfer.

3. Intermediate heat exchangers (IHX's).
4. Steam generators.

1976, 390 p., F 190.

Industries alimentaires

A220. **Rheology and texture in food quality**,
par J. M. de Man, V. F. Rasper et D. W. Stanley.

Les progrès de la technologie réalisés dans le domaine de l'industrie alimentaire ont, par voie de conséquence, conduit au développement de l'instrumentation requise à l'évaluation des qualités sensorimétriques de la texture des denrées alimentaires. Les auteurs de ce traité rendent compte de l'état actuel des connaissances à cet égard dans le cadre d'une vingtaine de chapitres : Les études sur la texture des aliments peuvent-elles être « scientifiques »? Propriétés mécaniques. Microstructure. Mesure instrumentale de la texture. Utilisation des instruments. Courbes de mesures. Texture de fruits et de légumes. Produits de boulangerie. Graisses et produits gras. Produits de laiterie. Viandes. Amidon. Rhéologie du chocolat. Ingénierie de la texture des denrées alimentaires. Texture des émulsions. Émulsifiants et texture des aliments. Mesures sensorimétriques. Profil de la texture. Rapports psychophysiques.

1976, 588 p., F 320.

Industrie chimique

P48. **Chemistry of natural protein fibers**,
par R. S. Asquith.

Destiné aux professionnels de l'industrie textile (tant en ce qui concerne la chimie et la technologie des fibres naturelles protéiques utilisées dans cette industrie, que les divers secteurs qui s'y rattachent : teinture et finissage, ou chimie des protéines) cet ouvrage s'adresse aussi aux étudiants des dernières années de la science des textiles. Il traite successivement de : la base de la chimie des protéines; la chimie et la réactivité de la soie; l'histologie des fibres de kératine, leur réticulation et auto-réticulation; la teinture de la laine; la chimie de la finition de la laine; chimie d'autres fibres animales.

1977, 400 p., F 285.

Pharmacologie

W24. **Essays in neurochemistry and neuropharmacology**
Volume I,
par M. B. H. Youdim.

Dans cet ouvrage — dont le premier volume vient de paraître — les auteurs présentent des essais sur la neurochimie et la neuropharmacologie. Ils s'adressent en particulier aux biochimistes, aux spécialistes des laboratoires de produits pharmaceutiques, aux physiologues et aux neurologues.

Extraits du sommaire : Rôle des enzymes méthylisants dans les fonctions cérébrales. Rôle de la taurine dans le système nerveux central des mammifères. Manifestations dans la régulation trans-synaptique de la synthèse des macromolécules. Métabolisme des aldéhydes dans l'encéphale. Système nerveux central et effets pituitaires des peptides hypothalamiques. Découvertes neurochimiques dans la chorée de Huntington.

1977, 195 p., F 135.

W24. **Encyclopaedia of antibiotics**,
par J. S. Glasby.

S'ouvrant sur les listes alphabétiques de tous les antibiotiques actuellement connus (avec les indications référentielles nécessaires pour faciliter les recherches) cette encyclopédie contient, entre autres informations utiles (littérature de brevets et autres travaux se rapportant aux produits en question), les données essentielles ci-après : formule, structure, point de fusion, organismes anabolisants, méthodes de préparation et de purification. Pour chacun des antibiotiques ainsi détaillés, l'auteur fournit également des indications relatives à ceux des organismes sur lesquels ils agissent avec efficacité. Mention est faite de leur toxicité chaque fois qu'il existe des données précises à cet égard.

1977, 336 p., F 180.

Nouvelles balances de précision

Dans le cadre du développement constant des balances à plateau supérieur, Sartorius a introduit sur le marché une nouvelle série en apportant à la fois des perfectionnements techniques et une esthétique plus moderne. 9 modèles couvrent une gamme de pesée de 160 à 7 000 g, avec des sensibilités de 0,001, 0,01 et 0,1 g. Ce matériel robuste et insensible aux vibrations peut être confié à des mains non expertes.

De grands chiffres lumineux, jusqu'à la dernière décimale, permettent une lecture aisée. L'effet de tare est indiqué séparément. Une commande combinée, fine et approximative pour le réglage du zéro de la tare par un même bouton réduit le temps de pesée. Enfin, un dispositif pour le pesage au-dessous du socle de la balance est prévu.

Pour toutes informations complémentaires, s'adresser à Sartorius-France S.A.R.L. (Jean Pitiot), 11, avenue du 1^{er}-Mai, 91122 Palaiseau Cedex (tél.: 920.93.11).



Annonceurs à circuits intégrés

Le plus important fabricant mondial d'annonceurs, la Société Riley-Panalarm vient de confier la représentation de ses produits pour la France à Auriema France*.

A cette occasion, Riley-Panalarm annonce le démarrage de son usine de Bruxelles où sont actuellement construits les annonceurs de la nouvelle série 80 à logique positive à semi-conducteurs.

* 148, boulevard d'Alsace-Lorraine, 94170 Le Perreux. Tél. 871.02.80.

Nouvel injecteur automatique pour les chromatographes en phase liquide

Avec l'injecteur automatique Hewlett-Packard, des séries de 60 échantillons peuvent être analysés automatiquement, plusieurs fois si nécessaire, sur les chromatographes en phase liquide commandés par microprocesseur HP 1048A et 1082A. Seule la quantité d'échantillon injectée est utilisée par le système, rendant possible l'emploi de microtubes chaque fois que, seules, de très faibles quantités d'échantillon sont disponibles.

Un plateau amovible contenant 60 échantillons est monté sur le chromatographe. L'échantillonneur à volume variable, existant sur l'appareil de base, prélève un échantillon dans chaque tube, le volume de cet échantillon pouvant être réglé manuellement entre les limites de 10 et 200 microlitres. L'injecteur et ce nouveau mécanisme de transport de l'échantillon sont de conception simple et d'une fiabilité compatible avec les applications analytiques de routine.

Les tubes fermés par une capsule sont introduits sur un tapis roulant : chaque tube est codé pour être reconnu par le chromato-

graphe et numéroté pour son identification visuelle. Les tubes passent sous l'échantillonneur qui introduit un volume mesuré avec précision, en tête de colonne, sans interruption du débit de solvant. L'injecteur passe tout l'échantillon qu'il contient; il est toujours purgé et prêt pour l'échantillon suivant.

En utilisant le clavier du chromatographe, l'opérateur entre le nombre d'injections par échantillon (jusqu'à 9) ainsi que le numéro du dernier tube. Le microprocesseur contrôle toute l'analyse, en mode gradient ou isocratique, vérifiant et réglant en permanence les différents paramètres de l'analyse, mesurant et intégrant les pics, réalisant tous les calculs nécessaires dans une séquence préprogrammée.

Le chromatographe fournit un rapport complet d'analyse incluant l'identification de chaque échantillon. Si la position des tubes doit être changée pendant l'analyse, cette opération peut être réalisée manuellement sans perturber le programme. Cet automatisme permet une utilisation plus intensive des chromatographes.

Pour tout renseignement complémentaire, contacter Hewlett-Packard France, Département analytique. Tél.: 907.78.25, poste 366.

Nouveau spectrophotomètre d'absorption atomique double faisceau

Philips et Pye Unicam présentent un nouveau spectrophotomètre d'absorption atomique, le SP 2900, qui est doté de nouvelles caractéristiques, de nombreux accessoires et dont les performances sont excellentes. La facilité d'emploi et des performances de haut niveau ont été les buts recherchés lors de la conception du SP 2900.

Il possède un indicateur numérique bipolaire



à 7 segments dont la gamme s'étend de 0,05 à 1,999 A. L'affichage est rapide : 2 fois et demi par seconde ou après intégration de 4 ou 10 secondes.

Un magasin pour 4 lampes fixes pré-réglées est incorporé dans l'appareil.

Le SP 2900 est équipé d'un lecteur de hauteur et de surface de pic pouvant être commandé à distance par un four.

Le fond peut être corrigé jusqu'à une valeur de 1,5 A à mieux que 1 % par le correcteur d'absorption non spécifique avec source au deutérium.

Les brûleurs avec lèvres en acier inoxydable ou en titane fournissent un flux laminaire tout en acceptant une grande quantité de solides dissous.

Parmi les accessoires du SP 2900, il faut citer l'unité de contrôle des gaz SP 9-10 qui peut être associée au passeur d'échantillon SP 450 et à l'imprimante DR 16 pour former un ensemble entièrement automatique.

Le four d'atomisation sans flamme, à affichage numérique SP 9-01 qui est simple et rapide à installer, fournit des sensibilités et des limites de détections nettement améliorées par rapport à la flamme.

Les accessoires spécifiques pour les éléments formant des hydrures (arsenic, sélénium), pour le mercure ou pour le plomb, permettent l'analyse de très faibles teneurs.

Les lampes à décharge sans électrode, fournissent de meilleures précisions analytiques que les lampes à cathode creuse.

Pour tous renseignements : Philips Science et Industrie, 105, rue de Paris, 93002 Bobigny. Tél. : 225.21.99 et 225.94.50.

Débitmètre massique DMB

L'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (A.N.V.A.R.) vient d'autoriser la commercialisation de ce débitmètre qui permet d'obtenir directement la mesure massique des débits de gaz avec des caractéristiques métrologiques très intéressantes.

Le débitmètre massique D.M.B. est entièrement statique. Il est insensible aux coups de bélier et surcharges. La plage de mesure du modèle DMB-1 est de 5 l/mn à 1 500 Nm³/h pour des gaz de préférence secs et sans poussière, éventuellement des gaz humides mais non saturés.

Le débitmètre DMB a subi une série d'essais au Centre d'Études Techniques des Industries Mécaniques dont les résultats ont confirmé les caractéristiques métrologiques de l'appareil : en particulier, une linéarité de $\pm 1\%$ de la valeur mesurée sur la plage de l'appareil.

Cet appareil peut fournir une indication analogique ou numérique du débit massique mesuré et un enregistrement continu sur diagramme déroulant.

La totalisation continue des compteurs numériques (mécaniques ou électroniques)

des quantités de gaz mesurées permet d'obtenir un contrôle rigoureux des consommations internes de gaz.

L'appareil peut être prévu avec une sortie « tension » ou « courant » pour la rétransmission à distance, la régulation, etc...

L'équipement de base peut être associé avec des consignes numériques pour le contrôle automatique de quantités de gaz prédéterminées. Il peut aussi être prévu avec des consignes analogiques pour les fonctions de contrôle, d'alarme et de sécurité de débit de gaz.

Pour tous renseignements : Bary S.A., 18, rue Plisson, 94160 Saint-Mandé. Tél. : 374.32.84.

Nouveau programme pour système d'information à infrarouge

Les spectrophotomètres Perkin-Elmer infrarouge, modèle 180, 580, et 283 (à microprocesseur), et le miniordinateur Interdata 6/16 sont offerts maintenant avec un nouvel ensemble de programmes. C'est la première réalisation en commun de Perkin-Elmer et de sa filiale Interdata. Le nouveau système allie le pouvoir d'analyse exceptionnel des modèles 180, 580 ou 283 avec la rapidité et la polyvalence technologique du miniordinateur et il bénéficie des derniers perfectionnements accomplis dans ce domaine d'application.

Le nouvel ensemble permet d'obtenir la moyenne de plusieurs spectres infrarouges de manière à accroître le rapport signal/bruit et à améliorer la détection des faibles bandes d'absorption. Il peut lisser plus ou moins les spectres très bruyants et peut établir la différence entre deux spectres. Ce système peut additionner ou soustraire deux spectres et ajouter ou soustraire une constante d'un même spectre. Il peut aussi multiplier ou diviser un spectre par un nombre constant ou transformer un spectre linéaire en trans-



mission en spectre linéaire en densité optique ou réciproquement. Le nouveau programme n'utilise que 64 K mots pour réaliser plus rapidement la plupart des opérations exigées d'un laboratoire de spectroscopie.

Pour de plus amples renseignements, s'adresser à Jean Ch. Lefebvre, Perkin-Elmer France, 19, rue des Peupliers, 92270 Bois-Colombes. Tél. : 782.45.95.

Balances électroniques de précision

Les balances électroniques Sauter (Série R) présentent les avantages suivants :

- Construction profilée et encombrement réduit ;
- Indication très lisible par chiffres lumineux à 7 segments ;
- Disposition inclinée du cadran permettant une lecture du poids, sans risque d'erreur, dans toutes les positions de travail ;
- Pas de bouton, ni de touche apparente ;
- Tare et zéro électroniques obtenus par légère pression sur une large plage semi souple du cadran ;
- Sortie digitale BCD parallèle et contrôle d'arrêt pour raccordement à une imprimante, calculateur, etc... (en option).

Balance R 300 : portée 320 g, affichage au 1/100 de g, plateau 130 × 130 mm.
Balance R 3000 : portée 3 200 g, affichage au 1/10 de g, plateau 160 × 170 mm.

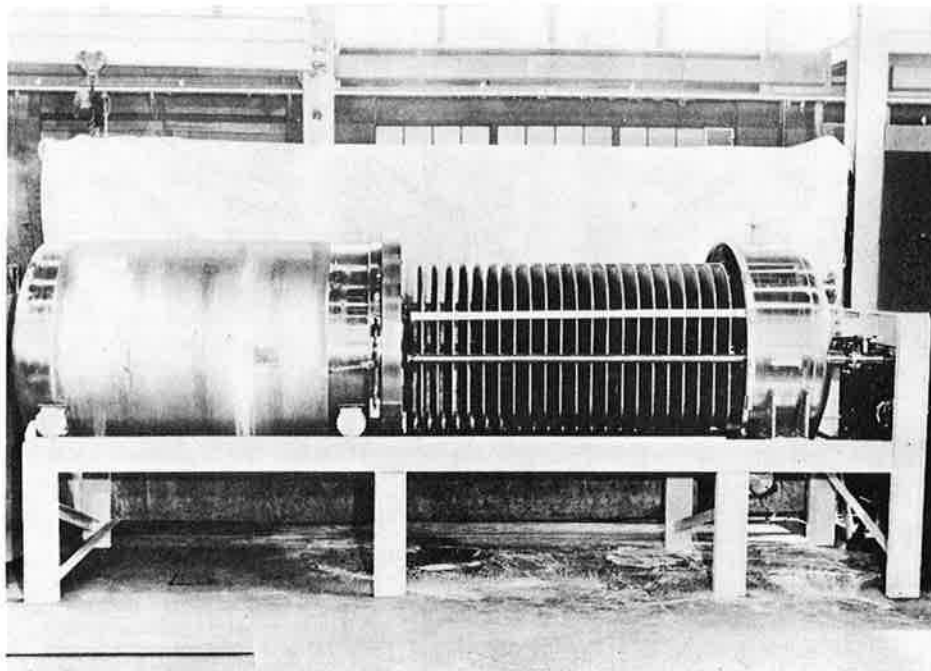
Pour tous renseignements : Wild + Leitz France, Département Laboratoire, 86, avenue du 18-Juin-1940, B.P. 326, 92506 Rueil-Malmaison Cedex. Tél. : 977.92.13.

Nouveau filtre à feuille sous pression

Durco Europe fournit actuellement une série de filtres à feuille sous pression, en réservoirs horizontaux ou verticaux, qui peuvent être équipés de tamis en fil de tissu et peuvent filtrer des particules aussi petites que 0,1 micron.

Ces filtres peuvent être fournis en une grande variété de métaux et alliages : acier inoxydable, titane, Hastelloy, etc... pour des applications telles que industrie alimentaire, hydraulique, métallique, etc...

Pour les applications à lavage humide, les réservoirs-filtres peuvent être équipés avec le système « hydrojet » ou avec une rampe oscillante de jets à haute pression



Vue montrant le filtre horizontal Durco en position ouverte : on peut remarquer les filtres à feuille sous pression, le boîtier glissant sur roulettes et tous les tubes et vannes connectés à la tête fixe pour éviter les ruptures.



qui décolle le gâteau humide des feuilles filtrantes en quelques secondes. Le lavage humide ne nécessite pas l'ouverture des réservoirs et les bactéries ne peuvent, par conséquent, pas entrer ce qui est spécialement indiqué pour l'industrie alimentaire. Pour les applications à gâteau sec, les réservoirs peuvent être équipés d'un vibreur motorisé pneumatiquement afin de secouer le gâteau sec et le détacher des feuilles.

Les filtres à gâteau sec sont disponibles dans une gamme de dimensions allant jusqu'à 150 m² de surface de filtration alors que les filtres à rampe sont disponibles jusqu'à une surface de 200 m² de filtration. En plus des versions standards, semi-automatiques et manuelles, Durco offre actuellement une version totalement automatique qui agit, se régularise et se lave sans interventions.

Tous les systèmes peuvent être isolés thermiquement et sont disponibles avec les pompes et vannes Durco correspondantes.

Pour la vente, le service après-vente et l'assistance technique en Europe, Afrique du Nord, Moyen et Extrême-Orient : Durco Europe S.A., 216-226, rue Verte, B.P. 7, B-1030 Bruxelles.

Appels d'offres 21 Biochimie, biologie 2, 9, 13, 14, 15 Bourses 18 Catalyse 3, 4 Chimie analytique, analyse 9, 12, 16 Chimie de coordination 3, 4 Chimie minérale 8, 11 Chimie organique 2, 3, 4, 9, 14 Chimie thérapeutique 13, 14 Électrochimie 12 Énergie 1	Formation continue 20 Industrie 1, 6, 8, 10, 15, 16 Matières premières 1, 19 Métallurgie, métaux 8 Pollution, épuration 6, 9, 10 Prix 17 Propriétés physiques 5, 7, 8 Publications 19 Salons 10 Surfaces 16, 19 Technologie 1, 6, 9, 19
---	--

1. Colloque sur les techniques électro-industrielles de séparation et de classement

Organisé par le Comité Français d'Électrothermie, ce colloque se tiendra les 21 et 22 avril 1977, au Palais des Congrès de Versailles (8-10, rue de la Chancellerie). Les problèmes suivants seront abordés : séchage, concentration, distillation, épuration, récupération, économies d'énergie et de matière.

L'après-midi du 22 avril sera consacrée à la visite de Centres de recherches et d'installations industrielles de la région parisienne.

Pour tous renseignements : Comité Français d'Électrothermie, 25, rue de Prony, 75017 Paris. Tél. : 227.94.60.

2. Conférences de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles de Gif-sur-Yvette

Vendredi 22 avril 1977, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., M. R. N. Young (University of British Columbia, Vancouver, Canada) :

Anions en α de N-oxydes : applications à la synthèse de la quinine.

Mercredi 27 avril 1977, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., Professeur H. M. R. Hoffmann (Institut für Organische Chemie der Technischen Universität, D-3000 Hannover, Allemagne Fédérale) :

Carbon-carbon bonds via electrophilic intermediates.

Jeudi 28 avril 1977, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., Professeur D. B. McLean (Mc Master University, Hamilton, Ontario, Canada) :

The chemistry of spiro benzylisoquinoline alkaloids.

Lundi 2 mai 1977, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., Professeur G. W. Waller (Oklahoma State University, Stillwater, U.S.A.) :

Alkaloid metabolism.

Jeudi 5 mai 1977, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., M. J. W. Gillard (Chemistry Department, Boston College, Chestnut Hill, Mass. U.S.A.) :

Synthèses dans la série anthracyclinone vers la daunomycine.

Mercredi 18 mai 1977, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., Professeur D. Dopp

(Fachbereich 6, Organische Chemie, Gesamthochschule Duisburg, Postfach 10 16 29, D-4100 Duisburg, R.F.A.) :

Studies on indolenine and pyrrolenine N-oxides.

3. Séminaires de l'École Normale Supérieure

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

Mardi 26 avril 1977, M. J. Pete (Université de Reims) :

Réactions photochimiques des esters carboxyliques et sulfoniques.

Mardi 3 mai 1977, Mme F. Khuong-Huu (C.N.R.S., Gif-sur-Yvette) :

Oxydation photochimique d'amines tertiaires et d'alcaloïdes.

Mardi 10 mai 1977, M. R. H. Crabtree (C.N.R.S., Gif-sur-Yvette) :

Hydrogénation catalysée par des complexes du rhodium et de l'iridium.

4. Séminaires de chimie organique de l'E.N.S.C.P.

Les séminaires de chimie organique ont lieu à l'E.N.S.C.P., 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, Paris 5^e (Salle n° 1), à 16 heures : Jeudi 28 avril 1977, M. M. Momenteau (Institut du Radium, Orsay) :

Préparation et étude physico-chimique de porphyrines de fer.

Jeudi 12 mai 1977, M. H. Kagan (Université d'Orsay) :

Réductions asymétriques en catalyse homogène en présence de complexes du rhodium.

Jeudi 26 mai 1977, M. D. Mansuy (E.N.S.) :

Chimie de coordination du cytochrome P 450 et de complexes porphyriniques modèles.

5. 7^e Symposium sur les propriétés thermophysiques

Le National Bureau of Standards annonce le 7^e Symposium sur les propriétés thermophysiques qui se tiendra du 10 au 12 mai 1977, à Gaithersburg, dans le Maryland, aux États-Unis.

* 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.

Les thèmes porteront sur les aspects à la fois théoriques et expérimentaux des propriétés thermophysiques de la matière à l'état solide, liquide, gazeuse et à l'état de plasma.

Ce symposium est organisé par le Comité des propriétés thermophysiques et la Division Transfert de chaleur de l'American Society of Mechanical Engineers, par le National Bureau of Standards et le Département américain du Commerce.

Renseignements : M. R. B. Johnson, B 348 Materials Building, National Bureau of Standards, Washington, D.C. 20234.

6. 30^e Journées internationales du Cebedeau

Les 30^e Journées du Cebedeau se dérouleront du 16 au 18 mai 1977 à Liège. Deux thèmes ont été retenus : *Les techniques de pointe en épuration des eaux et les problèmes et techniques d'aération des stations d'épuration et des eaux de surface*. Langues officielles : français, néerlandais ou anglais, sans traduction simultanée.

Renseignements : Cebedeau-Becewa, 2, rue Stévert, B-4000 Liège (Belgique). Tél. : 041/52.12.33.

7. Utilisation des lasers en chimie

Une conférence internationale, sur ce thème, se tiendra à Londres (The Royal Institution), du 31 mai au 2 juin 1977.

Toutes les nouvelles applications scientifiques et techniques des lasers en chimie seront abordées.

Pour tout renseignement : Dr Michael West, The Royal Institution, 21 Albemarle Street, London W1X 4BS. England.

8. 2^e Congrès international sur l'hydrogène dans les métaux

L'École Centrale des Arts et Manufactures, l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique et le Groupement pour l'Avancement de la Mécanique Industrielle organisent ce congrès, à Paris, du 6 au 11 juin 1977.

Ce 2^e Congrès traitera des différentes questions suivantes : 1. *Hydrogène et métal*. 2. *Influence de l'hydrogène sur les propriétés des métaux*. 3. *Implications industrielles*.

Renseignements : Secrétariat général du 2^e Congrès « L'hydrogène dans les métaux », I.S.M.C.M., 3, rue Fernand-Hainaut, 93407 Saint-Ouen Cedex. Tél. : 606.40.85.

9. Journées d'information 1977 de l'I.T.E.R.G.

Les Journées d'information de l'Institut des Corps gras, qui auront lieu du 14 au 16 juin 1977, à Paris, seront consacrées non pas comme d'habitude à un secteur particulier, mais à un ensemble de problèmes industriels, scientifiques et techniques qui font l'actualité de la Profession.

C'est ainsi que les principaux « points chauds », intéressant les corps gras, producteurs comme utilisateurs, ont été choisis pour thème des conférences et tables rondes.

La première journée, les « techniques analytiques et de contrôle de pointe », vues sous l'angle de leurs applications au laboratoire et à l'usine seront présentées.

La deuxième journée sera consacrée à la nutrition sous la rubrique « Corps gras et santé ». Il sera traité de l'alimentation de l'homme sain et de l'homme malade (thrombose, athérosclérose). Le point sera fait sur les corps gras chauffés et l'on peut penser que les discussions seront animées. La troisième journée sera tournée davantage vers la technologie :

- les emballages (migration des constituants),
- les solvants d'extraction (sécurité),
- l'environnement (eaux résiduaires, odeurs).

Pour de plus amples détails, prière de s'adresser à l'I.T.E.R.G., 5, boulevard de Latour-Maubourg, 75007 Paris.

10. 7^e Salon Pro Aqua-Pro Vita

Le 7^e Salon de la protection du milieu (eau, eaux usées, déchets, air, bruit) qui est patronné par les associations professionnelles suisses concernées, aura lieu du 14 au 18 juin 1977 à Bâle. Des journées d'information et différents congrès se dérouleront conjointement.

Renseignements : Foire Suisse d'Échantillons Bâle, 4021 Bâle, Suisse.

11. 1^{er} Symposium international de chimie hétérocyclique inorganique (2^e réunion)

Cette 2^e réunion complémentaire du 1^{er} Symposium de juin 1975, à Besançon, se tiendra à Madrid du 20 au 25 juin 1977 sous le patronage de la Faculté des Sciences et de l'Institut de Chimie Inorganique « Elhuyar » et permettra de traiter les cyclophosphates, les boranes, les borazènes ainsi que la nomenclature, sujets qui n'ont pas été abordés à la réunion de Besançon.

Des conférences plénières seront données par MM. Wannagat, Roësky, Flück, Allcock, Niedenzu, Durif, Gayoso, Garcia-Fernandez, et probablement Lipscomb.

Pour tous renseignements veuillez vous adresser le plus rapidement possible au Secrétaire du Symposium : Dr Oscar Garcia-Martinez, Ciudad Universitaria. Pabellon de Quimicas, Madrid-3 (Espagne).

12. Conférence sur les électrodes sélectives

Cette conférence, organisée sous l'égide de la Fédération des Sociétés Chimiques Européennes et de l'Académie des Sciences de Hongrie, se tiendra du 5 au 9 septembre 1977, à Budapest.

Pour tous renseignements s'adresser au Secrétariat de la Conférence : c/o Hungarian Chemical Society, Anker köz 1, 1061 Budapest, Hongrie.

13. Plantes malgaches et thérapie du cancer

A l'occasion du 75^e anniversaire de l'Académie Malgache, un premier colloque international sera organisé sur ce thème sous l'égide de cette Compagnie, du Ministère des recherches scientifiques et de l'Université de Madagascar, du 5 au 15 septembre 1977.

Les participants au colloque entendront des rapports sur le dernier état des traitements encolytiques et immunostimulants. Ils visiteront le Centre National de Recherches Pharmaceutiques, les cultures de Catharanthus et surtout se rendront sur le terrain, notamment dans le sud de l'île, où ils pourront voir les plantes dignes d'intérêt dans leur habitat d'origine.

Pour tous renseignements : Secrétaire général du Colloque : Professeur J. M. Razafintsalama, Centre National de Recherches Pharmaceutiques Androhibe, Tananarive. Responsable aux relations extérieures : M. P. Boiteau, « La Résidence », 76, rue A.-Briand, 91400 Orsay.

14. XIII^e Rencontres internationales de chimie thérapeutique

Nous publions ci-dessous l'avant-programme de ces Rencontres qui se tiendront du 7 au 9 septembre 1977, à l'U.E.R. des Sciences pharmaceutiques de Nantes.

Mercredi 7 septembre

Intérêt des molécules marquées en chimie thérapeutique

a. Conférences

Aspects chimiques : *Synthèses de molécules marquées à activités thérapeutiques en vue d'études métaboliques et pharmacocinétiques : problèmes de synthèses, purification, pureté radiochimique*, par M. L. Pichat (Chef du Service des molécules marquées du Département de biologie du C.E.A., Saclay).

Aspects pharmacologiques : par MM. les Professeurs R. Marignan et J. L. Chanal (Laboratoire de physique, Faculté de Pharmacie, Montpellier).

b. Communications orales

Avec la participation de M. le Dr Benakis (Laboratoire de pharmacologie, Genève), M. J. Hirst (Ciba-Geigy), M. P. Fromageot (Chef du Service de biochimie, C.E.A.), et de M. D. Heusse (Rhône-Poulenc).

c. Tables rondes

Avec la participation des conférenciers et de M. M. Istin (Chef du Laboratoire d'études du métabolisme des médicaments du C.E.A.).

d. Communications par affiches

Par des laboratoires spécialisés dans les études pharmacologiques ou biochimiques à l'aide de molécules marquées.

Jeudi 8 septembre

Ergots et ergolines

Conférences et communications

Avec la participation notamment des Laboratoires Sandoz* et Specia**. *Synthèse des ergolines*, par M. M. Hauth*.

Pharmacologie des stimulants centraux dopaminergiques à structure ergoline en comparaison avec la bromokryptine (mécanisme d'action),

par M. le Dr M. Vigouret*.

Activité anti-agrégante plaquettaire de la Nicergoline. Étude in vitro, ultrastructurale et in vivo,

par M. le Dr J. Migne**.

Essais de la Nicergoline sur les fonctions plaquettaires,

par M. M. Dechavanne**.

Étude de l'incorporation de ³H DH-alcaloïdes de l'ergot dans le cerveau et quelques organes périphériques du chat,

par M. P. Iwangoff*.

Investigation cinétique concernant l'inhibition de la phosphodiesterase ayant une grande affinité pour l'AMPc dans le cerveau de rat,

par M. A. Enz*.

Table ronde

Vendredi 9 septembre

Actualités cancérologiques

a. Chimiothérapie

Étude du métabolisme des principales drogues antitumorales,

par M. le Professeur C. Paoletti (C.N.R.S., Toulouse).

Synthèses biomimétiques de l'ellipticine et de l'olivacine,

par M. H. P. Husson (I.C.S.N., Gif-sur-Yvette).

Nouveaux dérivés de l'hydroxy-9 ellipticine à activité antitumorale,

par M. Nguyen Dat Xuong (I.C.S.N., Gif-sur Yvette).

Les glycosylnitrosourées : de la synthèse à la clinique,

par MM. les Professeurs J. L. Imbach et B. Serrou (Montpellier).

Table ronde

b. Immunogénétique, immunothérapie

Les modifications des propriétés membranaires des cellules transformées et leurs conséquences sur les problèmes de l'immunothérapie,

par M. R. Motta (Centre de Biophysique Moléculaire, Orléans).

Biochemical aspects of isolation, purification and mode of action of neuraminidase,

par le Dr Fritz R. Seiler ou le Dr H. Sedlacek (Behringwerke AG, Marburg/Lahn, W. G.).

Intérêt clinique de la neuraminidase,

par le Professeur C. Rosenfeld (I.C.I.G., Villejuif) et le Professeur L. Warren (Wistar Institute, Philadelphie, U.S.A.).

Table ronde

Les séances de communications libres auront lieu sous forme d'affiches en début d'après-midi du mercredi 7 et du jeudi 8 septembre.

Les résumés des communications devront parvenir au secrétariat avant le 15 mai. Il est demandé aux auteurs de préciser sur un format 21 x 29,7 cm le titre, les auteurs et leur adresse; le résumé ne devra pas dépasser une page. Les travaux portant sur les thèmes de rencontre seront préférentiellement présentés le Mercredi.

Pour tous renseignements : MM. J. Ploquin ou G. Le Baut, Laboratoire de pharmacie chimique, U.E.R. des Sciences pharmaceutiques, 1, rue Gaston-Veil, 44035 Nantes Cedex. Tél. : (40) 47.76.90 (491).

15. 7^e Cours internationaux de lyophilisation

Les 7^e Cours internationaux de lyophilisation traitant de théorie de la lyophilisation et de ses applications dans les industries pharmaceutiques et dans les domaines biologique et médical, auront lieu à Lyon, du 19 au 24 septembre 1977, sous la direction du Professeur Rey.

Comme les cours précédents de 1958, 1960, 1962, 1964 et 1966, ils se dérouleront à l'Institut National des Sciences Appliquées, où le logement sera possible pour ceux qui le désirent.

Les cours, conférences et discussions sont donnés essentiellement en anglais. Il y aura cependant quelques exposés en français.

Renseignements et inscriptions : Dr Vre L. Valette, Fondation Mérieux, Secrétariat des cours de lyophilisation, 254, rue Marcel-Mérieux, B.P. n° 9, 69342 Lyon Cedex 2.

16. XIV^e Congrès Fatipec

Ce Congrès, organisé par la Société des Chimistes Hongrois, aura lieu du 4 au 9 juin 1978, à Budapest, sur le thème : *Résultats récents concernant la production, l'application et le contrôle des vernis et peintures.*

Pour tous renseignements s'adresser au Comité d'organisation du XIV^e Congrès Fatipec c/o Magyar Kémikusok Egyesülete, Anker köz 1, 1061 Budapest, Hongrie.

17. Prix Hofmann 1977

Le Centre d'Information du Plomb fait connaître qu'un concours est ouvert pour l'attribution des prix Hofmann 1977.

Ces prix ont été créés dans le but d'encourager et de stimuler les travaux scientifiques et technologiques sur le plomb auprès des centres de recherches universitaires ou industriels.

Deux prix d'environ 7 000 F seront attribués, par un jury international représentant dix nations, aux meilleurs mémoires sur la métallurgie physique et mécanique du plomb.

Les travaux doivent être présentés par un auteur, se rapporter à une étude originale effectuée au cours des trois dernières années (publiée ou non) et être remis avant mai 1977.

Pour toutes informations complémentaires s'adresser au Centre d'Information du Plomb, 1, boulevard de Vaugirard, 75751 Paris Cedex 15. Tél.: 538.52.33, ou au Lead Development Association, 34, Berkeley Square, London W1X 61J (G.B.).

18. Bourses DGRST-IAMOV

La Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique poursuit cette année son programme de bourses de formation et de perfectionnement pluridisciplinaire dans les domaines scientifiques concourant à l'innovation en matière de médicaments nouveaux (pharmacobiologie, etc...). Ces bourses d'une durée d'un an, renouve-

lables sont destinées à constituer soit un complément, soit une réorientation de la formation de recherche des boursiers dans des laboratoires français et étrangers.

Elles s'adressent : soit à de jeunes médecins ou pharmaciens, soit à des ingénieurs, soit à des scientifiques (3^e Cycle, Docteur ès sciences).

Elles peuvent être :

- soit totales : base de rémunération comparable à celui des organismes publics de recherche,
- soit partielles : complément de traitement permettant d'effectuer les stages post-doctoraux, etc...

Pour tous renseignements complémentaires et dépôt de candidatures s'adresser à Mlle A. Gaillard, Bourses IAMOV 1977-1978, D.G.R.S.T., 35, rue Saint-Dominique, 75700 Paris. Tél.: 550.32.50, poste 517. Date limite du dépôt des candidatures : 1^{er} juin 1977.

Date de prise d'effet à partir du 1^{er} janvier 1978.

19. Publications de l'A.F.N.O.R.

Nouvelle norme pour les agents de surface

Étant donné la diversité des domaines d'application des émulsions (industries alimentaires, cosmétiques, peintures, colles, etc.) et les problèmes que pose leur stabilité, il est apparu nécessaire de définir une méthode normalisée, d'étude des propriétés d'une émulsion et d'évaluation du pouvoir émulsifiant d'un agent de surface. C'est pourquoi vient d'être élaborée, à la suite de travaux menés notamment par le Comité français de la détergence, la norme T 73-409, de décembre 1976, qui répond aux objectifs suivants :

- fixer les conditions expérimentales pour la préparation d'émulsions utilisant des agents de surface;
- décrire les méthodes permettant d'étudier les propriétés des émulsions, et d'évaluer leur pouvoir émulsifiant.

Cette norme est soumise à l'expérimentation et aux observations que peuvent formuler les utilisateurs jusqu'en décembre 1978.

Référence : T 73-409, décembre 1976. Prix : 27,50 F H.T. (frais de préparation et T.V.A. 17,6 % en sus). Pour toute commande et tout renseignement, s'adresser à l'A.F.N.O.R., Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris La Défense, ou à ses délégations régionales.

Utilisation rationnelle des matières premières

L'A.F.N.O.R. vient de consacrer à une question d'actualité, l'utilisation rationnelle des matières premières, un important numéro spécial du Courrier de la normalisation.

Rappelons que le souci d'inscrire dans les normes des mesures visant à lutter contre le gaspillage et à utiliser plus rationnellement les ressources, ainsi qu'à promouvoir le recours à des matériaux de substitution ou à de nouvelles méthodes de récupération ou d'entretien, s'est traduit depuis les débuts de la normalisation, dans les travaux les plus quotidiens, par des résultats concrets; on peut citer, entre autres, l'interchangeabilité dimensionnelle et fonctionnelle des pièces, la réduction du nombre des séries, la sélection de types de produits appropriés à l'emploi, l'élaboration de codes et recommandations

pour le bon usage et l'entretien des appareils, etc...

Aussi l'A.F.N.O.R. a-t-elle été amenée tout naturellement à s'associer aux actions des organismes chargés de promouvoir une politique de meilleur usage et d'économie de matières premières, notamment la Délégation aux économies de matières premières (D.E.M.P.). C'est avec le concours de la D.E.M.P. qu'elle a organisé en octobre dernier un colloque permettant de confronter les expériences et les solutions envisagées par tous les intéressés — pouvoirs publics, industriels, chercheurs, utilisateurs, consommateurs — face aux problèmes que posent aujourd'hui la raréfaction et le coût élevé de certaines matières premières.

Les actes de ce colloque font l'objet du numéro spécial du Courrier de la normalisation qui traite principalement :

- des économies de matières premières dans la conception des produits,
- de l'utilisation rationnelle des emballages, source d'économie,
- des économies de matières premières et d'énergie dans les transports,
- de l'utilisation rationnelle des métaux et du rôle de la normalisation dans les industries métallurgiques et mécaniques.

Référence : Courrier de la normalisation n° 252, Actes du colloque « Utilisation rationnelle des matières premières », 150 pages, prix : 25 F (T.T.C.). Pour toute commande et pour tout renseignement, s'adresser à l'A.F.N.O.R., Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris La Défense, ou à ses délégations régionales.

Emballages en matières plastiques

Vient de paraître la norme NF H 34-006 « Films et feuilles de polyéthylène pour emballages. Classification ». La classification est établie à partir de caractéristiques précises et quantifiées : épaisseur, masse volumique, résistance au choc, coefficient de friction, trouble, résistance à la traction, perméabilité à la lumière, résistance aux chocs. Des études sont en cours pour les films et feuilles rétractables ou étirables.

Rappelons que l'A.F.N.O.R. soumet à l'expérimentation la norme H 00-035 « Matériaux de protection imperméables à la vapeur d'eau, souples et thermosoudables pour usages industriels ».

Équivalente à la spécification américaine USA HIL B 131, cette norme fixe les critères d'aptitude auxquels doivent répondre les matériaux de protection au moment de la livraison, et les spécifications et essais correspondants : défauts d'aspect et défauts intrinsèques, échantillonnage, résistance et étanchéité de la soudure, coefficient de transmission de la vapeur d'eau après froissement, résistance à la rupture (méthode Grab), résistance à la perforation par impact, tenue au vieillissement, effet d'autocollage, effet de tuile (auto enroulement), tenue aux huiles, corrosion par contact, résistance à l'eau.

19 pages d'annexes (terminologie des défauts du matériau, répartition des éprouvettes, schémas de préparation et d'appareillages d'essai) complètent les chapitres de la norme.

Références : NF H 34-006, novembre 1976, 8,50 F H.T. et H 00-035, août 1976, 52 F H.T. (frais de préparation et T.V.A. 17,60 % en sus).

Pour toute commande et tout renseignement,

s'adresser à l'A.F.N.O.R., Tour Europe, Cedex 7, 92080 Paris La Défense, ou à ses délégations régionales.

20. Stages de formation continue

Stages de l'I.U.T. de Rouen

Au cours du 2^e trimestre 1977 les deux stages suivants concernant la formation continue en électrochimie seront organisés :

1. Stage d'actualisation des connaissances en électrochimie

Ce stage permet aux non spécialistes de l'électrochimie de comprendre et de mettre au point des méthodes analytiques simples et reproductibles.

Durée : 10 jours à raison d'une journée par semaine, du 21 avril au 23 juin 1977. Coût : 1 800 F.

2. Stage de perfectionnement : titrages potentiométriques

Une recherche de paramètres conduisant à l'automatisation des dosages sera étudiée et présentée au cours de ce stage.

Durée : 5 jours du 9 au 13 mai 1977. Coût : 1 200 F.

Pour tous renseignements complémentaires et inscriptions, s'adresser à l'I.U.T. de Rouen, B.P. n° 47, 76130 Mont-Saint-Aignan. Tél. : 70.72.94, poste 308.

Cours de perfectionnement de l'I.C.S.N.

Le programme 1977 des cours de perfectionnement de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles de Gif-sur-Yvette a pour thème : *Aspect biochimique de la toxicité de diverses substances chimiques (solvants, cancérigènes, mutagènes...)*.

Mardi 3 mai à 10 h 30, C. Boudène (Toxicologie : Centre d'Études Pharmaceutiques de Châtenay-Malabry) : *Généralités sur la toxicité des produits chimiques.*

Mercredi 11 mai et lundi 16 mai à 15 heures, D. Mansuy (E.N.S.C.P., Paris) : *Les enzymes intervenant dans la détoxification des substances chimiques exogènes. Activation par les cytochromes P 450 : toxicologie et cancérogénèse.*

Mercredi 25 mai et mercredi 1^{er} juin à 10 h 30, P. Dansette (Université Paris-Sud, Orsay) : *N.I.H. et arène-oxydes : détoxification des cancérigènes. Tests utilisés pour la détection des cancérigènes et des mutagènes.*

Judi 9 juin, à 10 h 30, M. Le Pecq (Institut Gustave-Roussy, Villejuif) : *Mécanisme de la cancérogénèse au niveau moléculaire.*

Mercredi 15 juin, à 10 h 30, M. A. Picot (I.C.S.N.) : *Toxicité et choix d'un solvant.*

Le troisième trimestre sera consacré à l'initiation aux mécanismes réactionnels.

Pour tous renseignements : A. Picot, Laboratoire 226, I.C.S.N., 91190 Gif-sur-Yvette. Tél. : 907.78.28 (poste 489).

Stage sur la simulation interactive de la dynamique des procédés chimiques

Le Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques, l'Institut de Pétrochimie et de Synthèse Organique Industrielle et la Compagnie Internationale de Services en Informatique organisent en 1977 un nouveau stage consacré à la simulation interactive de la dynamique des procédés chimiques. Le stage se déroulera du 12 au 16 décembre 1977, au Centre de Saint-Jérôme, à Marseille. Il comportera trois aspects :

- Rappel des principales méthodes de modélisation des procédés du génie chimique.
- Initiation au calcul analogique et au calcul hybride.
- Démonstrations et simulation effective de quelques-uns des systèmes étudiés sur les calculateurs hybrides du centre de calcul de Cadarache.

Renseignements : Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques, Bâtiment E.N.S.I.C., rue Henri-Déglin, 54042 Nancy Cedex. Tél. : (28) 24.07.22.

Stages de l'Université de Bordeaux I

Stage sur les économies d'énergie

Les 10, 11, 24 et 25 mai ou les 4, 5, 18 et 19 octobre 1977 pour 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. Tél. : (56) 80.69.50, poste 541.

Stages de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon

Le Centre de perfectionnement de cet institut organise les deux stages suivants à l'I.N.A., 16, rue Claude-Bernard, Paris 5^e.

1. Spore bactérienne et industries alimentaires

3, 4 et 5 mai 1977, pour ingénieurs et techniciens supérieurs.

2. Désinfection dans l'industrie

23, 24 et 25 mai 1977, pour ingénieurs et techniciens.

Pour obtenir le programme détaillé de ces formations, pour s'inscrire dès maintenant, s'adresser à l'Administration de l'A.D.E.P.R.I.N.A., 16, rue Claude-Bernard, 75231 Paris Cedex 05. Tél. 707.39.79 et 337.96.34. Responsable de l'Administration : Mme Ewald.

Stages de l'E.S.C.I.L.

Stages de chromatographie liquide

Dans le cadre de l'organisation future des cycles de formation permanente, et à la suite des vœux formulés par de nombreuses personnes, le Laboratoire de chimie analytique III organisera désormais un stage d'initiation d'une semaine au mois de février et un stage de perfectionnement d'une semaine au mois de juin.

Stage d'initiation

Il s'adresse à des personnes ayant peu ou pas pratiqué la technique. Cours et travaux pratiques sont dispensés pendant 5 jours.

Stage de perfectionnement

Pour l'année 1977, le stage de perfectionnement aura lieu du 20 au 24 juin à l'adresse suivante : Laboratoire de chimie analytique III, E.S.C.I.L., 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69621 Villeurbanne. Son coût est de 2 500 F.

Les thèmes retenus sont :

- La chromatographie de substances ionisables, suppression d'ions par recul d'ionisation ou par appariement d'ions, échange d'ions.
- La chromatographie préparative : démarche à suivre à partir des résultats analytiques et en fonction des problèmes à résoudre.

Pour tous renseignements : M. Porthault, Laboratoire de chimie analytique III, E.S.C.I.L., 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69621 Villeurbanne. Tél. : (78) 52.07.04, poste 36.17.

Stages de l'Université Paris-Sud XI

- S 33 Initiation à la R.M.N. du proton en chimie organique, du 9 au 11 mai 1977.
- S 39 Stéréochimie, du 9 au 13 mai 1977.
- P 18 Méthodes électrochimiques d'analyses appliquées au contrôle des médicaments, du 6 au 8 juin 1977.
- S 36 Matières plastiques, du 7 au 10 juin 1977.
- S 310 Rôle des solvants en chimie organique, du 13 au 17 juin 1977.
- S 35 pH des solutions aqueuses, du 13 au 17 juin 1977.
- S 37 Formation complémentaire en chimie pour les sciences biologiques, du 20 au 24 juin 1977 et du 12 au 16 septembre 1977.

Pour tous renseignements, s'adresser à : Université de Paris-Sud XI, Service commun pour la Formation permanente, Bâtiment 308, 91405 Orsay Cedex. Tél. : (1) 941.78.88.

Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques

Filtration des liquides

Du 2 au 6 mai 1977, coût 2 500 F.

- 1B. *Les méthodes du génie chimique*, Lundi 26 septembre, Vendredi 30 septembre.
11. *Lutte contre la pollution des eaux*, Lundi 3 octobre, Vendredi 7 octobre.
12. *Réacteurs gaz-liquide et absorbeurs*, Lundi 10 octobre, Vendredi 14 octobre.
13. *Bases de la chimie macromoléculaire*, Lundi 7 octobre, Vendredi 21 octobre.
14. *Distillation*, Lundi 24 octobre, Vendredi 28 octobre.
15. *Réacteurs catalytiques à lit fixe*, Lundi 14 novembre, Vendredi 18 novembre.
16. *Vaporisation-condensation*, Lundi 21 novembre, Vendredi 25 novembre.
17. *Méthodes, concepts et modèles en cinétique chimique*, Lundi 28 novembre, Vendredi 2 décembre.
18. *Thermodynamique chimique*, Lundi 5 décembre, Vendredi 9 décembre.
19. *La gestion des moyens de production*, Lundi 5 décembre, Vendredi 9 décembre.
20. *Économies d'énergie dans les procédés industriels*, sous le patronage de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et de l'Agence pour les Économies d'énergie, Lundi 23 janvier, Vendredi 27 janvier 1978.

Pour tous renseignements : Centre de Perfectionnement des Industries chimiques, Bâtiment E.N.S.I.C., rue Henri-Déglin, 54042 Nancy Cedex. Tél. : (28) 24.07.22.

Stage de l'I.P.S.O.I.

En liaison avec le Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques de Nancy est organisé, à Marseille (I.P.S.O.I.) du 12 au 16 décembre 1977, un stage intitulé : Simulation interactive de la dynamique des procédés chimiques.

Pour tous renseignements s'adresser au Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques de Nancy (voir annonce précédente).

Stages du Centre de microcalorimétrie du C.N.R.S.

Techniques calorimétriques

Pendant la troisième semaine de septembre. Ce stage, d'une durée de 5 jours (10 participants), s'adresse principalement aux chercheurs, ingénieurs et techniciens déjà confrontés à des problèmes de calorimétrie. Pendant cette période, l'équipe du C.R.M.T. se met à leur disposition pour les aider à résoudre leur problème en fonction de ses propres spécialités.

Pour renseignements et inscriptions : L. Davy, C.R.M.T., 26, rue du 141^e-R.I.A., 13003 Marseille. Tél. (91) 62.78.74.

21. Appels d'offres 1977 de la D.R.G.S.T.

Action complémentaire coordonnée « énergie et génie chimique »

La Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique a créé une Action complémentaire coordonnée intitulée : « Énergie et génie chimique ». Par cette action, la D.G.R.S.T. se propose d'encourager des recherches visant à réaliser, à court et moyen terme, des économies de matière et d'énergie.

Les quatre thèmes suivants ont été retenus :

1^{er} thème : Les réacteurs chimiques

Le réacteur chimique est le cœur de tout procédé de transformation de la matière. Toute recherche ayant pour but d'améliorer les qualités d'un réacteur, notamment son rendement, sa sélectivité, sa stabilité de fonctionnement (capacité de résistance à toute perturbation extérieure), sa facilité d'automatisation et de réglage (démarrages et arrêts temporaires) concourt à diminuer l'énergie consommée dans le procédé.

Le moindre gain sur ces qualités, et notamment sur la sélectivité entraînera des économies importantes sur tous les appareils de fractionnement placés en aval du réacteur.

Le génie de la réaction chimique

Les propositions de recherche pourront concerner dans les domaines *chimiques* et *biochimiques* :

- le passage d'une opération discontinue à une opération continue,

- l'extrapolation à l'échelle industrielle,
- la mise au point de modèles simples et efficaces, permettant de mener à bien les deux opérations ci-dessus en économisant des installations pilotes coûteuses,
- la recherche des valeurs des paramètres opératoires (pression, température, concentration, débits, temps de passage, taux de recyclage) qui maximisent le rendement, la stabilité, la fiabilité, etc.,
- les diagnostics de mauvais fonctionnement dus à des perturbations de l'hydrodynamique : volumes morts, zones stagnantes, court-circuits (emploi de traceurs et exploitation des mesures),
- la commande automatique des réacteurs. Une attention particulière sera portée à l'étude des régimes transitoires avec pour objectif notamment d'en réduire la durée lors des phases de démarrage ou de changement de marche.

Les méthodes décrites ci-dessus sont très générales et pourront être appliquées à n'importe quel type de réacteur. Toutefois, la D.G.R.S.T. souhaiterait encourager spécialement les investigations dans les deux domaines suivants :

Le génie électrochimique

On sait que, depuis environ 50 ans, le génie chimique a surtout été développé par et pour l'industrie pétrochimique. Il serait sans doute très fructueux de transférer la méthodologie ainsi acquise, à l'étude des réacteurs électrochimiques. On peut citer notamment :

- Les grandes industries électrochimiques et électrometallurgiques.
- Le traitement des solutions diluées (dépollution et récupération des ions métalliques lourds).
- Les synthèses électro-organiques sélectives.
- Les systèmes de conversion directe d'énergie électrique en énergie chimique.

Le génie catalytique

On sait que la majeure partie des grands procédés de l'industrie chimique fait intervenir des réactions catalytiques. Les propositions devront concerner la mise en œuvre du catalyseur dans le réacteur :

- recherche du « meilleur » mode de mise en contact du fluide et du solide catalytique : lit fixe, lit fluidisé, lit dense mobile, etc.,
- recherche de la texture optimale du solide poreux (microporosité/macroporosité),
- amélioration de la résistance mécanique à l'écrasement sous charge et de la résistance à l'attrition en lit fluidisé ou en transport pneumatique,
- amélioration de la résistance à l'empoisonnement et au vieillissement au contact de charges réelles et de composition variable,
- optimisation de cycles de travail/régénération,
- modélisation et calcul des réacteurs catalytiques.

Remarque : Les études sur la structure des électrodes et des catalyseurs solides, leur mode d'action, la cinétique et le mécanisme des réactions électrochimiques et catalytiques ne pourraient être retenues qu'à la double condition :

- qu'elles ne soient pas du ressort du Comité « Processus sélectifs en chimie organique et minérale »,
- qu'elles s'inscrivent dans un projet plus vaste sur l'optimisation énergétique du procédé et contribuent directement à ce projet.

2^e thème : Le fractionnement des mélanges moléculaires

2.1. Opérations de transfert de matière entre phases

Les procédés de fractionnement actuellement les plus employés dans l'industrie sont basés sur des transferts de matière entre phases (distillation, extraction liquide-liquide, absorption gaz-liquide, adsorption, cristallisation-fusion, sublimation, échange d'ions, etc.). Le fractionnement est dû, en partie, à un facteur d'équilibre (équilibre de partage entre phases favorable à l'un des constituants), en partie à un facteur cinétique (les divers constituants ont des vitesses différentes de transport, par diffusion moléculaire ou turbulente). Cette cinétique de transfert est généralement d'autant plus rapide que l'on dégrade plus d'énergie mécanique dans le système.

La D.G.R.S.T. se propose d'encourager les recherches ayant pour objet de comprendre où et comment se fait cette dégradation d'énergie mécanique (chute de pression dans les colonnes à plateaux ou à garnissage, énergie et rotation ou de vibration des agitateurs dans les bacs mélangeurs-décanteurs, etc.) et en quoi cela contribue à améliorer la conception, le calcul et la conduite de l'appareil de fractionnement du mélange.

La D.G.R.S.T. est d'autre part intéressée par les travaux sur les « agents » de séparation qui déplacent sélectivement l'équilibre en faveur de certains constituants (solvants, absorbants, adsorbants sélectifs) et qui permettent d'ajuster à leurs valeurs optimales :

- la température et/ou la pression de travail,
- les taux de reflux ou de recyclage,
- le nombre d'étages dans les cascades.

2.2. Opérations de transport au sein d'une phase

Un deuxième ensemble de procédés consiste à placer le mélange à fractionner dans un champ de forces extérieures et à utiliser le fait que les mobilités des divers constituants dans ce champ sont différentes. Les procédés diffèrent suivant la nature de la différence de « potentiel » appliquée, par exemple :

- potentiel électrique : électromigration, électrophorèse, électrodialyse,
- potentiel pression : osmose inverse, perméation fractionnée,
- potentiel vitesse de rotation : centrifugation, etc.

La D.G.R.S.T. se propose d'encourager des recherches dans ces domaines, sous réserve qu'elles se rapportent à des opérations industrielles sinon existantes, du moins envisageables à court terme, par exemple des recherches de conception et d'optimisation de modules opérationnels à l'échelle pilote.

Remarque : Les travaux portant sur la recherche de nouveaux agents de séparation, tels que membranes perm-sélectives, solvants absorbants et adsorbants sélectifs... ne seront pas examinés, sauf si leur étude est incluse dans la recherche optimale de ces nouveaux agents, sous l'aspect énergétique. Ces études relèvent en effet normalement du Comité « Techniques physico-chimiques de séparation ».

3^e thème : Les séparations : fluide/particules

Séparer un fluide des particules qu'il transporte en suspension est une opération très fréquente dans l'industrie chimique. Les procédés utilisés font appel à la gravité (sédimentation, décantation...), l'inertie (cyclones, centrifugeuses, coalesceurs...), une surpression (filtration, ultrafiltration...), un champ électrique (séparateurs électrostatiques...), etc. L'efficacité de ces appareils et surtout leur rendement énergétique diminuent fortement quand les particules à séparer ont des diamètres de plus en plus petits. En effet quand le diamètre d'une particule devient inférieur à environ une dizaine de microns, ses propriétés de surface l'emportent sur ses propriétés de volume.

*, *

Nous rappelons que pour ces trois thèmes les propositions pourront porter sur la *modélisation* des procédés et son application à l'*extrapolation*, la recherche des paramètres opératoires qui maximisent les rendements, la stabilité, la fiabilité, etc., les *diagnostics* de mauvais fonctionnement, la *commande automatique*, etc.

4^e thème : L'eau comme vecteur industriel d'énergie

L'eau est de loin le fluide caloporteur le plus utilisé dans l'industrie. Du fait de sa pénurie sur certains sites industriels, l'eau doit être recyclée, ce qui augmente la vitesse d'encrassement des circuits.

On arrive ainsi, parfois, au fait que le dimensionnement et le choix des débits est presque exclusivement commandé par la qualité de l'eau.

Il en résulte des consommations d'énergie excessives et l'abandon de l'eau au profit de l'air, solution qui ne permet pas les récupérations de calories.

L'encrassement par les algues, les micro-organismes, la corrosion par les bactéries ferrugineuses ou sulfatoréductrices, etc. doivent donc être étudiées et une *science de l'eau recyclée* est à promouvoir pour substituer aux recettes empiriques une action scientifique dans ce domaine.

De même, le processus de dépôts minéraux peut être retardé ou contrarié par l'introduction de traces de produits freinant la croissance des cristaux ou diminuant leur adhérence...

Enfin des traitements de surface d'échange, certains choix de matériaux ou des dispositifs techniques peuvent être envisagés pour réduire sinon supprimer les effets nocifs du tartre, des algues, et des micro-organismes. Ces exemples ne sont pas limitatifs. Cependant, ils prennent une importance notable du fait de l'usage général de l'eau comme fluide industriel et du développement prévisible de l'eau comme vecteur d'énergie pour la récupération des calories de bas niveau d'origine industrielle ou géothermique.

Remarques générales

- Les thèmes décrits ci-dessus ne sont pas limitatifs. Toute proposition originale qui entrerait dans le cadre général des économies d'énergie et de matières premières dans les procédés chimiques industriels sera examinée également avec intérêt.
- Toute idée de nouveau procédé, aussi originale soit-elle, ne sera prise en consi-

dération que si elle s'appuie sur des essais exploratoires déjà effectués. De plus, la préférence sera donnée aux projets qui seraient applicables aux grands produits et aux réactions industrielles les plus importantes.

● On sait que la réduction de consommation d'énergie dans n'importe quel procédé industriel, impliquera presque nécessairement une augmentation des investissements. Il est important de connaître les coûts supplémentaires qui en résulteront. Il est donc conseillé aux demandeurs de fournir, soit par eux-mêmes, soit avec le concours de tiers, les caractéristiques mécaniques et les dimensions des appareils proposés et de donner une estimation au moins approximative de leurs coûts.

● Il n'est pas demandé aux contractants de tenir compte quantitativement du coût de l'énergie en fonction de sa « qualité ». Mais le comité attachera le plus d'intérêt aux projets qui utiliseraient moins d'énergie noble et davantage d'énergie dégradée (notamment de l'énergie thermique de basse température).

● Il convient également de rappeler qu'une préoccupation constante de la D.G.R.S.T. est de voir les laboratoires de *compétences* complémentaires regrouper leurs idées et leurs efforts sur un *programme commun* où le rôle de chaque partenaire devra être défini avec précision. (Rédaction d'une demande d'aide unique, désignation d'un maître d'œuvre et répartition du programme de recherche). Ces regroupements doivent s'opérer spontanément et doivent faire l'objet d'accords précis entre partenaires y compris sur les questions de propriété industrielle, le Comité se limitant en la matière à suggérer les rapprochements souhaitables.

Observations importantes

Les financements de la D.G.R.S.T. ne peuvent plus être utilisés dans le secteur public pour rémunérer des contractuels à plein temps, à l'exception des personnels hors statuts payés sur l'enveloppe-recherche avant le 31 décembre 1975. D'autre part, les vacances sont strictement limitées à 6 000 F (hors charges sociales) par personne et par an.

Toute demande non signée par l'autorité responsable (Président d'Université, Directeur d'organisme) ou dont une confirmation signée ne parviendrait pas à la D.G.R.S.T. un mois après la date limite fixée pour la remise des propositions sera considérée comme irrecevable.

Les demandes de renouvellement doivent expressément comprendre, à l'emplacement prévu dans le formulaire normalisé (fourni par la D.G.R.S.T.) le rapport détaillé des résultats des travaux déjà financés par la D.G.R.S.T.

Les demandes d'aide seront présentées en 30 exemplaires selon un modèle normalisé fourni par la D.G.R.S.T., sans aucune couverture pour faciliter les manipulations et adressées à : Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique, A.C.C. « Énergie et Génie chimique », 35, rue Saint-Dominique, 75700 Paris, avant le 23 mai 1977.

Des renseignements complémentaires peuvent être demandés à : Mlle Dain, assistante, M. Derai, chargé de mission, Tél. : 550.32.50.

Une solution rapide au problème alimentaire : arrêter les pertes*

Merritt L. Kastens

On estime à 50 % la partie des récoltes qui ne peut être consommée sous forme d'aliment dans les pays sous-développés. Par erreur on traite ce qui est qualifié « crise alimentaire » comme une crise de l'agriculture au lieu de s'attaquer au problème critique qui est de nourrir les populations.

Par suite de gaspillage, contamination et infestation, les pertes subies après les moissons coûtent probablement la moitié des approvisionnements alimentaires des pays sous-développés. Aux U.S.A., on estime par contre que ces pertes ne dépassent pas 5 à 10%.

Dans les pays sous-développés, on pense que les rats eux seuls sont responsables du gaspillage de 65 millions de tonnes de produits alimentaires représentant un montant de 20 milliards de dollars. Le gâchis du pain lors de la vente atteint l'équivalent d'un million de boisseaux de blé. Il est possible que, dans les pays sous-développés, les insectes contaminent, gâtent ou consomment plus de grains qu'ils ne font de dégâts dans les champs. La moisissure et la simple pourriture prélèvent elles aussi des parts importantes.

Cependant presque tous les projets d'aide à la recherche et au progrès sont centrés sur l'augmentation des rendements agricoles, malgré la certitude qu'il faut produire plus de deux boisseaux de grains là où on n'en retrouve plus qu'un à la cuisson.

Les experts agricoles sont unanimes, il y a dans le monde assez de terres, d'eau et certainement de main d'œuvre pour nourrir la population supposée de l'an 2000 en se basant sur les systèmes alimentaires de l'avenir. Le problème est d'utiliser ces ressources à bon escient. Le faire, c'est recourir généralement aux nouvelles connaissances technologiques, et de les transmettre à un grand nombre de fermiers et d'agriculteurs, peu équipés et souvent méfiants. Ceci s'avère être un procédé plutôt lent. Et pourtant les programmes alimentaires sont presque entièrement entre les mains de spécialistes gouvernementaux des pays qui sont à la fois donateurs et bénéficiaires.

Ce que l'on constate le plus souvent c'est que les experts qui appartiennent au département de l'agriculture, connaissent la culture et sont chargés de la région qu'ils connaissent le mieux et non de celles qui fourniraient les plus grands résultats.

Pour réduire le gâchis alimentaire de moitié, ou d'un tiers, par rapport à son niveau actuel on a, presque dans tous les cas, développé la technologie indispensable et celle-ci est prête « dans les cartons » ; elle concerne le traitement des produits, l'emballage, le transport et le stockage, et l'utilisation de pesticides et de conservateurs. Mais cette technologie est presque entièrement entre les mains du secteur industriel ; les gouvernements

* Extrait de la conférence de Merritt L. Kastens prononcée lors du Congrès franco-américain de Valley Forge de la Société de Chimie Industrielle, 18-21 octobre 1976.

ne peuvent la fournir, et l'unique transfert de technologie n'a suivi que la voie des transactions commerciales. Ces voies étaient inadaptées pour nombre de raisons.

Paradoxalement, la technologie de l'après-moisson n'a pas été appliquée parce que son prix de revient était faible. Pour un inhibiteur ou un pesticide donné, l'ensemble du marché mondial ne peut s'élever qu'à quelques dix millions de dollars. Pour un marché si médiocre, il est peu probable que les dirigeants industriels fassent un effort missionnaire ou d'éducation. Lorsque les fournisseurs industriels de la technologie en font l'effort, il faut reconnaître que celle-ci n'est pas toujours reçue avec plaisir dans les pays sensibilisés politiquement et émotionnellement sur les moyens de fournir des ressources alimentaires.

En outre, on doit trouver les mécanismes qui seront utilisés pour transférer la technologie de l'après-moisson. Du point de vue organisation, logistique et social, il est certainement moins compliqué d'introduire cette nouvelle technologie dans un nombre limité d'endroits critiques du système de distribution alimentaire que d'essayer de changer les habitudes séculaires de millions de cultivateurs.

Très probablement, il semble de plus qu'on obtiendrait des résultats plus rapides en récupérant ce qui est répandu qu'en s'attachant au développement fastidieux de nouvelles usines qu'il faut insérer difficilement dans le système agricole existant. Ceci pourrait être aussi moins coûteux.

On devrait attendre de l'industrie chimique, par sa grande expérience à introduire des nouveautés, ses perspectives internationales et son habitude à développer les marchés, qu'elle puisse mettre au point des mécanismes utiles pour s'attaquer directement à la crise alimentaire mondiale qui pourrait devenir catastrophique vers la fin de ce siècle.

N.d.I.R.

Sur ce même thème, notre confrère britannique « Chemistry and Industry » fait remarquer dans son éditorial du 16 octobre 1976 que la quantité de grains importés ces dernières années par l'U.R.S.S. pour compenser ses propres défaillances et celles des pays de l'Est européen aurait largement suffi à nourrir les pays sous-développés et éviter les famines qui ont fait tant de victimes.

Engrais, produits phytosanitaires et poudres nutritives

L'agriculture n'a pas encore tiré parti de toutes les possibilités d'augmenter le rendement et d'améliorer la qualité de la production par une fumure mieux adaptée et plus abondante ; c'est ce qu'a déclaré le professeur Heinz Vetter lors de la « Semaine verte » organisée à Berlin en janvier 1977 à l'occasion du « Centenaire de l'agrochimie ». Vetter, président de l'Association allemande des stations d'essais et de recherches agricoles, a résolument pris position contre l'opinion, fort répandue, selon laquelle l'application d'engrais commerciaux serait préjudiciable à la qualité des aliments et des fourrages ainsi obtenus. Et l'orateur de poursuivre : « C'est le contraire

qui est vrai, une fumure adéquate contribue à l'amélioration de la qualité ; un emploi d'engrais incorrect, par contre, cause bien entendu des problèmes».

De l'avis du professeur Hermann Heddergott, de l'Institut agricole de Munster (RFA), l'agriculture ne saurait, à bref délai, renoncer à l'utilisation de produits chimiques pour la protection des plantes. L'important c'est d'améliorer sans cesse ces substances et surtout de les adapter aux exigences d'une protection moderne de l'environnement. Une des voies à suivre est de développer de nouveaux produits agissant spécifiquement contre des parasites bien déterminés sans nuire à leurs prédateurs ; une autre possibilité est la lutte intégrée, c'est-à-dire la combinaison des méthodes chimique et biologique. Heddergott pense que les chances d'une lutte antiparasitaire uniquement biologique sont « pour l'heure encore très minimes ».

Un des objectifs essentiels de la recherche sur la nourriture des animaux devrait être, selon le professeur Kurt Bronsch (directeur de l'Institut pour l'élevage et la nutrition des animaux de l'Université libre de Berlin) de libérer pour l'alimentation humaine des ressources nutritives importantes, telles que le poisson dont de grandes quantités sont, aujourd'hui encore, transformées en farine de poisson. Il est peu probable que l'homme accepte un jour (ce qui serait théoriquement possible) de se contenter d'une dose quotidienne de quelques dizaines de grammes d'une poudre nutritive complète et de renoncer aux plaisirs que procurent des mets savoureux et variés. On ne voit d'ailleurs guère une ambiance gaie se créer autour d'une table où chacun aurait sur son assiette quelques grammes de poudre au lieu d'un repas équilibré, agréable tant à l'œil qu'au palais.

Sources futures de matières premières

Le comité de planification de la Conférence mondiale sur les sources futures de matières premières organiques, qui doit se tenir du 10 au 13 juillet 1978 à Toronto (Canada), vient de se réunir à Zurich sous la présidence du Dr. Bryant W. Rossiter, Chef du département recherche d'Eastman Kodak. Cette conférence mondiale est organisée par la commission CHEMRAWN (Recherche chimique appliquée aux besoins du monde) de l'IUPAC.

La crise du pétrole de 1973 a montré sans équivoque qu'il était nécessaire d'examiner sans retard toutes les possibilités qui permettraient de remplacer par d'autres matières premières (si possible renouvelables) ce combustible, dont les réserves ne sont, comme chacun sait, pas inépuisables. Voici quelques temps, l'idée que la recherche chimique pourrait s'employer à explorer des voies nouvelles pour répondre aux besoins du monde a été approuvée à l'unanimité par les 43 nations participant à l'IUPAC. Sept personnalités de renommée internationale, appartenant tant aux milieux de la recherche universitaire qu'à l'industrie, ont été nommées au comité de planification CHEMRAWN, dont la tâche sera notamment de préparer un échange d'idées dans le cadre d'une réunion à l'échelon mondial. A ce jour, les travaux de ce comité de planification, ont permis d'établir un programme dont voici les points essentiels :

- emploi optimum et sensé des réserves disponibles de matières premières organiques ;

- études des possibilités d'emploi d'autres ressources que le pétrole (p. ex. le bois) pour en tirer des hydrocarbures en remplacement de l'essence et du gaz naturel ;

- protection de l'environnement, compte tenu des besoins sociaux ;

- aspects économiques ;

- recyclage des déchets ménagers, agricoles et industriels.

Hydrogéner sans hydrogène ?

Pour paradoxal qu'il paraisse, ce concept permet d'envisager des réactions d'hydrogénation de molécules organiques sans avoir à subir les contraintes qu'entraîne la mise en œuvre d'hydrogène sous pression ou la manipulation d'agents réducteurs coûteux et non recyclables.

L'idée de principe, dont un groupe de chercheurs de Battelle-Genève a établi le bien-fondé lors d'une étude, consiste à transférer l'hydrogène contenu dans un hydrure métallique approprié à un substrat organique hydrogénable qui est mis au contact de cet hydrure. La régénération de celui-ci, c'est-à-dire sa recharge en hydrogène, est effectuée en même temps que la réaction d'hydrogénation, par extraction électrolytique de l'hydrogène contenu dans la molécule d'eau. Ce qui constitue l'originalité de ce procédé est le fait que, à aucun moment, l'hydrogène n'apparaît sous sa forme gazeuse au cours de ces deux étapes réactionnelles.

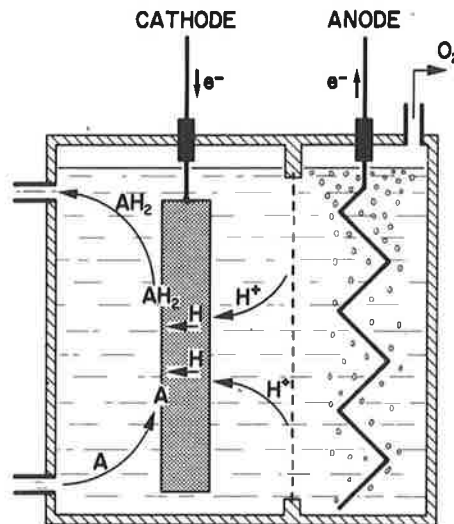
Si M désigne le métal ou l'alliage, capable de former l'hydrure régénérable électrochimiquement, et que A représente la molécule organique à hydrogéner, le mécanisme global peut être décomposé en plusieurs étapes successives.

L'écriture de ces réactions fait bien ressortir le fait que l'hydrogène n'intervient pas sous sa forme gazeuse, à quelque moment que ce soit.

En régime stationnaire, c'est-à-dire lorsque la composition de l'hydrure reste constante, la vitesse globale de la réaction est proportionnelle à l'intensité du courant d'électrolyse. Lorsque plusieurs réactions d'hydrogénation compétitives se dérouleront simultanément, la sélectivité du procédé pourra être orientée en fonction de ce courant. Celui-ci exerce en effet une influence sur le mécanisme de la réaction d'hydrogénation.

La masse électrochimiquement active M est constituée le plus souvent par un alliage

métallique dont l'élément de base est le titane, le zirconium, le lanthane ou le palladium, qui est allié avec un ou plusieurs autres métaux choisis parmi Fe, Co, Ni, Cu, Cr, Mn, V, Nb, Ag, etc. L'élaboration de l'électrode proprement dite met en œuvre les techniques métallurgiques classiques. La structure du réacteur sera le plus souvent identique à celle des électrolyseurs conventionnels à diaphragme. Le cycle d'hydrogénation-régénération se déroule dans le compartiment cathodique, tandis que l'oxygène est produit à l'anode avant d'être évacué.



Mis à part son indépendance par rapport à toute source d'hydrogène gazeux, le procédé se caractérise par un rendement d'hydrogénation très voisin de 100 %, puisque l'hydrogène qui est extrait de l'eau est transféré intégralement à la molécule à hydrogéner. Il présente cependant d'autres avantages, qui sont liés au fait que :

- seul intervient un hydrogène de très haute pureté, car il est d'origine électrolytique ;
- l'hydrogène est contenu dans l'hydrure sous une forme très condensée qui lui confère une réactivité élevée ;
- nullement dangereuse, la manipulation de l'hydrure ne présente aucune difficulté particulière ;
- la séparation et la purification des produits de réaction sont simplifiées ;
- les paramètres qui gouvernent le procédé sont faciles à maîtriser ;
- ce procédé peut être mis en œuvre à petite comme à grande échelle.

La combinaison de ces divers avantages se traduira en définitive par une réduction des coûts de production.

	Hydrogénation	$MH_2 + A \longrightarrow AH_2 + M$	
Régénération	$pH \leq 7$	$pH \geq 7$	
	à la cathode	$M + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow MH_2$	$M + 2H_2O + 2e^- \longrightarrow MH_2 + 2OH^-$
	à l'anode	$H_2O \longrightarrow 2H^+ + \frac{1}{2} O_2 + 2e^-$	$2 OH^- \longrightarrow H_2O + \frac{1}{2} O_2 + 2e^-$
	$M + H_2O \longrightarrow MH_2 + \frac{1}{2} O_2$		
Réaction globale	$A + H_2O \longrightarrow AH_2 + \frac{1}{2} O_2$		

De nombreux composés organiques comportant un ou plusieurs groupements fonctionnels hydrogénables sont susceptibles d'être traités par ce procédé, tels que les alcènes et alcynes, les composés aromatiques, les nitriles et imines, les amines insaturées, les composés nitro et nitroso, les acides gras insaturés, les aldéhydes et cétones. Cette méthode d'hydrogénation intéresse par conséquent de nombreux secteurs de l'industrie chimique. Il est néanmoins nécessaire d'élargir les connaissances dans ce domaine par une recherche de base qui permettra d'en délimiter le champ d'application et d'entreprendre des études spécifiques de développement. Dans ce dessein, des compétences faisant appel à des disciplines aussi variées que l'électrochimie, la catalyse, la physicochimie des hydrures, la métallurgie, la technologie des électrodes et des réacteurs seront mises en œuvre. Celles-ci se trouvent réunies au sein des différents départements de recherche de Battelle-Genève. Battelle, 7 route de drize, 1227 Carouge-Genève, Suisse.

70 ans de recherche sur le caoutchouc chez Bayer

Le coup d'envoi de la recherche sur le caoutchouc chez Bayer a été donné voici 70 ans. En automne 1906, l'extraordinaire essor industriel, dont la conséquence était une forte pénurie de caoutchouc et, partant, une augmentation de son prix, avait incité la direction de la firme, appelée à cette époque Farbenfabriken Bayer anc. Friedrich Bayer & Co., à décerner un prix de 20.000 marks or au chimiste qui inventerait dans les trois ans un procédé pour la fabrication du caoutchouc ou d'un produit de remplacement pleinement valable. Trois ans plus tard, un chercheur de Bayer, le Dr. Fritz Hofmann, réussit le grand coup : la synthèse technique du caoutchouc, qui fut à la base des développements ultérieurs. Le procédé consistait en la synthèse de l'isoprène, le plus petit élément constitutif du caoutchouc naturel, et sa polymérisation en vue d'obtenir un produit analogue au caoutchouc naturel. Bayer obtint ainsi le tout premier brevet pour le caoutchouc synthétique. Dans les années qui suivirent, on découvrit d'autres types de caoutchouc chimiquement différents du caoutchouc naturel mais plus faciles à fabriquer, tels que le caoutchouc méthylique à base de diméthylbutadiène. C'est sur cette base que démarra en 1916 à Leverkusen la première production à grande échelle de caoutchouc synthétique.

Le deuxième jalon important pour l'économie mondiale fut, à la fin des années 20, la synthèse du (R) BUNA. Actuellement, près de 70 % des 11 millions de tonnes de caoutchouc consommées en 1976 proviennent de l'industrie chimique, et deux tiers de ce pourcentage sont dûs à la recherche Bayer.

De tous les fabricants, Bayer possède aujourd'hui l'assortiment de loin le plus vaste : caoutchouc et produits chimiques auxiliaires pour l'industrie du caoutchouc mis ensemble. Elle dispose d'un des plus importants centres de recherche sur le caoutchouc et a son propre atelier-pilote.

Le marché européen des produits chimiques spéciaux

Le cabinet international d'études de marchés Frost & Sullivan vient de publier un nouveau

rapport sur le marché des produits chimiques spéciaux intitulé : « Chemical specialities ». Frost & Sullivan a, toutefois, choisi d'étudier plus particulièrement le marché actuel et l'avenir de ces produits dans trois branches où leur utilisation est la plus ancienne, donc leur évolution plus nette. L'utilisation de composés chimiques dans les domaines du papier, de l'élaboration et de la transformation des métaux, ou du textile, a valeur d'exemple pour appréhender le marché global encore très mal défini et en pleine évolution. L'industrie du papier utilise de nombreux produits chimiques tant pour la production de la pâte que pour la cuisson et la finition des fibres de cellulose. L'opération de cuisson, auparavant effectuée à la soude, peut aujourd'hui être obtenue par divers procédés chimiques qui donnent un produit de meilleure qualité. D'autre part, la matière première étant aujourd'hui chère, la chimie apporte son concours dans le recyclage des vieux papiers, mais aussi dans l'assainissement des effluents qui posaient de graves problèmes écologiques.

Dans le domaine du textile, la définition des produits chimiques à usage spécifique varie selon les pays. De longue date ce secteur entretient des relations étroites avec la chimie. Frost & Sullivan a regroupé les produits utilisés sous une quarantaine de catégories, dont certaines comprennent près de 150 compositions différentes.

L'industrie française des métaux a, comme toute l'économie, connu un recul important après une forte progression durant les années 70-74 (+ 14 % dans la production d'acier). Cette récession n'a pas pour autant ralenti la progression de la chimie dans les processus de fabrication des métaux. De même, les industries utilisatrices de métaux font une consommation toujours plus importante et plus sélective « spécialités chimiques ».

Estimation du marché et prévisions pour la CEE (en millions de francs)

	1974	1980	1985
Textiles	720	970	1190
Papier	175	275	355
Métaux	1360	1840	2500
Totaux	2255	3085	4045

Estimation du marché et prévision pour la France (en millions de francs)

	1974	1980	1985
Textiles	135	200	250
Papier	45	70	85
Métaux	335	450	655
Totaux	515	720	990

Les applications possibles des produits chimiques à usages spéciaux sont infinies. Même si la récession mondiale a eu un effet particulièrement important dans les trois secteurs industriels envisagés, Frost & Sullivan estime que la croissance de la consommation de ces produits devrait remonter dès 1976, sans pour autant rattraper les niveaux de 1973.

Au sein de la Communauté un groupe de pays (RFA, France, Danemark, Hollande) réagira plus rapidement que les autres (Italie, Royaume Uni, Irlande), gênés par une inflation excessive.

Les sociétés produisant ces spécialités chimiques devront fournir un effort de marketing soutenu, combiné à un service technique de plus en plus compétent. Car il ne faut pas cacher que leurs frais de vente et d'administration resteront très importants par rapport à d'autres domaines de la chimie, et bien que leurs besoins en investissements soient relativement faibles.

Cette étude de 163 pages est en vente au prix de 2 615 F. chez, FROST et SULLIVAN 82, avenue Marceau, 75008 Paris. Tél : 720.11.64

L'industrie chimique en 1976

Nous donnons ici les grandes lignes de l'évolution de l'industrie chimique française en 1976. Dans le numéro de mai, nous publierons intégralement la note de conjoncture établie par l'Union des Industries Chimiques dont nous avons extrait ce résumé.

La forte reprise d'activité amorcée à la fin de 1975, avec un point culminant en juin 1976, ne s'est pas prolongée au-delà du premier semestre; elle a fait place à une tendance à la stagnation, pratiquement au niveau moyen du premier semestre.

Pour l'ensemble de l'année, les grandes lignes de l'évolution ont été les suivantes :

1. Accroissement moyen de la production en volume de 13,6 % (faisant suite à une diminution de 13,2 % l'année précédente);
2. Accroissement moyen de 26,8 % des exportations et de 34,2 % des importations (contre respectivement -11 % et -16,8 % l'année précédente);
3. Accroissement moyen des prix de gros de 4,6 % (contre +8,5 % l'année précédente);
4. Résorption progressive du chômage partiel, mais légère réduction globale des effectifs.

Décus par le simple maintien au second semestre du niveau retrouvé au cours du premier, les chefs d'entreprise demeurent très réservés quant aux perspectives immédiates. Ils n'escomptent en général qu'une très faible expansion dans les mois à venir. Si certains sont plus confiants dans l'amélioration des exportations, nombreux sont ceux qui déplorent les offres à bas prix de certains pays étrangers et le gonflement des importations, qui apportent un frein à l'accroissement des ventes que l'on pourrait réaliser tant sur les marchés extérieurs que sur le marché intérieur.

Le film polyimide "Kapton"

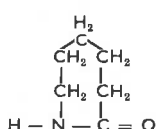
Les circuits imprimés souples ne tiennent pas au-delà des limites imposées par l'isolation. Grâce à son ensemble exceptionnel de caractéristiques physiques, chimiques et électriques, le film polyimide «Kapton» de Du Pont permet de disposer de l'isolant supérieur qu'exigent ces circuits. Il a été utilisé dans les applications où la température atteignait 670 K et dans d'autres où elle s'abaissait à 4 K (- 269 °C) sans que ses qualités se détériorent. Ce film est autoextinguible, il ne fond pas, ne se dissout pas et ne se craquelle pas dans les solvants organiques et il résiste aux radiations de haute énergie. Sa rigidité est élevée et, étant donné sa ténacité et sa grande résistance à l'abrasion et à la coupure, il peut être utilisé sous des épaisseurs beaucoup plus faibles que la plupart des autres matériaux.

Les avantages de l'isolation au « Kapton » sont : résistance thermique, stabilité dimensionnelle et solidité.

Du Pont fabrique trois types de « Kapton » : le type H est un film non enduit tous usages, le type V est un film non enduit doué d'une stabilité dimensionnelle particulièrement élevée et le type F est un film enduit de résine fluorocarbonée « Teflon » FEP qui permet de le thermosouder et d'améliorer sa résistance chimique.

Valorisation des produits intermédiaires de la synthèse du caprolactame

SNIA Viscosa construira, à Torviscosa (Udine), une série d'installations pour l'isolation et la purification des produits intermédiaires du procédé d'élaboration du caprolactame à partir du toluène.



Le caprolactame, utilisé pour la fabrication des fibres synthétiques polyamides (Perlon, Igamid).

Il est bien connu que le procédé SNIA Viscosa de production du caprolactame à partir du toluène passe à travers l'aldéhyde benzoïque, l'acide benzoïque et l'acide hexahydrobenzoïque. SNIA n'a commercialisé, jusqu'à présent, que l'acide benzoïque technique et la dicyclohexylcétone, dérivé de l'acide hexahydrobenzoïque. Dès 1978, trois nouvelles installations entreront en service à Torviscosa ; elles seront annexées à l'installation du caprolactame et en mesure de produire de l'aldéhyde benzoïque « degré pharmaceutique » (1.500 t/an), de l'acide benzoïque et du benzoate sodique « degré alimentaire » (5.000 t par an globalement). L'investissement prévu est de 3,5 milliards de liras environ.

Par la suite, SNIA Viscosa produira des esters de l'acide benzoïque, de la cyclohexylamine et ses dérivés. L'entrée en service du second groupe d'installations est prévue pour 1979.

De l'eau potable, à partir de l'eau de mer, par osmose inverse

Sur l'île de Helgoland, une installation pilote récemment mise en marche produit 25.000 l d'eau potable par jour à partir d'eau salée en utilisant le principe de l'osmose inverse. Cette installation est la première de cette nature existant en RFA. Elle a été construite par la Krupp Atlas-Maschinenbau de Brême. L'eau potable obtenue suivant un procédé biétagé est transférée gratuitement au réseau de distribution de Helgoland. Dans les deux années à venir, l'entreprise brémoise étudiera, dans le cadre de plusieurs programmes expérimentaux, le comportement en exploitation de longue durée des principaux éléments constitutifs de cette installation, et évaluera le coût réel de son exploitation. Le but est d'obtenir par un procédé monoétagé une eau potable titrant moins de 500 ppm de sel à partir de l'eau de mer qui en contient 3,5 % en poids.

Une usine de dessalement pour Abu Dhabi

La SIDEM (Société Internationale de Dessalement), filiale à parts égales de CEM - Cie

Electro-Mécanique et de la Compagnie de Saint-Gobain-Pont-à-Mousson, a reçu pour le compte du Gouvernement d'Abu Dhabi la commande d'une usine de dessalement d'eau de mer comportant trois unités de 27 000 m³/jour chacune. La mise en service sur le site d'Um Al Nar est prévue début 1979.

Ce contrat dont le montant est de l'ordre de 240 millions de francs fait suite à celui passé il y a deux ans à la SIDEM pour le même Emirat d'ABU DHABI : il portait sur quatre unités de dessalement de 15 000 m³/jour chacune dont les essais de réception sont actuellement en cours.

Ce nouveau marché, a été obtenu après une très vive concurrence internationale, notamment japonaise.

Inauguration du complexe chimique de la Degussa Alabama Inc.

Quelques semaines après le démarrage de la première usine de production, le complexe chimique de la Degussa Alabama Inc. a été inauguré officiellement le 7 mars 1977 en présence du Gouverneur George Wallace et de nombreux autres invités d'honneur. La société américaine qui a été fondée le 26 novembre 1973 est une société fille à 100 % de la Degussa de Francfort-sur-le-Main.

Avec la mise en service du nouveau complexe chimique sur un terrain d'une superficie de 175 hectares, situé dans le Theodore Industrial Park au sud de Mobile, la Degussa revient comme producteur aux Etats-Unis d'Amérique après une absence qui a duré presque 60 ans. Pour les produits qui seront fabriqués ici à l'avenir (pendant la première et la deuxième tranche d'extension, il s'agit de la charge Aerosil R, de l'acide aminé méthionine et du produit intermédiaire constitué par le chlorure de cyanuryle), la Degussa a mis sur pied depuis des années aux Etats-Unis d'Amérique un marché considérable qui ne peut plus, à la longue, être approvisionné uniquement par

des livraisons en provenance d'Europe. Le nouveau complexe de Mobile assure l'approvisionnement des clients qui existent déjà dans ce pays et ouvre, en outre, à la Degussa des débouchés supplémentaires sur le marché chimique le plus important du monde.

L'usine de production d'Aerosil a démarré au mois de décembre 1976. Elle a une capacité de 5 400 tonnes par an. L'Aerosil, une charge spéciale mise au point par la Degussa, est une silice de haute pureté et d'une finesse extrême de particules; elle est utilisée dans de nombreuses branches industrielles, entre autres, pour la production de résines polyester, de caoutchouc silicone, de vernis et de colorants ainsi que de produits cosmétiques et pharmaceutiques. Jusqu'à présent, l'Aerosil est produite dans les complexes de la Degussa à Rheinfelden et Anvers ainsi qu'au Japon dans le cadre d'une entreprise commune avec la Société Mitsubishi Metal Co. Ltd.

L'usine de méthionine est sur le point d'être achevée et elle entreprendra sa production au cours de cette année (capacité : 20.000 tonnes par an). La méthionine, un acide aminé dit essentiel, est utilisée dans la production de la volaille pour optimiser la croissance tout en réduisant la consommation en aliments. Les besoins en méthionine des Etats-Unis d'Amérique sont de l'ordre de 20.000 à 22.000 tonnes par an et, jusqu'à présent, ils sont couverts encore pour la moitié par des importations. La Degussa produit jusqu'alors la méthionine dans les complexes industriels de Wesseling et d'Anvers et portera sa capacité globale à 50.000 tonnes par an avec la production de la nouvelle usine de Mobile.

La construction des usines de la deuxième tranche d'extension aux fins de production de chlorure de cyanuryle (trichloro - 2, 4, 6 triazine - 1, 3, 5) et d'acide cyanhydrique comme matière première que la Degussa met sur pied pour le compte de la Société Shell (la capacité est de 24.000 tonnes par an pour chacun des produits) a déjà été entreprise.



Degussa Alabama Inc. : Vue d'ensemble des installations de la première et de la deuxième tranche d'extension. A gauche, le complexe énergétique et, à l'arrière plan, l'usine de production de méthionine. A droite, en avant, le hall de stockage d'Aerosil® et, en arrière, les usines de production d'Aerosil et de tétrachlorure de silicium. On aperçoit à l'arrière-plan, à droite, les carcasses d'acier des usines de la deuxième tranche d'extension (chlorure de cyanuryle et acide cyanhydrique) qui doivent entrer en service en 1978.

Les deux usines doivent entrer en service au cours de l'année 1978. Le chlorure de cyanurique est un important produit intermédiaire pour la fabrication d'herbicides, de colorants réactifs et d'agents d'azurage optique. La Degussa le fabrique déjà dans ses complexes industriels de Wesseling et d'Anvers. Elle voit de bonnes perspectives sur le marché américain également pour ce produit.

La Degussa Alabama Inc. emploie actuellement environ 250 collaborateurs. Lorsque la seconde tranche d'extension sera terminée, les effectifs du personnel seront d'environ 400 collaborateurs dont le total des salaires et appointements est estimé à 4,7 millions de dollars par an. Pour la poursuite de l'extension, il est prévu de mettre sur pied une usine de production d'amide d'acide nicotinique (vitamine du groupe B) qui est importante pour l'alimentation humaine et animale.

Il a été investi jusqu'à présent un montant d'environ 110 millions de dollars pour la mise sur pied de la Degussa Alabama Inc. Lorsque la seconde tranche d'extension sera terminée les investissements s'élèveront au total à plus de 150 millions de dollars. Environ 20 millions de dollars seront consacrés à des mesures de protection de l'environnement. Pour toutes les usines de production de la Degussa Alabama Inc. et, en particulier, pour les installations de protection de l'environnement, on a pris comme modèle les usines et installations de la Degussa-Antwerpen N.V. qui ont été mises sur pied en mettant à profit les expériences de production que la Degussa a recueillies pendant de longues années dans ses complexes industriels allemands où la Degussa opère au sein de zones à forte densité démographique.

Installations pour la production de "Nafion"

Une nouvelle et importante unité pour la fabrication de quatre intermédiaires fluorochimiques pour la production des acides perfluorosulfoniques « nafion » doit être construite à Fayetteville, en Caroline du Nord, aux U.S.A., par Du Pont de Nemours. Elle sera opérationnelle vers le milieu de 1979. Le projet marque une étape importante dans la commercialisation des produits « Nafion » et permettra de remplacer les installations intermédiaires qui fonctionnent depuis plusieurs années au centre expérimental situé près de Wilmington.

Les intermédiaires qui seront produits dans les installations de Fayetteville sont l'époxycyclohexane et des éthers vinyliques variés. Les produits « Nafion » sont des copolymères d'un acide perfluorosulfonique qui peuvent se présenter sous diverses formes : film, film renforcé, laminé, tube et poudre. Sous forme de membrane, on les utilise comme séparateurs dans les cellules électrochimiques de la fabrication du chlore et de la soude. Un autre usage est la production du chlore dans le traitement, sur place, de l'eau et des rejets.

Les membranes « Nafion » possède une structure chimique qui leur permet une perméabilité sélective à de nombreux ions, en particulier elles résistent aux produits chimiques corrosifs en milieu chaud.

Par ailleurs, quelques uns des intermédiaires chimiques fabriqués seront également utilisés par Du Pont pour la production de résines « Teflon » PFA, d'huiles et de graisses « Krytox », des fluoroélastomères « Viton » (basse température) et « Kalrez » (haute température).

Une usine d'acide phosphorique en Afrique du Sud

La nouvelle usine d'acide phosphorique de Triomf Fertilizer (Pty) Ltd, de Johannesburg, construite à Richards Bay au Nord de Durban sur la côte de l'Océan Indien, a été mise en marche au début de janvier 1977. La première expédition par bateau de l'acide a eu lieu mi-février.

L'usine a été réalisée en étroite collaboration par Coppée-Rust SA, de Bruxelles et sa filiale de Johannesburg Coppée-Rust South Africa (Pty) Ltd. Coppée-Rust a assuré la gestion du contrat, les études, la livraison des équipements d'origine européenne ainsi que la direction de la construction et de la mise en marche ; sa filiale sud-africaine a fourni les équipements d'origine locale et a exécuté les travaux de génie civil et de montage.

L'usine, qui représente un investissement de l'ordre de un milliard de FB a une capacité de 1.200 tonnes par jour de P_2O_5 sous forme d'acide concentré. Les travaux pour sa construction ont été terminés un mois et demi en avance sur le planning. La section de réaction, installée en une seule ligne, est l'une des plus importantes au monde. Le procédé moderne au dihydrate de la Société de Prayon, a été appliqué pour les sections de réaction et de filtration dont l'engineering de base a été réalisé par Méchim, tandis que le procédé Struthers-Wells a été utilisé pour la concentration de l'acide. L'acide produit à partir du phosphate provenant des importants gisements de Phalaborwa, est destiné principalement à l'exportation.

Triomf Fertilizer (Pty) Ltd est une filiale de Triomf Fertilizers Investments et de AE et CI

Une nouvelle usine de polyéthylène pour l'U.R.S.S.

V/O Techmashimport a signé avec la société britannique Constructors John Brown Ltd (Londres) un contrat pour la fourniture d'une deuxième usine de polyéthylène haute densité qui sera construite à Kazan, en Union soviétique. La nouvelle installation, de capacité de 200.000 t/an, sera identique à celle actuellement en construction par CJB, à Budyonovsk. Les deux unités sont basées sur le même procédé, celui en phase gazeuse d'Union Carbide Corporation. L'achèvement des travaux est prévu pour 1981. Outre les calculs de l'installation, CJB dirigea les services d'approvisionnements et supervisera la construction et la mise en service.

CJB annonce également que l'usine de polyéthylène haute densité de Zaluzi, en Tchécoslovaquie, qui a été fournie à Technoexport, a été mise en service et réceptionnée en février dernier. Cette unité doit produire 80.000 t/an de polyéthylène. Elle est située sur le complexe de Zaluzi de Chemopetrol Le procédé est aussi celui en phase gazeuse d'Union Carbide. C'est la 3^e unité commerciale de ce principe construite par CJB qui est mise en service, les autres étant situées en Suède et en Australie.

Ruhrchemie accroît sa production d'acides organiques

Ruhrchemie A.G. a construit, à Oberhausen (RFA), une nouvelle unité de fabrication d'a-

cides carboxyliques. La production passera ainsi de 10 à 30.000 tonnes par an pour l'ensemble des acides suivants : butyrique, isobutyrique, valérique, isovalérique, éthyl-2 butyrique, éthyl-2-hexanoïque, isooctanoïque, isononanoïque, isotridécanoïque, isooctadécanoïque, tricyclodécanoïque.

Ces acides qui sont distribués par Hoechst A.G. sont employés en outre dans la fabrication des résines, siccatifs, peroxydes organiques, additifs pour lubrifiants, parfums, esters vinyliques, produits pharmaceutiques, fongicides et insecticides.

25 millions de livres sterling pour le PVC

I.C.I. va investir près de 25 millions de livres sterling dans la mise en œuvre d'un programme d'expansion de sa production de PVC et de fournitures connexes à son usine de Hillhouse, près de Blackpool, Lancashire. Une nouvelle unité de polymères en pâte augmentera de 55.000 tonnes la capacité totale de production d'I.C.I. au Royaume-Uni, faisant passer celle-ci à près de 350.000 tonnes par an. Dans l'industrie britannique du PVC, le secteur des polymères en pâte est celui dont la croissance est la plus rapide.

L'entrée en service de la nouvelle installation est prévue pour 1979. Sa mise en route fera d'I.C.I., qui est le premier producteur de PVC du Royaume-Uni, l'un des plus importants fabricants européens de pâtes de PVC. Ces produits trouveront leurs principaux débouchés dans le secteur en voie de rapide expansion des revêtements de sols et des revêtements muraux, où les sociétés britanniques occupent une position prééminente et qui donne lieu à des exportations substantielles.

Succès de Roussel Uclaf aux États-Unis

Le Groupe Roussel Uclaf, après 10 années de travaux de développement et de mise au point, vient d'obtenir de la F.D.A. (Food and Drug Administration) l'autorisation de lancer sur le marché américain une crème dermique à base d'un corticostéroïde issu de ses recherches : la Desoximetasone, commercialisée en France depuis 1969.

Il s'agit d'un produit original, de conception, de réalisation et de marque purement françaises. La spécialité sera lancée aux États-Unis par le Groupe Roussel Uclaf sous sa propre marque et par l'intermédiaire de la Société Hoechst-Roussel Pharmaceuticals. Ce succès confirme la réputation scientifique et la puissance chimique au plan mondial du Groupe Roussel Uclaf dans le domaine des corticostéroïdes.

DSM augmente sa production de phénol

Par la construction d'une nouvelle unité de production d'une capacité de 100.000 tonnes par an, la société Chemische Industrie Rijnmond (du groupe DSM) portera sa capacité de production dans la région portuaire du Botlek près de Rotterdam à 235.000 tonnes par an. La construction de la nouvelle unité de production sera terminée, prévoit-on le 1^{er} octobre 1978. Le phénol que Chemische Industrie Rijnmond

fabrique à partir du toluène, sert de matière de base à toute une série de produits; le caprolactame et l'acide adipique, des produits intermédiaires pour la production du nylon; des résines, entre autres pour l'isolation électrique, des matériaux de friction, fabrication de plaques en copeaux de bois et de triplex; des alkylphénols pour plastifiants; du bisphénol A, en particulier pour la production de polycarbonates.

Les besoins en phénol en Europe de l'Ouest pour toutes ces applications ont été évalués pour 1976 à plus d'un million de tonnes. On prévoit que ces besoins s'accroîtront encore considérablement les prochaines années et s'éleveront à 1,5 million de tonnes environ en 1981.

CdF Chimie va doubler sa production de résines de pétrole

Leader de cette fabrication dont elle détient 30 % du marché français, CdF Chimie a lancé il y a quelques années la production de ces résines à partir de coupes pétrolières sur un procédé mis au point dans ses laboratoires pour relayer la production des résines indène-coumarone faites sur des bases carbochimiques. Ce procédé très attractif fait l'objet de nombreuses négociations de cession de licence à l'étranger.

L'initiative de CdF Chimie de doubler la capacité de son unité de Carling (Moselle) va renforcer la position française dans ce domaine qui intéresse les industries de caoutchouc, des peintures et vernis, des encres et des adhésifs.

Serete réalisera une unité d'acrylonitrile au Brésil

Le Groupe Serete par l'intermédiaire de son associée au Brésil Serete S.A. engenharia, vient de se voir confier par Acrinor un contrat pour la réalisation d'une unité d'acrylonitrile intégrée au complexe pétrochimique de Camacari (Etat de Bahia).

Les trois principaux actionnaires d'Acrinor sont : Rhodia, principale filiale de Rhône-Roulenc au Brésil, Petroquisa, filiale de Petrosbras spécialisée en chimie et Paskin, producteur brésilien de produits chimiques spéciaux. Cette société a été créée récemment pour réaliser cette première unité de production d'acrylonitrile en Amérique latine.

Sur procédé américain Sohio, cette unité de 50 M \$ produira 68.800 t/an d'acrylonitrile, pour la fabrication de fibres synthétiques et de matières plastiques et entrera en service en 1978. L'acide cyanhydrique, sous-produit, sera utilisé dans deux usines voisines :

- Rhodia, pour la fabrication de méthionine, composant d'aliments pour le bétail
- Paskin, pour la fabrication de feuilles plastiques.

Serete s.a. engenharia a la responsabilité de l'exécution de l'ensemble des études de détail de l'unité et des off-sites. Pour effectuer ses prestations d'engineering Serete s'est assurée le concours de la société française Litwin S.A., avec qui elle possède déjà l'expérience de la réalisation d'unités d'acrylonitrile sur le procédé Sohio (Bulgarie, et Allemagne de l'Est). Son rôle consistera à fournir une assistance spécialisée au personnel de réalisation de Serete s.a. engenharia.

Faisant suite aux réalisations récentes ou en cours pour Nitriflex, Celanese do Brasil et Mabuhay Vinyl Corporation aux Philippines, la signature de ce contrat confirme la place occupée par le Groupe Serete dans le domaine de la chimie et de la pétrochimie.

Contrats avec l'U.R.S.S. pour la fourniture d'usines d'acide phosphorique

Quatre contrats pour la réalisation d'usines d'acide phosphorique en U.R.S.S. ont été signés à Moscou entre d'une part la Centrale d'achats soviétique Techmashimport et d'autre part la S.A. Coppé-Rust et sa filiale française.

Il s'agit d'une commande d'un montant approximatif de 5 milliards de FB. La responsabilité de Coppé-Rust couvre l'ensemble des services d'ingénierie, la fourniture de l'équipement, une assistance technique pour la construction et le démarrage ainsi que la formation du personnel.

Les quatre usines auront une capacité de 1.000 tonnes par jour de P_2O_5 sous forme d'acide concentré ; la production s'effectuera suivant le procédé moderne au dihydrate de la Société de Prayon.

Une nouvelle agence Rhône-Poulenc en Belgique

Les activités du Groupe en Belgique sont fort anciennes. Cependant, le nom de Rhône-Poulenc n'est officiellement apparu dans les entreprises commerciales implantées en Belgique qu'après la restructuration du Groupe en 1974.

Jusqu'à et depuis 1945, les Etablissements Camerlinck d'abord, Rhône-Progil-Belgique par la suite, avaient entretenu un courant d'échanges important entre la France et la Belgique, et fait connaître sur l'ensemble des marchés industriels belges les produits du groupe français.

Depuis janvier 1977, dans ses nouveaux locaux, 128 avenue Carton de Wiart à Bruxelles, la Société Rhône-Poulenc Belgique proprement dite est responsable de la commercialisation des produits de quatre des divisions du groupe Rhône-Poulenc : Pétrochimie, Chimie minérale, Chimie fine, Polymères et de leurs filiales.

Specia et Théraplax assurent la présence de la Division Santé, tandis que, toujours à Bruxelles, Sodipas commercialise les fils et fibres de Rhône-Poulenc Textile et de sa filiale Chavanoz S.A. et Regma - Belgique les produits de la Division Rhône-Poulenc Films. Une unité de production Progil NV à Kalo, près d'Anvers, fabrique du sulfure de carbone et vient de démarrer un atelier de silicate de sodium.

Rhône-Poulenc joue également un rôle important dans l'économie belge par ses participations dans Agriben (50/50 avec UCB) pour les spécialités phytosanitaires (défense et protection des cultures) et NV Polyolefins (40/30/30 avec Phillips Petroleum et Pétrofina) qui dans son usine d'Anvers produit du polyéthylène haute densité (capacité annuelle : 130.000 tonnes).

Le chiffre d'affaires global estimé pour 1976, résultant de l'ensemble des activités du groupe en Belgique, est de plus de 3 milliards de francs belges (400 millions de FF).

L'ensemble des activités commerciales du groupe en Belgique (hors production) représente 300 personnes environ.

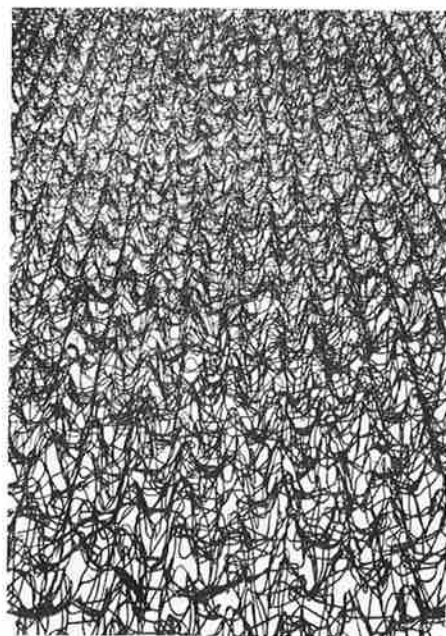
La nouvelle agence Rhône-Poulenc Belgique est la deuxième agence étrangère du groupe (après la RFA) en liaison directe par ordinateur avec chacune des usines de production en France. Ce système ultra-moderne permet d'obtenir sans délai les éléments nécessaires à la gestion des activités commerciales, passer directement les commandes, recevoir les informations utiles sans être tributaire des délais d'acheminement postaux.

Les nappes techniques mises en œuvre avec succès

L'industrie des fibres chimiques a, ces dernières années, développé des matériaux permettant d'accéder, dans les cultures agricoles et maraîchères, à des domaines d'activité entièrement nouveaux. En fait d'exemple significatif, citons l'Enkamat, qui est une nappe technique ultra-robuste réalisée en nylon 6. Les fils nylon entremêlés, disposés en plusieurs couches superposées, sont soudés par fusion les uns aux autres en leurs points de contact, constituant ainsi une nappe volumineuse tridimensionnelle que l'on peut remplir de terre, de sable, de gravillons etc. La confiance absolue que l'on peut avoir dans le nylon 6 du point de vue physiologique, qualité connue de tous révélée par les applications dans le domaine chirurgical, vaut de la façon la plus pleine et entière pour l'Enkamat, qui satisfait aux exigences écologiques les plus sévères. Ce nouveau matériau, développé il y a environ six ans par Enka Glanzstoff AG dans le cadre de son programme de recherche consacré à la fibro-ingénierie, a déjà été mis en œuvre avec succès dans dix pays d'Europe occidentale, ainsi qu'aux Etats-Unis. Plus de 400 applications (tant dans des projets relativement modestes que dans le cadre de travaux de construction de l'ordre de 200.000 m²) démontrent de façon magistrale la polyvalence de ce type de nappe.

L'Enkamat a plus particulièrement fait ses preuves dans les domaines d'applications suivants :

- Protection des pentes et talus contre l'érosion superficielle



● Revêtement de lits de ruisseaux, dispositifs anti-noyage, fossés, canaux d'écoulement

● Renforcement des berges le long des cours d'eau, canaux, bassins etc.

● Armement des surfaces gazonnées ayant particulièrement à souffrir (par exemple les terrains de foot-ball)

● Affermissement des accotements des pistes d'envol et d'atterrissage des aéroports

Armement des bandes de gazon toutes préparées

L'aptitude de ces nappes à être utilisées dans des domaines d'application aussi divers est due à un certain nombre de propriétés du matériau. C'est ainsi que, par exemple, sa structure entremêlée exerce un puissant effet de freinage sur les eaux superficielles et la puissance du vent, que le matériau lâche ou granulé contenu dans la nappe est retenu et stabilisé et que la nappe répartit les charges qui lui sont imposées lorsqu'elle est sollicitée mécaniquement.

L'Enkamat est actuellement réalisé en deux types (de 10 mm et 20 mm d'épaisseur) et livré en rouleaux de 1 m de largeur. Selon le type, les rouleaux sont livrés en 100 à 150 m de longueur. L'Enkamat peut être aussi livré en grande largeur (6 bandes juxtaposées).

Pour le chauffage urbain : la chaleur résiduelle des centrales nucléaires

Une conférence sur ce thème a été présentée récemment, dans les locaux de Owens-Corning Fiberglass Europe à Surveilliers par M. Peter Margen, Directeur de la Division « Technologie de l'énergie » du Centre de recherche et de développement de AB Atomenergi, Studsvik, (Suède), et par le Dr. Rutger Roseen, Chef de la Division « Stockage et transport de l'énergie » de ce centre. La chaleur résiduelle des centrales nucléaires offre une source de chaleur de plus en plus économique aux systèmes de chauffage urbain à grande distance. Et, comme le démontrent les essais actuellement effectués en Suède, l'emploi de conduites réalisées dans des matériaux tels que les plastiques renforcés de fibre de verre récemment mis au point, apporte des avantages économiques supplémentaires à cette application.

M. Peter Margen a déclaré que les neuf principales agglomérations de Suède sont actuellement desservies par des stations combinées de production de chaleur et d'électricité et que l'aspect économique de l'emploi de la chaleur résiduelle des centrales nucléaires pour le chauffage urbain s'améliorerait notablement. En fait, une centrale nucléaire est en mesure de fournir de la chaleur à un tel réseau pour un coût égal au tiers de celui d'une centrale de moindre importance à combustible fossile. L'extraction de la chaleur d'une centrale nucléaire aux températures standards implique le sacrifice d'environ 1kWh d'électricité pour 8kWh de chaleur extraite. Ainsi, la chaleur peut être vendue en principe au huitième du prix de l'électricité, sous réserve que l'exploitation de la station soit économique en tant que centrale de production d'électricité proprement dite.

Le revêtement chimique d'un pipeline marin de 62 km

A Cork (Irlande), l'exécution d'un contrat d'une importance exceptionnelle (1 million

et demi de livres sterling) portant sur le revêtement extérieur de canalisations, est maintenant entrée dans sa phase terminale, ce qui rend beaucoup plus proche le jour où le gaz naturel du gisement de Kinsale Head commencera à affluer sur le rivage irlandais.

Ce pipeline de 62 km, constitué par des tubes soudés de 14 mm d'épaisseur de paroi, transportera le gaz du gisement de Kinsale Head, de la Société Marathon, jusqu'à Cork où il servira à la production d'électricité, à la fabrication d'ammoniac et d'urée, et aux besoins domestiques.

Le travail confié à John A. Wood comportait l'application d'un primaire à base de caoutchouc chloré, l'application d'une couche de 4 mm d'une composition bitumineuse résistante à la corrosion (celle-ci incluant une double enveloppe intérieure en fibre de verre, utilisée pour le renforcement, et un enroulement extérieur en feutre de verre imprégné de brai de houille) et, pour finir, l'application d'une couche de renforcement en béton de 65 mm d'épaisseur, à armature en acier.

L'ensemble des opérations est effectué à Cork où un emplacement a été spécialement choisi et équipé pour la circonstance. Cent sections sont terminées au cours de chaque période de travail de huit heures. Le système de protection est complété par l'emploi d'anodes perdues en zinc, celles-ci étant soudées sur le pipeline à raison d'une anode toutes les dix-huit sections de tuyauterie. L'obtention, au départ, d'une forte liaison entre le métal décapé par grenailage et la composition bitumineuse est d'une importance capitale pour toute l'opération de revêtement. On parvient à ce résultat en employant un primaire, le « Metroset », qui est à base d'« Alloprene », le caoutchouc chloré fabriqué par I.C.I.

Metrolect Limited, qui fait partie de l'Anglo-American Asphalt Group, a fourni pour 100 000 livres sterling de primaire et de composition bitumineuse en provenance de ses usines de Tonbridge (Kent) et de Cleckheaton (Yorkshire). Cette société est le plus gros fabricant de compositions bitumineuses et de primaires synthétiques du Royaume-Uni (680 000 litres par an, dont 60 % exportés). Le primaire à séchage rapide est appliqué pour une machine Mid-Continent (U.S.), dans laquelle les sections de tuyau passent le long d'un tampon enducteur, tout en tournant sur eux-mêmes à grande vitesse.

Normalisation de l'émail

Au Journal Officiel du 22 janvier 1977 est paru l'arrêté d'homologation du 29 décembre 1976 de la norme NF A 92-010 : « Émail pour revêtements sur métaux. Terminologie ». Devant le succès croissant de l'émail pour de très nombreuses applications (industrie, agriculture, bâtiment, équipement, biens de consommation, etc...), certaines industries n'ayant aucun rapport avec ce revêtement ont tenté de créer, dans l'esprit du public, une confusion en employant de façon abusive le terme « émail » pour des produits organiques.

En conséquence, les qualités spécifiques de l'émail se devaient d'être officiellement protégées.

Grâce à cette nouvelle norme AFNOR, un pas de plus est franchi dans la protection des utilisateurs, face aux appellations trompeuses.

Cette norme de terminologie constitue un

« dictionnaire » de base des principaux termes relatifs à la profession et recense, outre un certain nombre de termes généraux, les deux éléments fondamentaux de l'industrie de l'émail : les différents types d'émaux et les diverses techniques d'émaillage.

Émail : Substance résultant de la fusion ou du frittage de constituants non organiques et destinés à former un produit vitrifié fondu ou capable de l'être, en une ou plusieurs couches, sur un support métallique.

Pour tous renseignements consulter le Centre d'Information de l'Émail, 16, avenue Hoche, 75008 Paris. Tél. : 924.43.81.

Création de l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire

Un arrêté conjoint du Ministre de l'Industrie et de la Recherche et du Ministre délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Économie et des Finances, publié au Journal Officiel du 4 novembre 1976, crée un Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire au sein du Commissariat à l'Énergie Atomique.

Cet Institut regroupe les unités du C.E.A., spécialisées dans la protection des personnes contre les dangers et les nuisances pouvant résulter de l'utilisation de l'énergie nucléaire ainsi que dans la sûreté des installations nucléaires à tous les stades de leur conception, de leur réalisation et de leur fonctionnement. Il comprend, en outre, une unité formée de divers services déjà existants au C.E.A. et chargée notamment du contrôle et de la protection des matières nucléaires sensibles.

La création de l'Institut répond au souci qu'ont les pouvoirs publics d'utiliser, dans le domaine de la sécurité nucléaire, le potentiel technique du C.E.A. dans les meilleures conditions d'efficacité tout en assurant l'indépendance des jugements exprimés par les spécialistes compétents.

L'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire apporte en premier lieu un support technique direct à l'action des responsables administratifs chargés de délivrer les autorisations, d'élaborer les réglementations et d'en surveiller l'application. Il constitue, dans sa forme la mieux adaptée, l'outil technique dont les pouvoirs publics ont besoin pour s'assurer que le développement du programme nucléaire français est réalisé dans les meilleures conditions possibles de sécurité, répondant ainsi au souci légitime de la population et des travailleurs.

Décès de M. René Affre

M. René Affre, membre du Directoire de CdF Chimie, Président Directeur Général de Ripolin-Georget-Freitag et d'Helic-Van Cauwenbergh, est décédé brutalement à l'hôpital de Grenoble, le 14 mars 1977 à l'âge de 51 ans.

M. René Affre assurait actuellement au sein du Directoire la supervision des plates-formes du Nord et de Lorraine, de la Direction de l'organisation et de l'informatique et de la Direction du Personnel. A ce titre, il présidait les séances du Comité central d'entreprise.

Sa rigueur intellectuelle et morale, son sens aigu des réalités, sa puissance de travail, son

dynamisme, ses talents d'organisateur lui avaient permis de mener à bien ces tâches difficiles et lui avaient acquis l'estime de tous ses partenaires industriels ou sociaux.
M. René Affre était Chevalier de l'Ordre National du Mérite.

M. Hubert Curien, directeur du Palais de la Découverte

Hubert Curien, Directeur du Centre National d'Etudes Spatiales (C.N.E.S.), a été nommé Président du conseil d'administration du Palais de la découverte, à Paris.

Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, agrégé de physique, il fut professeur à la Faculté des sciences de Paris, avant d'être nommé, en 1969, directeur du Centre National de la Recherche Scientifique, puis délégué général à la Recherche scientifique et technique en 1973, en enfin directeur du C.N.E.S. en 1976, poste qu'il continuera à occuper.

Lauréats de l'Académie des sciences en 1976

Nous publions ci-dessous le nom des lauréats chimistes, biologistes, physicochimistes, etc... honorés, l'année dernière, par l'Académie des sciences.

Grand Prix

Prix Charles-Léopold Mayer
M. Jean-Pierre Ebel, Directeur de l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire du C.N.R.S. de Strasbourg.

Physique

Prix L. La Caze
M. Daniel Massignon, Chef de service au Commissariat à l'énergie atomique

Chimie

Prix Monthyon des Arts Insalubres et Prix Berthelot
M. Georges Le Moan, Professeur à la Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques de l'Université René Descartes Paris V

Fondation Cahours

M. Bernard Bizzini, Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur

Prix Paul-Marguerite de la Charlonie

M. Gilles Revel, Maître de recherches au Centre d'études de chimie métallurgique

Prix du Docteur et de Mme Henri Labbé

M. Roger Acher, Professeur à l'Université Paris VI

Prix Paul Pascal

M. Claude Quivoron, Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie

Prix généraux

Prix Vaillant

M. René Coppens, Professeur à l'Institut National Polytechnique de Lorraine

Prix Saintour

M. Pierre Demerseman, Maître de recherche au C.N.R.S.

Fonds Paul Doistau-Emile Blutel

M. Paul Chovin, Directeur honoraire du Laboratoire central de Paris

M. Tam Nguyen-Dang, Maître de recherche à l'Institut de Chimie des Substances Naturelles

M. Bernard Desbuquois, Maître de recherche à l'INSERM

M. Henri Petitdemange, Assistant au Laboratoire de chimie biologique de l'Université de Nancy I

Applications de la Science à l'Industrie

Prix Trémont.

M. Paul Acloque, Docteur-ingénieur

Comptes rendus d'actions concertées de la DGRST

Nous donnons, ci-dessous, une première liste de travaux subventionnés par la DGRST qui ont fait l'objet de comptes rendus de fin d'étude.

Les documents signalés peuvent être consultés à la bibliothèque du Centre de Documentation Scientifique et Technique du CNRS 26 rue Boyer, 75971 Paris Cedex 20.

Ce Centre assure aussi, à la demande, la reproduction de ces comptes rendus sous forme de micro-fiches, au prix de 4,00 F + TVA par article de 10 pages et 9 F + TVA par fraction supplémentaire de 10 pages.

Etude des fluorures et oxyfluorures complexes terre rare - métal de transition pouvant présenter des propriétés intéressantes du point de vue magnétisme et fluorescence, par ALEONARD, BERTAUT, LE FUR, (*Lab. rayons X, Univ. sci. méd., 38041 GRENOBLE*)

Etude des propriétés électroniques des semi-conducteurs IV - VI, par G. MARTINEZ, M. BALKANSKI, (*Lab. phys. solides, Univ. P. et M. Curie, 75230 PARIS Cédex 05*)

Amélioration de la stabilité des cristaux liquides soumis à un champ électrique continu pour le contrôle des mécanismes électrochimiques aux électrodes, par J. POMPEI, (*R.T.C., Radiotechnique Compelec, 92154 SURESNES*)

Préparation et étude d'alliages $Ga_x In_{1-x} P$ ($x > 0.7$) dopés à l'azote, par J. CHEVALLIER, H. MARIETTE, M. RODOT (*C.N.R.S., Lab. phys. solides, 92190 MEUDON BELLEVUE*)

Développement de la spectroscopie des niveaux profonds. Application à l'étude des mécanismes de dégradation des émetteurs électroluminescents en $GaAlAs$, par B. BALLAND, B. DE CREMOUX, P. HIRTZ, (*THOMSON C.S.F.*)

Etude de systèmes photoreversibles basés sur la photodimérisation d'hydrocarbures aromatiques, par H. BOUAS-LAURENT, (*Lab. chim. org., Univ. BORDEAUX 1, 33405 TALENCE*)

Formation à l'aide de nouvelles bases fortes d'anions en α du groupe azométhine Application à la synthèse d'aldéhydes et de cétones fonctionnels, par T. CUVIGNY, J.-F. LE BORGNE, G. VALLETTE, (*Univ. Pierre et Marie Curie, Lab. synth. org., 75230 PARIS Cédex 05*)

Greffage covalent d'enzymes par activation de surface sur des films ou autres supports, par P. R. COULET et D. C. GAUTHERON, (*Univ. Cl. Bernard LYON 1, U.E.R. chim. biochim., 69621 VILLEURBANNE*)

Etude d'une réaction spécifique en électrochimie organique : coupure cathodique des liaisons carbone-oxygène, par J. SIMONET, (*Lab. électrochim. org., Univ. CLERMONT Fd., 63000 CLERMONT FERRAND*)

Etude des catalyseurs polymétalliques dans l'hydrodésalkylation sélective des hydrocarbures alkylaromatiques en benzène, par J. COSYNS, J. P. BRUNELLE, (*Inst. Français du Pétrole, 92052 RUEIL MALMAISON*)

Réaction de sulphydrolyse par catalyse hétérogène, par M. M. BESANCON, (*Sté Nale Pétroles Aquitaine, Cent Rech. Lacq, B.P. n° 34, 64170 ARTIX*)

Chromatographie à vecteur liquide avec programmation de polarité d'éluants, par F. LAZARRE, (*Sté Nale Pétroles Aquitaine, 64000 PAU*)

Etude et réalisation d'un appareil de minéralisations et de filtrations automatiques, par J. MARCHAL, (*Inst. rech. fruits agrumes, 34032 MONTPELLIER Cédex*)

Mise au point de méthodes radioimmunologiques de dosage de vitamines A et D₃, par C. BIZOLLON, J. MAYET, H. HOELLINGER (*Dépt. pharm. biophys. math. inf., U.E.R. scien pharm., 69008 LYON*)

Adaptation et généralisation de la chromatographie en phase gazeuse à la détermination des propriétés thermodynamiques des solutions et à la sélection rapide des solvants efficaces pour la séparation des composants polaires, par J. F. FABRIES, H. RENON, J. C. LEROI, (*Assoc. rech. dev. méthodes processus indus. 75006 PARIS et RHÔNE POULENC INDUS., 69150 DECINES*)

Mise au point d'un système de contrôle de la pureté des produits chimiques par chromatographie en phase liquide rapide à haute résolution, par R. ROSSET, P. FILLET, (*Ecole Sup. Phys. Chim. Indus., 75231 PARIS Cédex 05 et RHÔNE POULENC INDUS., 75008 PARIS*)

Automatisation de la dialyse à l'équilibre appliquée au essais radioimmunologiques et à tout problème de liaison macromolécule-ligand, par M. DELAAGE (*Univ. Provence Aix-Marseille 1, Cent. Immunol. Marseille-Luminy, 13288 MARSEILLE Cedex 2*)

Etude ESCA d'échangeurs minéraux, par D. BRION, J. ESCARD, G. MAVEL, (*Inst. Nat. Rech. Chim. Appliq., 91710 VERT Le PETIT*)

Etude de l'influence de différents paramètres moléculaires sur la mise en œuvre des élastomères et certaines de leurs propriétés (adhésion en particulier), par B. CHAUCHAT et J. CURCHOD, (*Institut Français du Pétrole, 75016 PARIS*)

Tenue au vieillissement naturel des profils en PVC rigide destinés à l'industrie du bâtiment, par CARETTE, HEURIN, MARECHAL, (Rhône Poulenc Industrie, 92160 ANTONY)

Etude de différents paramètres moléculaires sur la mise en œuvre des élastomères et certaines de leurs propriétés (adhésion en particulier), par B. CHAUCHAT, J. CURCHOD, (Laboratoire de Recherche du Contrôle du Caoutchouc, 92120 MONTRouGE)

Synthèse de polymères hydrosolubles séquestrants, par C. QUIVORON et B. SEBILLE, (E.S.P.C.I., Laboratoire de physique et chimie macromoléculaire, Université PARIS VI)

Diminution de l'inflammabilité et de la combustibilité du polytéréphtalate d'éthylène, par J.R. RICHARD et G. VIVANT, (Rhône Poulenc Industrie, 69190 SAINT-FONS)

Nouvelles des Communautés européennes

POUR LES POUMONS DES PIETONS

Les piétons de nos villes seront heureux d'apprendre que la Commission européenne vient de franchir un nouveau pas dans le domaine du contrôle de la pollution de l'air par les véhicules à moteur en adoptant une directive communautaire qui fixe des limites au volume d'émanation d'oxyde d'azote produits par les véhicules à moteur. Cette directive adapte aux progrès techniques les directives antérieures qui limitent les émanations de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures non consommés.

BEAUCOUP DE BOUE POUR UN PEU D'EAU PURE

L'épuration des eaux usées produit, dans la Communauté, quelque 700 kg de boues par habitant et par an ! Ces boues constituent un danger pour l'environnement, et leur élimination est très coûteuse. Pour faire face à ce problème, la Commission européenne a proposé au Conseil des ministres un programme de recherche communautaire dont l'objectif est d'améliorer le traitement de base et de trouver des possibilités de réutilisation (comme engrais, par exemple) et des solutions pour le stockage inoffensif de la partie non recyclable.

Ce programme de recherche communautaire sera effectué pour la première fois sous forme d'une « action concertée », qui consiste à regrouper des projets financés par les Etats dans un même domaine, la Communauté européenne prenant en charge la coordination des recherches et les frais de gestion liés à cette coordination.

LE ROUGEN° 4

Le rouge n° 4 (sel disodique de l'acide sulfonique) est un colorant utilisé notamment pour colorer les cerises au marasquin. La Commission européenne vient de confirmer à M. Pisoni, membre du Parlement européen, qui s'en inquiétait, que ce colorant n'est pas autorisé par la directive communautaire limitant les matières colorantes pouvant être employées dans les denrées alimentaires. Son usage est donc interdit dans l'ensemble des neuf pays de la Communauté européenne.

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR : DES COURS PAR-DELA LES FRONTIERES

L'University College de Cardiff et l'Université de Louvain entreprendront en commun l'étude des législations relatives à la sécurité sociale, tandis que la Ruhr-Universität de Bochum entreprendra avec l'Université des Sciences et Techniques de Lille une étude comparative de planification rurale. Dans trente autres cas, diverses universités européennes procéderont à des cours communs, soit que les étudiants qui y participent effectuent une partie de leurs études dans chacun des établissements concernés, soit qu'une partie des cours donnés dans un établissement soit donnée par des enseignants d'une université-sœur. C'est pour intensifier de tels contacts entre établissements d'enseignement supérieur que la Commission européenne a accordé à 74 établissements une subvention d'un montant total de 100.000 unités de compte (1 uc = 1,1 dollars US environ).

LE PLOMB DANS LE SANG

Le Conseil des ministres de la Communauté a adopté une directive communautaire qui organise sur des bases communes le contrôle de la quantité de plomb contenu dans le sang des européens. Le plomb est l'un des polluants contre lequel il faut lutter en priorité, compte tenu des risques qu'il fait courir à la santé de la population. On le trouve partout : dans l'essence, dans les peintures, dans les céramiques, dans les canalisations d'eau potable; cette présence universelle doit être surveillée de près. Les analyses réalisées par les Etats de la Communauté seront communiquées à la Commission européenne, de même que les mesures prises ou envisagées si le seuil de tolérance est dépassé. La Commission européenne présentera alors des propositions d'action.

LIQUEURS NOIRES ET BOUES ROUGES

Les rejets de « liqueurs noires » par les usines de pâtes à papier et de « boues rouges » par les usines de dioxyde de titane polluent gravement les rivières et les mers d'Europe. Deux propositions de directive ont été présentées aux ministres par la Commission européenne à ce sujet. Bien que l'adoption de ces textes n'ait pu avoir lieu, les points de vue des différents Etats se sont largement rapprochés et le Conseil a reconnu l'importance des mesures à prendre tant sur le plan écologique

qu'économique. Les liqueurs noires et les boues rouges seront au rendez-vous lors du prochain Conseil des ministres de l'environnement sans doute au cours du premier trimestre de 1977. Les ministres ont réaffirmé leur volonté politique de résoudre alors ce double problème.

MOINS DE CHLORURE DE VINYLE AU CONTACT DES ALIMENTS

Angiosarcome du foie, sclérodémie, acro-ostéolyses : les risques ne sont pas minces pour la santé de qui absorbe trop de chlorure de vinyle monomère (CV). Or le chlorure de polyvinyle est, l'une des matières plastiques les plus utilisées actuellement pour l'emballage de produits alimentaires. Pour protéger la santé des consommateurs européens, la Commission européenne vient de proposer un strict contrôle des matériaux et des objets contenant du CV et destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires.

Pour plus de sécurité, la Commission européenne a fixé à 1 milligramme par kilo de produit fini la quantité de chlorure de vinyle que peuvent contenir les matériaux et objets destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires. Les denrées alimentaires elles-mêmes mises en contact avec ces matériaux et ces objets ne doivent pas contenir plus de 0,050 milligrammes de CV par kilo. Cette dernière quantité est la plus petite qu'il soit possible de déceler avec précision par la plupart des laboratoires.

L'évolution de la connaissance scientifique et technique pourrait amener la Commission européenne à revoir cette décision dans un sens éventuellement plus rigoureux : c'est pourquoi la directive préparée par la Commission européenne prévoit une procédure rapide pour adapter le texte aux progrès de la technique.

L'AMIANTE ET LA SANTE DES EUROPEENS

L'amiante dans l'air, l'amiante dans le vin : l'amiante préoccupe les Européens. La Commission européenne vient de procéder à une évaluation objective des risques pour la santé humaine dus à la présence de l'amiante dans les différents milieux. Cette évaluation fera sous peu l'objet d'une communication de la Commission européenne au Conseil des ministres de la Communauté. La Commission européenne indique déjà que, s'il est reconnu qu'il existe un risque cancérigène pour les voies respiratoires dû à l'inhalation, par contre une augmentation du risque pour la santé qui serait dû à la présence de fibres d'amiante dans l'eau, les boissons et les denrées alimentaires n'a pas encore été prouvée. Par conséquent, les données disponibles à l'heure actuelle ne sont pas de nature à justifier l'interdiction de l'usage des filtres utilisant l'amiante comme élément de filtration.

L'amiante pose aux experts le même problème que l'amarante : les matériaux de substitution ne sont pas assez bien connus et ils peuvent présenter d'autres aspects susceptibles d'être également dangereux au point de vue sanitaire.

Les GRECO (Groupements de recherches coordonnées)

Il est assez fréquent que des équipes du CNRS, travaillent en des lieux distincts sur des sujets voisins. Or la coordination entre elles se fait mal, les moyens ne sont pas mis en commun, et des recherches identiques sont parfois menées parallèlement.

Pour tenter de remédier à cet inconvénient, la direction du CNRS, a mis en place en 1976, à titre expérimental, les « Groupements de recherches coordonnées » (GRECO). Leurs buts sont essentiellement les suivants :

- éviter la génération spontanée de petites équipes de trois à cinq chercheurs, vivant sur le plan local ;

- permettre au Comité National d'apprécier un domaine de recherches dans son ensemble, pour ce qui concerne le CNRS ;

- faciliter la mise en commun de moyens, en particulier en ce qui concerne les appareils lourds ;

- aider l'harmonisation des axes de recherches et de leur gestion scientifique ;

- stimuler certains domaines de recherche dans lesquels une initiative locale ne saurait suffire.

Sur le plan pratique, les équipes qui se réunissent dans le cadre d'un GRECO mettent en commun certains moyens matériels et s'engagent à harmoniser l'emploi de leurs ressources en équipement et en fonctionnement. Des réunions des responsables et des tables rondes contribuent au bon fonctionnement des groupements.

La gestion des GRECO est assurée par une rotation tous les deux ans parmi les responsables des équipes qui conservent leur autonomie financière.

En chimie, deux GRECO ont été lancés dernièrement : le GRECO « Phosphore » et le GRECO « FLOS ».

Le GRECO phosphore tire son origine d'une initiative visant à rassembler et à coordonner les différents groupes ayant pour centre d'activité essentiel un ou plusieurs aspects de la chimie du phosphore.

Après avoir recensé l'ensemble des équipes intéressées par ces problèmes et situé chacune d'elles, l'organisme de coordination a indiqué quelques axes de recherches qu'il lui semblait important de développer. Ce sont, pour l'année 1976-77 :

- Les grands cycles phosphorés : formation, structure et propriétés.

- Influence de la nature du ligand phosphoré en complexation : complexes phosphorés des métaux de transition, synthèse, étude physico-chimique, réactivité et applications catalytiques.

- Phosphoranes fonctionnalisés.
- Les polymères phosphonés.

Ce choix a été motivé par plusieurs considérations :

- coordination de groupes travaillant séparément sur des sujets voisins ou complémentaires et qui semblent intéressants dans leur objectif scientifique ;

- ouverture de laboratoires travaillant sur la chimie organique du phosphore et synthétisant un type particulier de molécules vers des groupes dont le centre d'intérêt (par ex. chimie macromoléculaire, chimie de coordination) et les techniques permettraient une étude des propriétés spécifiques des composés organophosphorés ;

- initiation d'études sur des sujets qui n'ont été que peu (dicoordination) ou pas (monocoordination) abordés et dont on peut attendre un développement intéressant ;

- centralisation vers un même lieu possesseur d'une technique physicochimique particulière, de l'examen des molécules organophosphorées étudiées dans divers laboratoires.

Le GRECO « FLOS » (Fédération des laboratoires organométalliques du sud) résulte de l'élargissement de la RCP « FLOS » créée en janvier 1975. Réunissant des équipes de recherches de Bordeaux, Toulouse, Montpellier et Marseille, il a pour principal objet l'étude des composés organométalliques et plus précisément de ceux renfermant des métaux de la colonne IVB (Si, Ge, Sn, Pb)

Ses thèmes généraux de recherches sont les suivants :

Recherches fondamentales :

Etude des dérivés à liaison M IVB-hétéroélément : physico-chimie, synthèses, réactivité, mécanismes

Etude des réactions faisant intervenir le radical $M \llcorner$.

Formation et scission de la liaison M IVB-C

Dérivés et intermédiaires de valence inférieure ou supérieure à quatre.

Recherches appliquées :

Utilisation des composés à liaison M IVB-C ou M IVB-hétéroélément à la synthèse organique

Synthèse et étude de monomères et polymères organométalliques en vue d'applications spécifiques (biologie, pharmacodynamie, composés hydrosolubles, nouveaux matériaux).

Un GRECO sur la valorisation des oxydes de carbone est en cours de préparation

Appel d'offres pour le Venezuela

Au cours d'une mission organisée par le CNRS au Venezuela en février dernier, la délégation française a pris contact avec les chercheurs du Centre du pétrole et de la chimie de l'IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas).

A cette occasion, le responsable de ce centre, M. Escalons, a souligné qu'il était disposé à accueillir à l'IVIC des chercheurs français pour une durée minimum de deux ans. Ces chercheurs qui devront être de bon niveau, (post-doc), auront pour charge de monter une équipe de recherches dans les laboratoires, fort bien équipés, qui seront mis à leur disposition.

Les spécialités demandées sont les suivantes :

- chimie analytique
- a. analyse par activation neutronique
- b. chromatographie gaz, liquide
- c. spectroscopie RMN, masse, infrarouge, ultraviolet, fluorescente
- catalyse homogène et hétérogène
- chimie inorganique (complexe des métaux de transition)

Pour tous renseignements s'adresser à : M. Gérard Joubert, Conseiller Culturel et de Coopération Technique, Ambassade de France au Venezuela, Avenida Buenos Aires - Los Caobos, Apartado 62.324 - Caracas 106 ou bien à : M. Jean Ducom, CNRS, 15 Quai Anatole France 75700 Paris

Réunions

- Perspectives d'applications de l'EXAFS aux études structurales en phase solide ou liquide, le 3 mai 1977, à Orsay
- Problèmes actuels de la liaison hydrogène, les 5 et 6 mai 1977, à Montpellier
- Les transitions de phase dans les cristaux moléculaires, le 23 mai 1977, à l'Université de Paris VI
- Aspects physicochimiques des interactions protéines - acides nucléiques. Mécanismes de reconnaissance, du 31 mai au 3 juin 1977, à Roscoff.

Division II : Propriétés structurales des systèmes simples

Perspectives d'applications de l'E.X.A.F.S.* aux études structurales en phase solide ou liquide

Cette journée d'étude, organisée sur l'initiative de la Société de Chimie Physique par le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (L.U.R.E.) aura lieu le 3 mai 1977, à 9 heures, dans la salle des Colloques (103, Bât. 358) de l'Université de Paris-Sud à Orsay. Elle a pour but :

- d'informer les physico-chimistes sur les développements récents de l'E.X.A.F.S. grâce à l'utilisation du rayonnement synchrotron, et de faire connaître les possibilités actuelles et futures de L.U.R.E. dans ce domaine.
- d'analyser sous quelles conditions des informations structurales à caractère local sont accessibles à cette technique dont le potentiel d'applications s'étend à de nombreuses disciplines : physique des solides, bio-physico-chimie des systèmes enzymatiques, physico-chimie des surfaces (par couplage avec l'effet Auger), chimie de coordination et étude des phénomènes de solvatation.

Programme

Plusieurs exposés didactiques seront donnés par les responsables scientifiques du projet d'E.X.A.F.S. à L.U.R.E. et par des chercheurs travaillant dans ce laboratoire. Les points suivants seront développés :

Le rayonnement synchrotron et ses utilisations à L.U.R.E.

Les techniques expérimentales d'E.X.A.F.S. Dépouillement des spectres et les méthodes numériques utilisées

Les déphasages et leur estimation théorique :

- bases théoriques de l'analyse du phénomène
- modèles utilisés ; analogues avec la diffraction des électrons lents.

Des tables rondes favorisant l'amorce de discussions et les suggestions des participants seront ménagées. Une visite des installations de L.U.R.E. est également prévue.

Le Dr. M.P. Klein, Directeur associé de la division «Chemical Biodynamics» du Lawrence Berkeley Laboratory, présentera à cette occasion quelques expériences d'E.X.A.F.S. réalisées à Stanford, dans le cadre du Stanford Synchrotron Radiation Project. La conclusion de cette journée sera tirée par Monsieur le Professeur J. Friedel, Membre de l'Institut.

* Extended X-ray Absorption Fine Structure.

Le programme définitif de la journée sera communiqué aux personnes qui en feront la demande auprès de M. José Goulon, Laboratoire de chimie théorique, Université de Nancy I, Case Officielle 140, 54037 Nancy Cedex ou au Secrétariat de L.U.R.E. : Université de Paris-Sud, Laboratoire de L.U.R.E., Bâtiment 200, 91405 Orsay Cedex, avec la mention explicite «Colloque E.X.A.F.S.»

Problèmes actuels de la liaison hydrogène

Deux journées d'étude sont organisées sur ce thème les 5 et 6 mai 1977 à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc à Montpellier, Place Eugène Bataillon (Quartier Saint-Eloi)

Au cours de cette réunion seront présentés un certain nombre de rapports. Chacun de ces derniers fera le point du sujet traité et des résultats récents apportés par les recherches personnelles des auteurs.

Chaque rapport sera suivi d'une discussion et de brèves communications de l'ordre de dix minutes.

Rapports

S. Bratos (Paris VI, Physique théorique des liquides), Y. Maréchal (CENG), A. Novak (LASIR, Thiais), A. Witrowski (CENG) : profils de bandes.

D. Hadzi (Université de Ljubljana) et Mme J. Potier (U.S.T.L., Acides minéraux) : liaison hydrogène courte.

A. Lautie (Paris VI, Spectrochimie moléculaire) : nouvelles liaisons hydrogène.

M. Lehmann (Institut von Laue - Langevin, Grenoble) : angulation de la liaison hydrogène.

A. Bougeard (LASIR, Thiais), M. Lehmann (Institut von Laue - Langevin, Grenoble) : contribution de la liaison hydrogène aux formes intermoléculaires dans les cristaux.

A. Potier (U.S.T.L., Acides minéraux) : apport de la RMN «bande large».

J.C. Lassègue (Bordeaux I, Spectroscopie infrarouge) et J. Rosière (U.S.T.L., Acides minéraux) : apport des rayons X et des neutrons : amplitude de vibration, diffusion inélastique.

Table ronde.

Propositions de communications et renseignements

Les propositions de communications devront être soumises avant le 15 avril 1977. Pour ces propositions et tout renseignement, s'adresser au Secrétariat de la réunion «Liaison hydro-

gène», U.S.T.L. - Acides minéraux, 34060 Montpellier Cedex, Tél. (16) 67.63.91.44, poste 304 ou ligne directe : (16) 67.63.46.92.

Le programme définitif sera disponible vers le 25 avril. Il sera adressé aux personnes qui en feront la demande à l'adresse ci-dessus. Les participants éventuels voudront bien remplir et retourner aussitôt que possible la fiche de «déclaration d'intention» placée à la fin de cette rubrique. Pour ceux qui désireraient un logement en hôtel, il est particulièrement important que leur fiche parvienne à Montpellier le plus rapidement possible.

Les transitions de phase dans les cristaux moléculaires

Une réunion sur ce thème est organisée le lundi 23 mai 1977, à 9 heures, à l'Université Paris VI, Tour 25, 2ème étage, Quai St-Bernard, Paris V.

Les principaux exposés de cette journée d'étude seront les suivants :

Theoretical aspects of phase transitions in molecular crystals,
par A. Huller (Kernforschungsanlage, Julich)

Corrélations spatiales et mise en évidence par rayons X,
par M. Descamps (Université Lille I)

Existe-il une relation entre les mouvements moléculaires et les transitions de phase ? Revue de quelques résultats de R.M.N.
par J. Virlet (Service de physico-chimie, C.E.N., Saclay)

Investigation of pretransitional effects by inelastic neutron scattering,
par B. Dorner (I.L.L. Grenoble)

Méthodes optiques pour l'étude des changements de phase dans les cristaux moléculaires,
par E. Courtens (I.B.M. Zurich)

Les personnes qui désirent présenter une communication doivent en adresser le titre et un résumé à M. Michel Couzi, Spectroscopie infrarouge, Univ. de Bordeaux I, 351, cours de la Libération, 33405 Talence Cedex

Pour tous renseignements, prendre contact avec :
Professeur R.M. Pick, Département de recherches physiques, Tour 22 (3e étage), 4, Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05.
ou Professeur Jean Lascombe, ou Michel Couzi, Laboratoire de spectroscopie infrarouge, Université de Bordeaux I, 33405 Talence Cedex.

Le programme définitif sera disponible vers le 20 avril. Il sera adressé aux personnes qui en feront la demande auprès des organisateurs.

Division III : Propriétés structurales des systèmes organisés

Section de biophysique

Aspects physicochimiques des interactions protéines-acides nucléiques.
Mécanismes de reconnaissance.

C'est sous forme d'une Ecole qu'une réunion se tiendra sur ce thème, du 31 mai au 3 juin 1977, à la station de biologie marine de Roscoff (Finistère).

Les thèmes suivants seront abordés :
Associations protéines-acides nucléiques dans la transcription et la traduction du message génétique. Anticorps anti-acides nucléiques. Méthode d'étude des complexes protéines-acides nucléiques. Aspects thermodynamiques et cinétiques des associations protéines-acides nucléiques. Différents types d'interactions mis en jeu dans les associations protéines-acides nucléiques.

Les exposés seront présentés par MM. G. Bernardi, J. Brahm, E. Brody, M. Daune, P. Douzou, J.P. Ebel, Mme M. Grunberg-Manago, MM. C. Helene, M. Leng, J.C. Maurizot, Mme A. Pullman, MM. P. Remy, J.P. Waller.

Pour tout renseignement, s'adresser à M. Claude Helene, Centre de Biophysique Moléculaire, Avenue de la Recherche Scientifique, 45045 Orléans Cedex.

Société de Chimie Physique

Problèmes actuels de la liaison hydrogène Montpellier, 5-6 mai 1977

NOM :

ADRESSE PROFESSIONNELLE :

Pense déjeuner au restaurant universitaire OUI NON

Désire être transporté de l'aéroport de Montpellier à l'Université

le Mai à heures OUI NON

Désire disposer d'une chambre d'hôtel (simple-double)

pour les nuits suivantes :

Afin de faciliter l'organisation matérielle de ces journées, prière de détacher le présent bulletin d'inscription et de l'adresser au Secrétariat de la réunion avant le 25 avril 1977 :

Secrétariat de la réunion « Liaison hydrogène »
Université des sciences et techniques du Languedoc. Acides minéraux
34060 Montpellier Cedex



Informations S.C.F.

60 Réunions

Séminaires de la S.C.F. : séance du jeudi 21 avril 1977, à Paris

Division Chimie analytique et chimie des solutions : Actualités de chimie analytique 1977, le mardi 3 mai à Châtenay-Malabry

Journées d'électrochimie 1977, les 1, 2 et 3 juin, à Rennes

Division Chimie organique : Réunion du Groupe français de photochimie, les 13 et 14 mai 1977, à Paris

62 Communiqués

Journal of Chemical Research

Chronique des Rédacteurs scientifiques

Assemblée générale annuelle

Division Chimie analytique et chimie des solutions

Division Chimie organique

64 Compte rendu des séances des Sections régionales

65 Demandes et offres diverses

Assemblée annuelle 1977 Orléans 24-26 mai

Le programme général figure dans cette rubrique ; il sera précisé dans le numéro du mois de mai. Un fascicule renfermant les résumés des conférences et communications sera remis aux participants.

Chimie dans la ville

Nous espérons que nombreux seront les participants à l'Assemblée annuelle qui engageront le dialogue avec les Orléanais à l'occasion des manifestations organisées en divers points de la ville :

Lundi 23 mai, à Orléans-la-Source, à 20 h 30 : films

Mercredi 25 mai, à Orléans-ville, de 14 h 30 à 19 h 30 : expériences, films

Mercredi 25 mai, à Orléans-ville à 20 h 30 : débat public

Jeudi 26 mai, à Orléans-ville, à 17 h 30 et à 20 h 30 : films.

Vous trouverez à la fin de cette rubrique :

1. Une fiche de réservation hôtelière.

2. Une fiche d'inscription à l'Assemblée annuelle

à renvoyer avant le 1^{er} mai, à M Henri Mellottée (adresse sur la fiche).

Réunions

Séminaires de la Société Chimique de France

Le séminaire du mois d'avril 1977 de la Société Chimique de France, organisé par la Division Chimie organique, aura lieu le jeudi 21 avril, à 14 h 30, à l'E.N.S.C.P. (amphi. A), 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75005 Paris.

Les conférences suivantes seront présentées :

Quelques aspects de la chimie et de la biochimie de la biotine, coenzyme de carboxylation, par le Dr A. Marquet (C.E.R.C.O.A., Thiais).

Études récentes sur la biosynthèse de quelques terpènes, par le Pr D. Arigoni (École Polytechnique Fédérale de Zurich).

Un résumé des conférences sera distribué aux auditeurs en début de séance.

Division Chimie analytique et chimie des solutions

Actualités de chimie analytique 1977

Sous la direction de MM. J. A. Gautier, P. Malangeau et F. Pellerin et sous le patronage de la Division Chimie analytique de la Société Chimique de France, les Actualités de chimie analytique 1977 auront lieu le mardi 3 mai au Centre d'Études Pharmaceutiques de l'Université de Paris-Sud, 1, rue J.-B.-Clément à Châtenay-Malabry (92290) Le programme est le suivant :

9 h 30, M. Caude (Ingénieur C.N.R.S., Laboratoire de chimie analytique E.S.P.C.I., Paris) :

La chromatographie en phase liquide moderne.

10 h 20, J. C. Chambet (Du Pont de Nemours) :

La chromatographie liquide : technologie et application.

11 h 30, D. Baylocq (Faculté de Pharmacie, Paris XI) :

Chromatographie liquide haute pression ; types d'applications au contrôle des médicaments.

Discussion et démonstrations.

15 heures, M. Guillemin (Centre de Recherches Rhône-Poulenc, Aubervilliers) :

Chromatographie en phase liquide haute performance, basse pression. Démonstrations.

Voies d'accès : N. 186 entre les carrefours du Petit-Clamart et la Croix-de-Berny, direction « Châtenay-Malabry ».

Métro : Denfert-Rochereau, ligne de Sceaux jusqu'à Robinson puis Autobus 198 ou 194.

Inscription pour le déjeuner (prix prévu : 20 F), avant le 16 avril 1977, à M. le Professeur F. Pellerin, Laboratoire de chimie analytique, Centre d'Études Pharmaceutiques, 1, rue J.-B.-Clément Châtenay-Malabry (92290).

Journées d'électrochimie 1977

Rennes, les 1^{er}, 2 et 3 juin

Ces Journées sont organisées par la Division Chimie analytique et chimie des solutions de la S.C.F., la Section française de la Société Internationale d'Électrochimie et la Société des Électriciens, Électroniciens et des Radioélectriciens.

En raison de leur nombre, les exposés de mise au point et les communications sur les travaux en cours seront présentés simultanément dans deux amphithéâtres. Par ailleurs, d'autres travaux seront présentés par affichage.

Les résumés des conférences et des communications seront rassemblés en une brochure qui sera distribuée aux participants.

Pour tous renseignements et inscriptions s'adresser à M. D. Peltier, Laboratoire d'électrochimie, Université de Rennes, B.P. 25 A, 35031 Rennes Cedex.

Mercredi 1^{er} juin

8 h 30, Ouverture des Journées.

9 heures, Conférence plénière, H. Rickert (Université de Dortmund, R.F.A.) :

Solid electrolytes. General aspects and applications.

60 *L'actualité chimique* - Avril 1977

Séances de communications

10 heures, R. Shoonejans et G. J. Patriarche :

Différentiation et étude électrochimique de dérivés des dibenzépines.

M. Koudelkova :

Étude des propriétés et de la composition des films d'oxydes formés sur l'aluminium en présence de molybdates.

10 h 20, B. Malfoy et J. A. Reynaud :

Étude tensométrique des polysaccharides. Conditions de dosages seuls et en présence d'acides désoxyribonucléiques (ADN).

A. Tadjeddine, F. Chao et M. Costa :

Étude des interfaces or-électrolyte par ellipsométrie avec excitation de plasmons de surface.

10 h 40, A. Giraudeau :

Potentiels redox « à la carte » en série métallo-porphyrines.

F. Chao, M. Costa et A. Tadjeddine :

Étude de l'oxydation anodique de l'or par ellipsométrie avec excitation de plasmons de surface.

11 h 15, C. A. Mairesse-Durcarnois, J. L. Vandenbalck et

G. J. Patriarche :

Polarographie impulsionnelle différentielle et voltamétrie cyclique des thiols et disulfures.

R. Vallot et L. T. Yu :

Propriété électrochimique du pérylène à l'état solide dans l'eau.

11 h 35, H. Durliat, M. Comtat et J. Mahenc :

Étude par chronoampérométrie linéaire de l'interface platine-protéine (lactocodéshydrogénase).

C. Clairet, M. Garreau et J. Thevenin :

Étude des courbes de polarisation du système électrochimique Li-Li⁺ en milieu aprotique.

11 h 55, J. C. Vire, M. Chateau-Gosselin et G. J. Patriarche :

Production électrolytique d'agents oxydants et réducteurs instables.

Applications au dosage de substances organiques.

M. Lamache et D. Bauer :

Contribution à l'étude de sulfures naturels.

14 h 15, Exposés de mise au point.

C. Chevrot, J. C. Folest, M. Troupel et J. Perichon :

Applications des méthodes électrochimiques d'analyse à l'étude en solution dans les éthers de la réactivité d'espèces organométalliques.

B. Trémillon et J. Devynck :

Études électrochimiques dans le fluorure d'hydrogène liquide et divers milieux électrolytiques fluorhydriques.

Séances de communications

15 h 15, M. Devaud :

Mécanisme général de réduction des composés organostanniques substitués.

M. Tissier et G. Douheret :

Solvation de sels de tétraéthylammonium dans des mélanges eau-méthanol.

15 h 35, J. Devynck, P. Boucly, M. Perrée-Fauvet, A. Gaudemer et

B. Trémillon :

Étude électrochimique de porphines de cobalt à liaison cobalt-carbone et de leurs produits de réaction avec l'oxygène moléculaire.

J. Y. Gal, D. de Barros et M. Persin :

Applications de la détermination des grandeurs de transfert aux problèmes d'extraction par l'oxydipropionitrile.

15 h 55, A. Seurat :

Réduction électrochimique de métaux carbonyles.

J. Bessière :

Détermination d'une fonction d'acidité dans le mélange H₂O-HF-H₂SO₄ par voie électrochimique.

16 h 30, E. Roman, D. Astruc et A. Darchen :

Réduction électrochimique de cétones et acides organométalliques cationiques.

P. Letellier, F. Dorion et R. Gaboriaud :

Utilisation de la variable de solvant pour les solutions électrolytiques concentrées.

16 h 50, A. M. Shafiqul Alam, O. Vittori et M. Porthault :

Étude polarographique du germanium IV en milieu acide, en présence de polyphénols.

C. Madec et J. Courtot-Coupez :

Utilisation du système Ar⁺/Ar⁻ des hydrocarbures aromatiques alternés comme référence de potentiel indépendante du solvant.

17 h 10, D. Thevenot et F. Rauwel :

Électrodes disque-anneau ; récents développements de leur utilisation pour le dosage d'espèces minérales, organiques et biologiques et pour la détermination de cinétiques de réaction.

F. Dominique et J. M. Carpentier :

Étude de réductions en solution sulfurique. Conséquence pour la loi de Nernst dans de tels milieux.

17 h 30, Présentation des communications par affichage, voir liste à la fin.

Jeudi 2 juin

8 h 30, Exposé de mise au point.

C. P. Andrieux, J. M. Dumas-Bouchiat, D. Dexa, J. Pinson, J. M. Savaent, J. P. Soufflet et Su Khac Binh :
Catalyse homogène et électrochimie organique.

11 heures, Réflexion sur l'organisation des Journées. Perspectives.

Toute la matinée : présentation des affiches et discussions libres.

Après-midi, Excursions ou discussions libres pour les non participants.
Dîner en commun dans les environs de Rennes.

Vendredi 3 juin

8 h 30, Exposés de mise au point.

M. Genès :
Application de la spectroélectrochimie à l'étude des intermédiaires réactionnels à courte durée de vie.

F. Cœuret :
Les électrodes poreuses percolantes et leurs applications potentielles.

Séances de communications

9 h 30, C. Amatore et J. M. Savéant :
E.C.E. et dismutation. Analyse du cas général et application à la voltamétrie linéaire et à la spectro-électrochimie.

E. Angelini, R. Fratesi et M. Maja :
Photoeffets dans le cas des anodes d'acier passivées.

9 h 50, J. L. Roubaty, M. Bréant, M. Laverne et A. Revillon :
Étude électrochimique de l'influence du pH sur l'orientation du couplage consécutif à l'oxydation catalytique du xylénol dans le méthanol.

J. Hinden :
Études des réactions photoélectrochimiques sur les électrodes en dioxyde de titane dopé.

10 h 10, A. Thiebault, J. P. Colin, P. Oliva et J. Badoz-Lambling :
Comportement électrochimique de quelques bromures d'alkyles dans HF liquide en milieu F⁻.

P. Cléchet, J. R. Martin et R. Olier :
Eau oxygénée et photooxydation de l'eau sur TiO₂.

10 h 45, G. Cauquis et E. Vieil :
Étude des mécanismes électrochimiques par une méthode indépendante des processus d'électrode : la spectroampérométrie.

A. Storck et F. Cœuret :
Considérations économiques sur l'augmentation de la productivité temporelle des cellules d'électrolyse.

11 h 05, A. Bensadat, G. Bodennec, E. Laurent et R. Tardivel :
Fluoruration électrochimique.

R. Audinos :
Électrodialyse. Expression de la puissance électrique en fonction de la conductivité de solutions de polyélectrolytes. Application à la déminéralisation de mélasses de sucrerie.

11 h 25, J. C. Dufresne, M. B. Fleury et S. Letellier :
Réduction électrochimique des hydrates d'aldéhydes ou de cétones des composés α - α' -dicarbonylés.

A. Le Mehaute :
Étude locale du comportement cinétique d'une électrode dans un générateur électrochimique de type sodium-soufre.

11 h 45, E. Raoult, M. Jubault et D. Peltier :
Synthèse d'acides aminés optiquement actifs par voie électrochimique. Influence du pH et du potentiel de travail.

S. Belcadi et J. J. Rameau :
Comportement du fer polarisé anodiquement dans le métaphosphate de sodium fondu à 750 °C.

14 h 15, Conférence plénière.

N. Ibl (École Polytechnique Fédérale de Zurich, Suisse) :
Distribution du courant dans l'électrolyse et applications dans l'électro-déposition des métaux.

Séances de communications

15 h 15, S. Longchamp et C. Caullet :
Oxydation électrochimique dans l'acétonitrile du diphenyl-2,3 indole.

G. Tourillon, P. C. Lacaze et J. E. Dubois :
Étude polaromicrotribométrique (PMT) et spectroscopique des films d'électrodes. Cas du système Pt-THF.

15 h 35, L. Roullier et E. Laviron :
Étude électrochimique de radicaux dérivés de molécules symétriques.

J. Tacussel et J. J. Fombon :
Le traitement automatique des données en polarographie impulsionnelle.

15 h 55, K. Chekir et J. Armand :

Réduction électrochimique de pyrido(2,3b)pyrazines.

Mme D. Laforgue-Kantzer :

Action d'un champ magnétique constant sur une cellule d'électrolyse au repos.

16 h 30, J. Sarrazin et A. Tallec :

Aspect stéréochimique de l'électroréduction de quelques indénones.

F. David, K. Samhoun et P. Rogelet :

Électrochimie à l'échelle de quelques milliers d'atomes. Application à l'étude des éléments transplutoniens (américium à fermium).

16 h 50, J. M. Savéant et D. Tessier :

Le coefficient du transfert électrochimique varie-t-il avec le potentiel ?

R. Durand :

Étude en haute fréquence ou aux temps courts des systèmes électrochimiques rapides près de l'équilibre (cas d'électrodes solides).

17 h 10, G. Cauquis, B. Chabaud et E. Vieil :

Étude du mécanisme d'oxydation d'un modèle d'hydrazine phénylée asymétrique : la méthyl-1 phényl-1 hydrazine. Influence de l'acidobasicité du milieu.

D. Ansel, J. Debuigne, G. Denes, M. Poulain et J. Lucas :

Étude électrochimique de quelques solides fluorés.

Communications par affichage

I. Gillet :

Étude expérimentale de l'oxydation anodique du glucose en vue de son utilisation comme vecteur électrochimique d'énergie solaire.

D. Lexa, J. M. Savéant et J. Zickler :

Équilibres redox et acido-basiques dans le système B12a/B12r.

F. M'Halla, J. Pinson et J. M. Savéant :

Transfert d'atome d'hydrogène et intervention du solvant dans la réduction électrochimique des dérivés halogénés aromatiques.

S. Deycard et J. Moiroux :

Comportement électrochimique de l'acide lipoïque en solution aqueuse, aux électrodes de platine, or et carbone vitreux.

J. B. Kerr et P. E. Iversen :

Réduction cathodique des sels d'immonium cycliques.

G. Cauquis et B. Chabaud :

Préparation électrochimique de dipôle-1,3 imines d'azométhine par oxydation de dialkyl-1,1 (dinitro-2,4 phényl)-2 hydrazines. Utilisation de ces dipôles-1,3 en synthèse organique.

J. M. Meunier, M. Person et D. Beau :

Réduction électrochimique de dérivés thiophéniques disubstitués.

E. Roman, C. Moinet et D. Astruc :

Réduction électrochimique de cations (η^6 -arène)-Fe(η^5 -cyclopentadiényl)⁺ en milieu aqueux basique.

A. Lebouc, H. Van Rooijen, O. Riobé et G. Le Guillanton :

Réduction de quelques cétones dihydropyraniques, chlorées ou non.

G. Mabon :

Étude du comportement électrochimique de divinyléthers.

F. Gnonlonfoun et P. Belin :

Réduction polarographique de divers disulfures organiques en solution dans le méthanol purifié en présence de donneurs de protons.

P. Vanel et M. Hamdi :

Variation avec la température des excès superficiels de concentration et d'entropie pour les solutions d'ammoniums quaternaires.

R. Benne, P. Vanel, D. Schuhmann et D. Bellosta :

Adsorption de l'allylthiourée sur une électrode de mercure.

D. P. Serve :

Propriétés et réactions des radicaux cations, des dications et de leurs formes déprotonées lors de processus anodiques.

J. P. Camps, A. Guillou et J. Debuigne :

Aspects électrochimiques de la corrosion fissurante sous contrainte de tension d'aciers à haute résistance.

G. Robert :

Conduction ionique dans les systèmes vitreux AgPO₃-PbI₂ et AgPO₃-MI avec M = Ag, K, Na.

M. Duflo-Plissonnier et R. Carlier :

Techniques radioélectrochimiques d'étude de réduction d'éléments à l'état de traces : exemple réduction de In^{III}.

J. Tacussel et J. J. Fombon :

Le tracé automatique des courbes de pouvoir tampon des solutions, en fonction du pH.

M. Delamar, J. E. Dubois et P. C. Lacaze :

Application de la polaromicrotribométrie (PMT) à l'étude des phénomènes d'adsorption sur électrode solide.

H. J. Landaez-Machado, A. Darchen, C. Moinet et D. Peltier :

Mise au point d'électrodes poreuses à forte surtension d'hydrogène. Utilisation dans une cellule d'électrolyse.

J. M. Lecuire :

Application de l'électrochimie en couche mince à la mesure de non stœchiométrie de solides minéraux.

M. Costa, F. Chao et P. Elkaïm :
Absorption par les électrodes d'or, d'hydrogène atomique généré cathodiquement.

J. P. Gisselbrecht :
Réduction polarographique de cryptates.
J. Y. Gal, C. Laville et F. Persin :
Solvation dans les mélanges eau-HMPT.
P. Saulnier et J. Brenet :
Cellule différentielle à constante réglable permettant la détermination absolue de la conductibilité.
R. Bonnaterre et J. Leonardi :
Électro-réduction de l'oxygène sur anodes de plomb et de cadmium. Application aux accumulateurs étanches.
B. Beden, C. Lamy et J. M. Leger :
Oxydation électrochimique de l'acide formique et du méthanol sur des catalyseurs bimétalliques.
B. Nguyen :
Électrocrystallisation des métaux : électrosorption des anions de l'électrolyte-support.

Division Chimie organique

Réunion du Groupe français de photochimie

Le Groupe se réunira les 13 et 14 mai 1977, à l'École Supérieure de Physique et de Chimie de Paris (Amphithéâtre Paul-Langevin), 10, rue Vauquelin, Paris 5^e.
Le programme provisoire est le suivant :

Vendredi 13 mai

Photochimie des complexes de coordination

14 heures, C. Giannotti, A. M. Ducourant, H. Chanaud, A. Chiaroni et C. Riche (Gif) :

Photoactivation du soufre par $(\pi^5RC_5H_5FeCO)_2$ ($R = H, CH_3$).

14 h 30, M. Franck-Neumann (Strasbourg) :

Photodécomplexations réductives de complexes du fer-carbonyle.
15 heures, Mme R. Nasielski-Hinkens et D. Maetens (Université Libre de Bruxelles) :

Complexes de métaux de transition avec le tétraazaphénanthrène, et leur photochimie.

15 h 30, F. D. Grevels et D. Gerhartz (Mülheim) :

Organometallic photochemistry in matrices at low-temperature. Investigation of instable intermediates.

16 h 15, Pause.

17 heures, Conférence, F. Scandola (Ferrare) :

Intermolecular electron-transfer reactions of electronically excited coordination compounds.

Samedi 14 mai

Réunion générale

9 heures, Conférence par le Professeur Birks (Manchester).

10 h 45, Mlle J. Moron et G. Roussi (Gif) :

Réactivité photochimique de systèmes cétoniques possédant un groupement phényle en β : étude de l'acétyl-phénylnorbornane.

11 h 15, G. Vermeersch, J. Marko, N. Febvay-Garot (Faculté de Pharmacie, Lille) et S. Caplain et A. Lablache-Combier (Lille) :

Étude par photo-CIDNP des réactions de l'anthracène avec les tétrahalogénures de carbone.

11 h 45, A. Kellmann et Y. Lion (Orsay) :

Détermination de pK des espèces transitoires de l'acridine-orange par photolyse à éclair.

12 h 15, J. Masanet et C. Vermeil (Paris) :

Analyse rotationnelle de la transition du radical OH(OD) formé par photolyse de $H_2O(D_2O)$ à 104,8-106,7 nm et de CH_3OH à 147, 123,6 et 104,8-106,7 nm.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Pierre Courtot, Université de Bretagne Occidentale, Département de chimie, 6, avenue Le-Gorgeu, 29283 Brest Cedex. Tél. : (98) 03.16.94 (poste 820).

Communiqués

Journal of Chemical Research

Le 17 mars 1977 a eu lieu la réunion de printemps du Conseil de Direction du Journal of Chemical Research.

Les caractères novateurs de ce journal ont conduit à quelques retards de production. Le numéro 1 a été distribué. Le numéro 2 est en cours de distribution, et le numéro 3 en cours de production. Le numéro 4 est presque terminé. Le calendrier prévu initialement est peu à peu rattrapé.

Fin février avaient été enregistrés 2 500 abonnements à la partie (S) et environ 1 350 abonnements complets (S + M). Ce résultat est extrêmement encourageant : on peut s'attendre à ce que ces nombres soient doublés avant la fin de l'année, quand les « acheteurs » auront pu voir la marchandise qui leur est proposée !

Les manuscrits arrivent de plus en plus nombreux. Les manuscrits anglais sont, pour l'instant, les plus nombreux (une soixantaine reçus fin février), la Chemical Society ayant annoncé la parution du Journal of Chemical Research près d'un an avant les deux autres Sociétés fondatrices. Les manuscrits allemands, dès le numéro 3, seront presque aussi nombreux que les articles anglais.

Les manuscrits français, en augmentation, sont encore trop peu nombreux. Pour les 3 premiers fascicules, 13 des 50 articles proviennent de la Société Chimique de France surtout ; un très grand nombre de ces articles sont proposés sous une *forme* inacceptable, ce qui conduit inévitablement à des retards de publications. Un appel aux auteurs est publié ci-dessous et nous espérons qu'il sera entendu.

L'expérience à laquelle participent la Société Chimique et, depuis peu, la Société de Chimie Physique est donc en bonne voie. Ceci se traduit en particulier sur un autre plan : en plus de la Société de Chimie Physique, six Sociétés européennes ont dès maintenant le statut de Sociétés associées.

Il est particulièrement important pour les chimistes français que cette expérience réussisse. Ils n'ont jamais jusqu'ici pu utiliser pour la diffusion de leurs travaux, dans leur langue, un véhicule aussi prometteur

R. Guillaumont, G. Ourisson, R. Schaal.

Chronique des rédacteurs scientifiques

Les responsables de la Rédaction scientifique du *Bulletin de la Société Chimique* et de *Journal of Chemical Research* souhaitent pouvoir s'adresser à l'ensemble des auteurs potentiels pour mieux les informer de certains des problèmes qu'ils rencontrent. Cette première chronique est critique ; d'autres seront laudatives, ou interrogatives, ou informatives. Si, sur un problème déterminé, vous souhaitez qu'une discussion s'engage, ou que la politique rédactionnelle soit précisée dites-le nous, et nous essayerons de vous satisfaire.

Aux auteurs

Les articles que vous nous envoyez pour *J. Chem. Research* sont soumis à des rapporteurs français *ou étrangers*, puis, une fois acceptés, envoyés à la Rédaction *britannique*, où ils sont amalgamés avec des articles venant *d'autres pays*, et enfin remis à un imprimeur *britannique*. A chacune de ces étapes, l'expérience montre que, à tort ou à raison, nos interlocuteurs ont tendance à mettre sur le compte d'une négligence qui nous serait coutumière les imperfections de présentation des manuscrits. L'expérience montre également, hélas, que beaucoup d'entre nous acceptent de présenter des manuscrits fort imparfaits.

Comme auteurs (mais oui!), comme Rédacteur régional (pour l'un d'entre nous) de *Tetrahedron Letters*, et comme co-rédacteurs de *J. Chem. Research* et du *Bull. Soc. chim.*, nous avons eu à subir, à plusieurs reprises, les remarques acides de Rédacteurs en chef canadien ou américain, d'imprimeurs irlandais ou allemand, de rapporteurs de divers pays — et nous pensons qu'il est temps de réagir.

Réagissons, réagissez !

Cessons, cessez :

de soumettre des manuscrits sales, mal présentés, corrigés à la plume (peu lisibles), ou pas corrigés du tout, ne respectant pas les Conseils aux auteurs valables pour la revue en question, ou de les soumettre en un seul exemplaire ;

de nous, de vous justifier en nous, en vous disant que de toute façon cela sera propre une fois imprimé, car :

- les textes *in extenso* (partie M) de *J. Chem. Research*, tout corr. ne les articles de *Tetrahedron Letters*, ne sont pas composés, mais reproduits directement, tels quels ; si la frappe n'en est pas *très soignée* (y compris les légendes des figures, si souvent trop petites!), si la présentation n'est pas impeccable, la reproduction ne le sera pas davantage... ;

- les rapporteurs sont toujours enclins à admettre qu'un travail présenté avec négligence a été fait sans soin... ;

- le rédacteur de la revue est toujours enclin à en vouloir à un auteur

qui l'oblige à corriger (par exemple) l'ordre de toutes les références bibliographiques...;

- l'imprimeur est toujours enclin à ne pas s'appliquer à bien présenter un travail à la présentation duquel l'auteur montre qu'il n'attache aucune importance...;
- le lecteur (nous, vous) est toujours enclin à éprouver de l'agacement devant les négligences des autres, donc à détourner son attention...

Cessons, cessez de recopier approximativement des références bibliographiques d'une thèse, sans les vérifier, et même sans relire le manuscrit. Quand un auteur présente un article où subsistent 6 références manifestement incorrectes sur 19 (*Chem. Ber.* n'existait pas en 1928, *Tetrahedron Letters* n'a pas de numéro de tome, Geor n'est pas un prénom allemand, *J.A.C.S.* n'est pas une abréviation admise, pas plus que *C.R.A.S.*, ou *C.A.*, etc...), devons-nous croire que les numéros de volumes et de pages, les valeurs spectrales, les conditions expérimentales, etc... ont été vérifiés? Cessons, cessez de croire qu'un article finit par le dernier mot de remerciement, alors qu'il finit par le dernier numéro de page de la dernière référence.

Cessons, cessez de profiter des corrections d'épreuves pour changer le texte en fonction des derniers résultats obtenus. Le manuscrit accepté par la Rédaction doit être *ne varietur*, et il est franchement malhonnête de couvrir d'une date d'acceptation du 17 mars des modifications introduites le 25 septembre. Nos imprimeurs étrangers nous assurent que c'est là une spécialité française : alors cessons, cessez cette pratique!

Cessons, cessez de mal relire les épreuves, et de laisser l'imprimeur y introduire des fautes inadmissibles. En particulier, vérifions, vérifiez les parties du texte les plus souvent déformées : les références, les légendes des figures, les titres, les titres courants (en haut de page), ...

Bref, soyons, soyez sérieux : le plus souvent cela prend à peine plus de temps que de remettre un travail bâclé, et tout le monde nous sera, vous sera reconnaissant de cet effort...

Robert Schaal, Guy Ourisson, Bernard Munsch.

Assemblée générale annuelle

Orléans 24-26 mai 1977

L'Assemblée générale annuelle se tiendra au campus universitaire d'Orléans-la-Source, le mardi 24, le mercredi 25 et le jeudi 26 mai 1977.

Cinq conférences plénières, portant sur les sujets suivants, seront présentées :

- Les grandes tendances de la chimie du solide* (M. Hagenmuller).
- Bio-géochimie* (M. Ourisson).
- Chimie du solide* (M. Delmon).
- Solides non stœchiométriques* (M. Collongues).
- Géochimie minérale et techniques analytiques* (M. Halfon).

Pour la première fois, l'Assemblée générale annuelle de la S.C.F. sera composée de neuf colloques spécialisés d'une durée d'une demi-journée :

1. *Bio-géochimie* (M. Trichet, Mme Oberlin).
2. *Chimie du solide* (M. Fripiat).
3. *Solides non stœchiométriques (spécialement oxydes)* (Mme Anthony).
4. *Progrès récents dans la chimie des glucides* (M. Sinaÿ).
5. *Synthèse et réactivité des oligo- et polypeptides* (M. Spach).
6. *Radiochimie analytique et méthodes nucléaires d'analyse* (M. Albert).
7. *Cinétique des réactions intéressant la combustion, la pyrolyse et la pollution atmosphérique* (M. Combourieu).
8. *Développement récent des techniques analytiques dans les géosciences* (M. Halfon).
9. *Enseignement de la chimie* (M. Soussan).

Les personnes dont le nom est indiqué entre parenthèses assureront les fonctions de coordinateurs pour chacun des thèmes.

Il est probable qu'un conférencier étranger sera invité à participer à chacun de ces colloques.

De plus, en collaboration avec des Associations locales, seront organisées une ou deux soirées qui auraient pour thème « La chimie dans la ville ».

Résumés des communications

Les colloques 6 et 8 ne comporteront que des conférences; aucune communication ne sera donc acceptée.

Les résumés des communications doivent parvenir, avant le 10 avril 1977, au Secrétariat de la S.C.F., 250, rue Saint-Jacques,

75005 Paris (prière d'indiquer le numéro du colloque). Ils devront être obligatoirement présentés de la façon suivante :

- Titre de la communication (éviter les capitales).
- Noms des auteurs, précédés de l'initiale de leurs prénoms et éventuellement de Mme ou de Mlle.
- Texte du résumé (20-25 lignes dactylographiées, maximum), les composés chimiques étant désignés par des chiffres arabes soulignés, les références bibliographiques par des chiffres arabes entre parenthèses, les réactions et les équations par des chiffres romains. Il est demandé de dessiner soigneusement les structures chimiques.
- Éventuellement la bibliographie : auteur, périodique souligné, année, tome souligné et page.
- Intitulé et adresse du laboratoire.

Programme

Mardi 24 mai 1977

- 10 h 30, Assemblée générale.
- 11 h 30, Conférence plénière : « Les grandes tendances de la chimie du solide » (M. Hagenmuller).
- 14 heures, Conférence plénière : « Solides non stœchiométriques » (M. Collongues).
- 15 h 15 à 18 h 15, Colloques 3 et 4.
- 19 h, Réception à la mairie d'Orléans.
- 20 h 30, Buffet campagnard-garden party.

Mercredi 25 mai 1977

- 8 h 45, Conférence plénière. « Bio-géochimie » (M. Ourisson).
- 10 h à 13 heures, Colloques 1, 6 et 9.
- 14 h 30, Conférence plénière. « Géochimie minérale et techniques analytiques » (M. Halfon).
- 15 h 45 à 18 h 45, Colloques 5, 6 et 8.
- 20 h 30, « Chimie dans la ville ».

Jeudi 26 mai 1977

- 8 h 45, Conférence plénière : « Chimie du solide » (M. Delmon).
- 10 h à 13 heures, Colloques 2 et 7.
- 14 h 30, Visite de laboratoires et colloque 7.

Division Chimie analytique et chimie des solutions

Colloque sur les méthodes radiochimiques et nucléaires d'analyse (Assemblée annuelle)

Un colloque sur les méthodes radiochimiques et nucléaires d'analyse avec, en particulier, leurs applications à l'analyse chimique et aux techniques pharmaceutiques et médicales, est organisé par la Division dans le cadre du programme scientifique de l'Assemblée annuelle de la Société Chimique de France, le 25 mai 1977 à l'Université d'Orléans.

Le colloque comprendra six conférences générales, en deux sessions. Présentées par des spécialistes, ces conférences sont destinées à faire le point pour un très large public, spécialisé ou non dans ces techniques. Chaque conférence sera suivie d'une discussion et chaque session d'une conclusion prospective.

Programme de la première session (10 à 13 heures)

Radiochimie, analyse par activation et par observation directe des réactions nucléaires.

J. N. Barrandon (Service du cyclotron CNRS, Orléans) :

Le californium 252 en chimie analytique

J. L. Debrun (Service du cyclotron CNRS, Orléans) :

L'analyse par activation avec les particules chargées, méthode de référence

Ch. Engelmann (CEA, Département recherche et analyse, CEN Saclay) : *Les méthodes d'analyse par observation directe des réactions atomiques et nucléaires.*

Programme de la deuxième session (15 h 45 à 18 h 45)

Quelques applications pharmaceutiques et médicales des radioéléments.

D. Comar et B. Mazière (Service hospitalier Frédéric Joliot, Orsay) : *Radioéléments et cyclotron : quelques aspects de leur intérêt en diagnostic médical.*

J. Ingrand (Service d'exploration fonctionnelle et de traitement par les radioisotopes et techniques physiques associées, groupe hospitalier Cochin Maternité, Paris) :

Radioimmunologie et exploration fonctionnelle : principe des méthodes, possibilités actuelles et perspectives d'avenir.

J. Rapin (Centre d'études pharmaceutiques, Université Paris-Sud, Chatenay-Malabry) :

Utilisation des radioéléments en pharmacocinétique des médicaments.

Renseignements : M. Ph. Albert, Service du Cyclotron CNRS, rue de la Ferrollerie, 45045 Orléans Cedex; Tél. : (38) 63.19.09 ou au secrétariat de la Division Chimie analytique (J. Devynck) : Laboratoire de chimie, INSTN, CEN Saclay, B.P. 6, 91190 Gif-sur-Yvette Tél. : 941.80.00, poste 5456.

Colloque sur les développements récents des techniques analytiques dans les géosciences (Assemblée annuelle)

Ce colloque est organisé dans le cadre de l'Assemblée générale annuelle, le 25 mai 1977, à l'Université d'Orléans. Le programme est le suivant :

Conférence plénière

14 h 30,

J. Halfon (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans) : *Géochimie minérale et techniques analytiques.*

Conférences

15 h 45 à 17 heures,

Spectrométrie d'émission sous excitation à plasma

K. Govindaraju (Centre de recherches pétrographiques et géochimiques, Vandœuvre-lès-Nancy) :

Emploi des sources d'excitation à plasma pour l'analyse multiélémentaire par spectrométrie d'émission.

M. Boucetta et J. Fritsche (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans) :

Utilisation d'un plasma conducteur et d'un polychromateur à échelottes pour l'analyse multiélémentaire des échantillons géologiques.

17 heures à 18 h 45,

Analyses ponctuelles de phases minérales

G. Remond (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans) : *Situation actuelle des moyens d'analyses quantitatives ponctuelles par spectrométrie de rayons X.*

G. Slodzian (Laboratoire de physique des solides, Université Paris XI, Orsay) :

Situation actuelle des méthodes d'analyses quantitatives ponctuelles par émission ionique secondaire.

S. Lowenthal (Institut d'Optique, L.U.R.E., Université Paris XI, Orsay) : *Applications de la microradiographie X, à l'aide du rayonnement synchrotron, à l'identification et à la localisation des éléments dans les phases minérales.*

Renseignements : M. J. Halfon, B.R.G.M., B.P. 6009, 45018 Orléans Cedex. Tél. : (38) 63.00.12.

Conférence de thermodynamique chimique Clermont-Ferrand, 20-21 octobre 1977

Cette conférence aura pour thème :

Thermodynamique des solutions électrolytiques et non électrolytiques.

Les Journées comprendront des exposés de synthèse, des exposés de présentation de l'activité de laboratoires, des communications orales (15 minutes) et des présentations par affiches. Les propositions de communications orales et de présentations par affiches (titre et résumé de 10 lignes) devront parvenir à M. L. Avedikian (Laboratoire d'étude des interactions soluté-solvant, Université de Clermont-Ferrand II, Complexe des Cèzeaux, B.P. 45, 63170 Aubière, tél. : (73) 92.22.26, P 39-38) avant le 1^{er} juillet 1977.

En vue de la réalisation d'une brochure rassemblant le contenu des travaux présentés, il est demandé d'envoyer à la même adresse et avant le 1^{er} octobre 1977 cent exemplaires du texte complet (format 21 x 29,7).

La participation aux frais d'organisation est fixée à 100 F, somme qui est à verser à l'ordre de : « Conférence de thermodynamique chimique », L. Avedikian, Clermont-Ferrand.

Les personnes souhaitant recevoir les informations ultérieures (programme définitif...) sont priées de contacter M. L. Avedikian, organisateur de cette réunion.

Division Chimie organique

Journées de chimie organique d'Orsay 7-8-9 septembre 1977

Rappelons que les demandes de communication « par affiche » doivent faire l'objet de l'envoi d'un résumé destiné à être publié et devant parvenir avant le 15 mai 1977 à J. C. Fiaud, Secrétaire de la Division Chimie organique, Laboratoire de synthèse asymétrique, Bât. 420, Université de Paris Sud, Centre d'Orsay, 91405 Orsay.

La fiche d'inscription paraîtra dans le numéro de mai de *L'actualité chimique*. Le numéro de juin comprendra l'essentiel du programme, qui fera l'objet d'un fascicule spécial pour les participants.

Programme

2 symposiums sont organisés « *L'E.S.C.A. et ses applications en chimie organique* » et « *L'électrochimie en synthèse organique* ».

Un certain nombre de conférenciers ont déjà accepté de présenter un exposé général dans le cadre de ces symposiums.

E.S.C.A. : Professeurs G. Mateescu (Case Western University), D. A. Shirley (Berkeley), D. I. Clark (Durham); électrochimie : L. Ebersson (Lund).

Des conférences générales sur des sujets variés sont prévues pour lesquelles nous sommes assurés de la participation des Professeurs : A. I. Meyers (Colorado State University), F. Le Goffic (C.N.R.S., Thiais), A. Gaudemer (Orsay), M. Mikolajczyk (Lodz).

Compte rendu des séances des Sections régionales

Section de Montpellier

Séance du jeudi 16 décembre 1976

Au cours de cette réunion, M. P. Delhaes (Université de Bordeaux) a présenté la conférence suivante :

Propriétés physiques de quelques sels tétracyanoquinodiméthane.

Les communications suivantes ont ensuite été présentées :

Synthèse de composés fluorophosphoniques,

par MM. Y. Hervaud, M. Corallo et Y. Pietrasanta.

Acétalisation de β -dicétones prochirales. Synthèse de cétones chirales,

par MM. J. Brugidou, H. Christol et I. Le Fur.

Obtention et détermination des configurations absolues des diméthyl-3,4 cyclohexanones cis énantiomères,

par MM. J. C. Milhavet, J. P. Chapat, J. P. Girard et R. Granger.

Recherches sur la synthèse totale de C nor D homo nor-18 méthyl-8,8 œstradiol,

par MM. D. Bondon, Y. Pietrasanta et B. Pucci.

Les perchlorates de fer,

par M. Moncef Chaabouni.

Synthèse stéréospécifique d'un précurseur de prostaglandines,

par MM. J. Brugidou, H. Christol et Chiche Trinh Thi Bich Huong.

Analyse conformationnelle de dialkyl-3,4 cyclohexanones cis et trans,

par MM. A. Pons, J. P. Chapat et R. Granger.

Coordination évolutive (7,8,9) de Sb III des fluoroantimonates aux halogénofluoroantimonates mixtes,

par MM. B. Ducourant, R. Fourcade et G. Mascherpa.

Section de Nancy

Séance du jeudi 2 décembre 1976

Au cours de cette réunion M. J. M. Vergnaud (Université de Saint-Étienne) a prononcé une conférence intitulée :

Méthodes de chromatographie en phase gazeuse utilisant le Back-flushing.

Section d'Orléans

Séance du jeudi 25 novembre 1976

Présidence : M. P. Sinaÿ, Président.

Au cours de cette réunion, M. le Professeur J. C. Jacquesy (Université de Poitiers) a prononcé la conférence suivante :

Applications des hyperacides à la synthèse organique.

Les communications suivantes ont ensuite été présentées :

Benzylation sélective : régiospécificité lors de l'hydrogénolyse d'un exo-benzyligène acétal du galactose,

par P. Rollin et P. Sinaÿ (U.E.R. Sciences, 45045 Orléans Cedex).

Réactivité du chlorure de phosphate d'éthylène et ses applications à la synthèse,

par M. Chassignol et P. Chabrier (C.N.R.S., Centre Marcel-Delépine, 45045 Orléans Cedex).

Séance du jeudi 9 décembre 1976

Présidence : M. P. Sinaÿ, Président.

Au cours de cette réunion M. A. Mocellin (Maître de recherches à l'École des Mines de Paris) a prononcé la conférence suivante : *Contrôle des microstructures en céramique : chimie ou alchimie ?*

Les trois communications suivantes ont ensuite été présentées :
Étude de la réactivité des phosphoramides et des thiophosphoramides, dérivés de l'éthylène-imine : préparation d'organo-phosphorés à applications phytosanitaires.

par Mme Nguyen Tu-Lien, M. Nguyen Hoang-Phuong et M. P. Chabrier (Chimie organique du phosphore, Centre Marcel-Delépine, C.N.R.S., 45045 Orléans Cedex).

Dosage de l'oxygène dans le germanium en utilisant l'analyse par activation au moyen de particules chargées. Étude des problèmes posés par l'utilisation d'une telle technique de dosage.

par MM. G. Blondiaux et J. L. Debrun (C.N.R.S., Service du cyclotron, 45045 Orléans Cedex).

Polymérisation d'acides aminés par un couple oxydant-réducteur.
par MM. L. Le Guilly, A. Brack et G. Spach (U.E.R. Sciences, C.N.R.S.-C.B.M., 45045 Orléans Cedex).

Section de Reims

Séance du jeudi 2 décembre 1976

Présidence : M. B. Lacoume.

Au cours de cette réunion M. B. Castro (Université de Nancy) a prononcé une conférence intitulée :

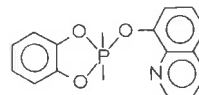
Nouvelle méthode d'activation du carboxyle : application au couplage peptidique.

Section de Toulouse

Séance du mardi 7 décembre 1976

Au cours de cette réunion les communications suivantes ont été présentées :

Électrophilie de l'atome de phosphore tri, tétra et pentacoordiné dans les composés contenant le motif,



par MM. C. Bui Cong, A. Munoz et R. Wolf (Université de Toulouse).
Comparaison des processus de réduction des cyclanones initiés sous rayonnement U.V. et γ ,

par MM. E. Alipour, J. C. Micheau, N. Paillous, J. Mathieu et A. Lattes (Université de Toulouse).

Séance du mardi 11 janvier 1977

Au cours de cette réunion M. J. Parello (Université de Montpellier) a prononcé la conférence suivante :

Molécule conformationnelle et structures globulaires des protéines.
La conférence a été précédée d'une présentation du Dr G. Lanelle permettant d'apprendre ou de se remémorer les connaissances nécessaires à une bonne compréhension.

Demandes et offres diverses

Sociétaire recommande J. F., chimiste, D.U.T. pour emploi dans région Orléans (nouvelle mutation du mari). Expérience du médicament (synt., anal., formulation) ; dynamisme, sérieux, grande adaptabilité. Écrire à G. Grenier, 13, rue de Savonnière 28230 Épernon ou tél. : 483.41.24.

A vendre : Bull. Soc. Chim. Fr. 1921 à 1949 (relié cuir vert jusqu'à 1943 inclus) s'adresser à P. Ledru, 27, rue Sala, 69002 Lyon.

A vendre : Chimie et Industrie. Génie chimique de 1923 à 1942, collection reliée, de 1943 à 1960, collection non reliée. Écrire à M. P. Ledru, 27, rue Sala, 69002 Lyon.

Société Chimique de France, recherche n° mai 1975 de *L'actualité chimique*.

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.

Écrire 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. Écrire 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. Écrire 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.

A vendre : J. Amer. Chem. Soc. et J. Org. Chem. : (14) 1974 à (26) 1976 Écrire à Soc. Chim. n° 235.

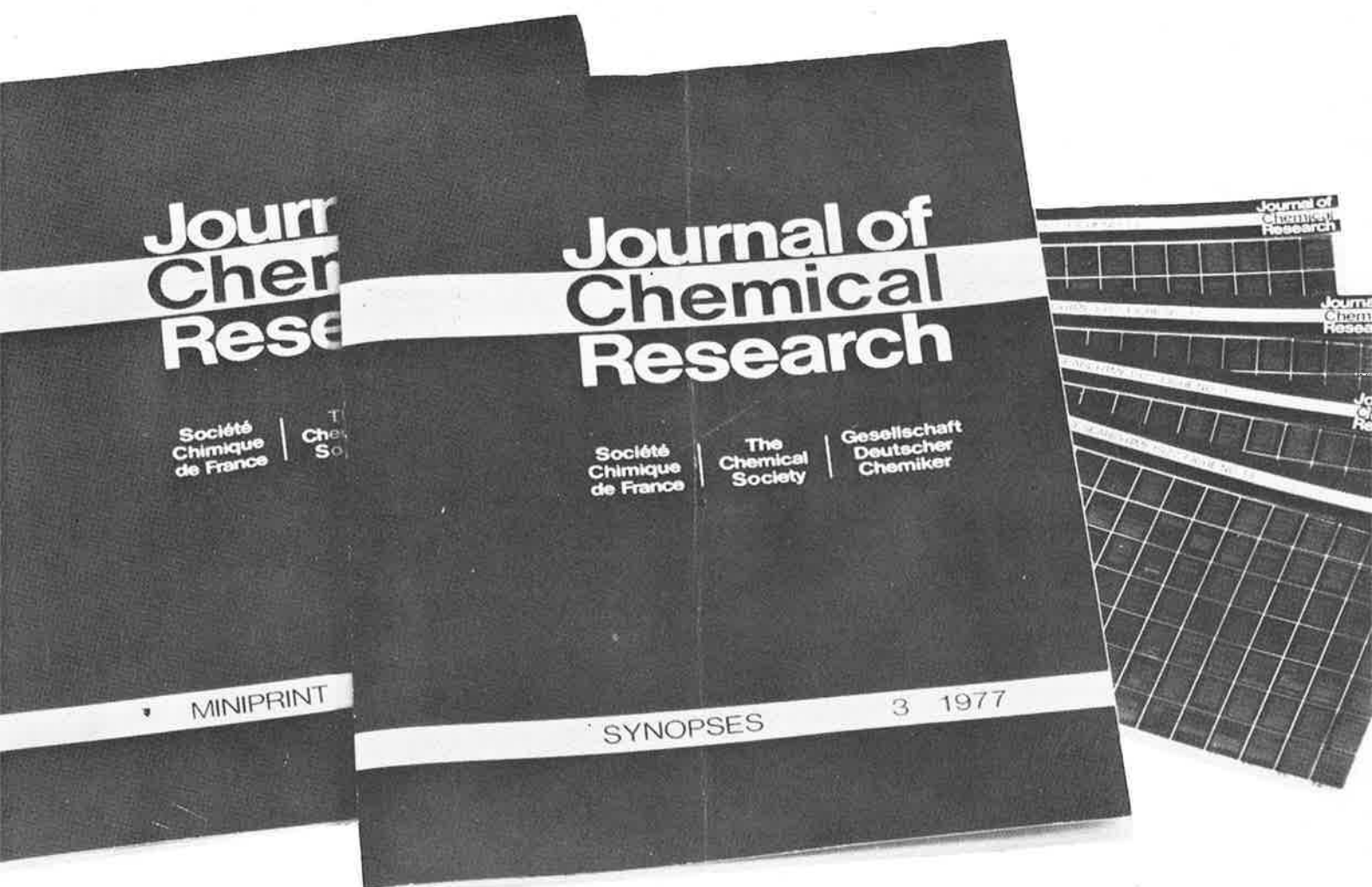
H. 34 ans, diplômé ing. chim. expérimenté peinture vernis : formulations, recherche, analyse. Cherche poste technique (de préf. recherche appliquée). Écrire Soc. chim. n° 237.

Souffleur de verre, 42 ans, très bonne expérience verrerie laboratoire et industrielle, cherche emploi dans laboratoire de faculté ou de centre de recherches. Écrire Soc. chim. n° 238.

J.F., B.T.S., Expér. en analyse biologique, cherche situation dans lab. Écrire Soc. Chim. n° 239.

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**

Assemblée annuelle 1977

Orléans 24-26 mai

Fiche de réservation

Entreprise ou société :

NOM (en lettres capitales) : Prénom :

Adresse pour la correspondance :

Viendra seul (e) accompagné (e) de

Moyen de transport utilisé : train Voiture particulière

Utilisera le service hôtelier prévu

Désire être logé en hôtel : 1 étoile 2 étoiles 3 étoiles
(De 30 à 60 francs) (De 40 à 80 francs) (Au-dessus de 80 francs)

Chambre : 1 lit 2 lits sans douche avec douche avec bain

Occupera la chambre : la nuit du au

la nuit du au

la nuit du au

la nuit du au

la nuit du au

soit au total : nuits

Souhaite être logé (e) dans le même hôtel que

Date et heure probable d'arrivée :

La somme due, à titre d'acompte, est de 60 F pour un hôtel 1 étoile, de 80 F pour un hôtel 2 étoiles et de 120 F pour un hôtel 3 étoiles. Cette somme est à reporter sur la fiche d'inscription.

Toute demande de réservation non accompagnée de paiement de l'acompte ne pourra être retenue. Les demandes arrivant après le 1^{er} mai ne seront satisfaites que dans la mesure des possibilités.

A renvoyer avant le 1^{er} mai 1977 à M. Henry Mellottée (voir fiche d'inscription).



Assemblée annuelle 1977

Orléans 24-26 mai

Fiche d'inscription

NOM (en capitales) Prénom

Adresse (avec code postal)

viendra seul (e) accompagné (e) de

Le droit d'inscription forfaitaire de chaque participant est de 100 F.
Il représente les frais de transport Orléans-ville à Orléans-la-Source pendant l'Assemblée annuelle, 3 repas pris au restaurant universitaire et les frais de secrétariat. On trouvera de plus, ci-dessous, les frais d'inscription à diverses manifestations : buffet campagnard-garden-party, programmes des Membres associés.

- Acompte réservation (voir feuille réservation) = F
 - Droit d'inscription : 100 × = F
 - Buffet campagnard-Garden party du mardi 24 mai : 50 × = F
 - Programme des Membres associés :
Mardi 24 mai : visite de la ville, de la Sté Orlane + un déjeuner, le 26 mai à l'Université : 50 × = F
Mercredi 25 mai : châteaux de la Loire + repas : 100 × = F
- Total F

Les chèques bancaires ou chèques postaux (CCP n° 2039502 Paris) seront rédigés à l'ordre de M. Henry Mellottée avec indication (Assemblée annuelle).

A renvoyer, avant le 1^{er} mai 1977, à M. Henry Mellottée, CNRS-CCHT, 45045 Orléans-Cedex



Société de Chimie Industrielle

28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris
Tél. 555.69.46

- 72 Colloque : Analyse des gaz en continu et progrès des capteurs.
19 - 21 avril 1978, Saint-Étienne.
- 72 Section américaine SCI : déjeuner mensuel.
- 72 Rappel de manifestations.
- 73 Fédération Européenne du Génie Chimique : recommandations aux auteurs pour la rédaction des extraits.
- 73 Sommaire de la revue *Analisis*.

11^e Conférence internationale des Arts Chimiques

Le génie chimique et la valorisation des déchets

C.N.I.T. - Paris La Défense

6-9 décembre 1977

Renseignements et inscriptions : Société de Chimie Industrielle

Colloque

Analyse des gaz en continu et progrès des capteurs 19 - 21 avril 1978, Saint-Etienne

La Section Centre-Est de la S.C.I., l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne et le G.A.M.S., Section Sud-Est, organisent ce colloque consacré à l'analyse des gaz en continu et au progrès des capteurs.

Présidence d'honneur : professeur Gaston Charlot, Membre de l'Académie des Sciences.

Comité scientifique :

MM. Barillon, Centre de Recherches Aluminium-Péchiney, St-Jean-de-Maurienne

Pr A. Bertoye, Faculté de Médecine, Université Claude-Bernard, Lyon

Pr P. Chovin, Ancien Directeur du Laboratoire Municipal de Paris

D. Di Benedetto, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne

Pr Ch. Eyraud, Université Claude-Bernard, Lyon

R. Grollier-Baron, Directeur du CEDI / Institut Français du Pétrole, Solaize

J. Cl. Hoppéneau, Service de la Pollution atmosphérique, Ministère de la Qualité de la Vie

R. Lalauze, F. Lancelot, Maîtres de Recherches à l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne

Le Sea'ch, Sersem, Toulon

R. Lombre, Rhône-Poulenc Industries, Décines

J. Normand, Département de Physique et Analyse, Rhône-Poulenc Industries, Décines

Petit, IRSID, Maizières-les-Metz

Pr J. Robin, INSA, Lyon

J.L. Saconney, Directeur du Centre de Recherches des Produits Chimiques Uguine Kuhlmann, Lyon

Pr M. Soustelle, Directeur du Centre de Chimie Physique, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Les conférences porteront sur les besoins d'analyse de gaz en continu exprimés par les industries, les services d'hygiène et autres utilisateurs. Ils seront traités dans les branches suivantes : Chimie ; Électrometallurgie ; Sidérurgie ; Pétrole ; Marine ; Médecine ; Industries alimentaires et Parfumeries ; Nucléaire.

Appel de communications

Les personnes ayant des communications à présenter sur ce différents sujets sont priées d'adresser leurs propositions à l'attention de M. le Professeur Soustelle, École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne, 158 bis, cours Fauriel, 42023 Saint-Étienne Cedex.

Les inscriptions seront reçues jusqu'au 1er juin 1977. Un résumé d'une ou deux pages maximum devra être adressé en français ou en anglais avant le 15 septembre 1977, à l'École des Mines de Saint-Étienne.

Le Comité Scientifique se réunira entre le 1er et le 15 octobre 1977 et adressera notification aux conférenciers de l'acceptation de leurs conférences. Les conférenciers devront alors adresser avant le 15 décembre 1977, un résumé substantiel de leur exposé en 5 pages, sur le modèle qui leur sera fourni, texte présenté en français ou en anglais.

Un recueil de ces résumés sera établi par les soins de la Société de Chimie Industrielle à Paris et sera adressé à toutes les personnes qui se seront fait inscrire avant le 15 mars 1978.

Les auditeurs intéressés peuvent dès à présent s'inscrire auprès de la Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, Paris 7ème, qui leur adressera le programme et les fiches d'inscription en temps voulu. Tél. 555.69.46.

Section américaine S.C.I.

Déjeuner mensuel

La Section américaine de la Société de Chimie Industrielle nous fait connaître que le succès du Congrès franco-américain de Valley Forge a exercé une influence vigoureuse sur le développement et la notoriété de la Section.

Elle exprime le vœu que, lors de leur passage aux U.S.A. les membres de la Société n'hésitent pas à se manifester auprès d'elle, qu'ils sont sûrs de recevoir le meilleur accueil notamment au *déjeuner mensuel* qui se tient au Chemist's Club, *l'avant dernier Vendredi* de chaque mois à 12 h 30, Chemist's Club 52, East 41st street, New York, N.Y. 10017

Outre l'intérêt de l'exposé présenté chaque fois par une personnalité en renom de l'industrie, de l'administration ou de la recherche, nous pouvons assurer nos amis qu'il n'existe pas de meilleure introduction aux Etats-Unis.

Les membres de la Section américaine ont déjà montré à maintes reprises que leur intervention était d'une rare efficacité. Quant à la cordialité de leur accueil, il est superflu d'en parler ; elle est devenue légendaire entre tous ceux qui ont eu l'occasion d'en profiter.

La Société de Chimie Industrielle est heureuse de remercier ici ses amis des Etats-Unis de la nouvelle preuve qu'ils donnent de leur attachement à son égard et conseille vivement à ses membres qui ont à se rendre en Amérique d'arranger leur séjour à New York autour de l'avant-dernier vendredi de chaque mois.

Le secrétariat est bien entendu à leur disposition pour annoncer leur participation, s'ils le souhaitent.

Rappel de manifestations

Colloque Cefracor 77

3 - 5 mai 1977, Lyon

Le colloque Cefracor, organisé par le Centre Français de la Corrosion en collaboration avec l'INSA de Lyon, le groupe Centre-Est de la Société de Chimie Industrielle, et l'Association des Ingénieurs en Anticorrosion (A.I.A.C.), se tiendra du 3 au 5 mai à Lyon. Cette manifestation, la 94ème de la Fédération Européenne de la Corrosion, est consacrée à la corrosion dans les industries chimiques. Le programme du colloque a été donné dans le numéro de mars de «L'Actualité Chimique».

Pour tous renseignements et inscriptions : Cefracor, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. 705.10.73.

Colloque sur la modélisation et l'optimisation des procédés chimiques

5 - 6 mai 1977, Toulouse

Ce colloque, organisé par le groupe «Informatique et Automatisation en Chimie Industrielle» et le groupe «Génie Chimique» de la Société de Chimie Industrielle, avec le concours de l'Institut du Génie Chimique, se tiendra à Toulouse les 5 et 6 mai prochains.

Trois points seront particulièrement étudiés :

- Modélisation d'opérations fondamentales, algorithmes et traitements numériques.
- Modélisation de systèmes complexes et programmes généraux de génie chimique.
- Optimisation de procédés unitaires.

Se reporter au numéro de mars de «L'Actualité Chimique» pour consulter le programme.

Des visites techniques seront organisées : SNIAS (simulateur de vol et chaîne de montage de Concorde), C.I.I. (chaîne de montage MITRA) et I.G.C.

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

11ème Conférence Internationale des Arts Chimiques

6 - 9 décembre 1977, C.N.I.T. - Paris La Défense

A l'occasion du Salon Interchimie, la Société Industrielle organise la 11ème Conférence internationale des Arts Chimiques, sur le thème : Le génie chimique et la valorisation des déchets. Cette manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique se déroulera du 6 au 9 décembre prochains au C.N.I.T., à Paris. Neuf sections sont proposées :

- Section I : déchets minéraux et miniers.
- Section II : déchets métallurgiques.
- Section III : boues et déchets urbains.
- Section IV : déchets végétaux.
- Section V : déchets organiques divers, récupération des solvants et des huiles.
- Section VI : déchets de plastiques et caoutchouc.
- Section VII : déchets radioactifs.
- Section VIII : élimination de résidus toxiques.
- Section IX : aspects économiques et sociaux.

La Conférence internationale des Arts Chimiques comprendra également une journée «Informatique et Automatisation en chimie industrielle».

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

Fédération Européenne du Génie Chimique

Recommandations aux auteurs pour la rédaction des extraits (établies par le groupe Documentation de la F.E.G.C.)

Il est toujours recommandé de joindre un extrait (abstract), à toutes communications scientifiques destinées à être publiées ou non, y compris aux abrégés appelés synopses. De préférence rédigé par l'auteur, l'extrait donne une version résumée de la communication.

L'extrait peut être soit indicatif, soit informatif.

Indicatif, il renferme l'information générale du contenu, c'est le cas des articles généraux des revues. Exemple d'un tel extrait : *Etude d'une macro-piqûre du fer due à l'eau de mer. Clifford W. Petersen, G.C. Soltz et K. Mairs, Corrosion, 30 (1974) 10 ; 366 - 370.*

Extrait : *Etude des mécanismes de la corrosion simulée du fer par de l'eau de mer à forte teneur en oxygène. Une pile test pour réaliser des observations in-situ de la réaction de corrosion est décrite. On donne les variations de pH et des concentrations des ions chlorure de l'électrolyte, ainsi que la composition chimique des produits formés. Les résultats des diverses méthodes photographiques utilisées pour l'enregistrement des variations du pH et de la croissance du produit de corrosion sont également rapportés.*

Informatif, il indique les résultats spécifiques en donnant de façon simple toutes les informations essentielles, le but et la conclusion de la communication, et les références bibliographiques. Tel l'exemple : *Nouveau procédé de préparation d'antimoine de très haute pureté combinée avec la production de trioxyde d'antimoine très pur. D. Jevtic et D. Vitorovic, Dept. de chimie, Faculté des Sciences, Université de Belgrade, 11001 Belgrade, Yougoslavie, Ind. Engng. Chem. Prod. Res. Dev. 13 (1974) 4 ; 275 - 279.*

Extrait : *Préparation d'antimoine de pureté > à 99,998 % en trois étapes. 1. Oxydation contrôlée en surface d'antimoine liquide de qualité technique en trioxyde d'antimoine très pur impliquant la réunion fractionnée des produits d'oxydation pour obtenir une fraction de qualité supérieure qui est séparée de la masse de l'oxyde commercialisable et est utilisée pour la préparation d'antimoine très pur ; 2. Dissolution de ce produit dans l'acide chlorhydrique, suivie immédiatement de l'hydrolyse du trichlorure qui donne le trioxyde d'antimoine extra-pur ; enfin, 3. Réduction du trioxyde d'antimoine extra-pur en antimoine très pur par l'intermédiaire de sucre commercial ordinaire additionné de carbonate de sodium. Dans la première étape, le mode opératoire de la préparation de l'antimoine très pur est donc combiné à la production de trioxyde d'antimoine très pur. Outre la simplicité des opérations et la haute qualité du produit, le nouveau processus donne un fort rendement en antimoine pur : 87 % du produit calculé par rapport au trioxyde d'antimoine obtenu dans la première étape.*

Il est recommandé de suivre un certain ordre dans la préparation de l'extrait :

- Zone d'application, branche de la science/technique.
- Situation initiale, état antérieur de la technique.
- Problèmes et objectifs généraux.
- Objectifs spécifiques de la recherche.
- Résultats (positifs ou négatifs).
- Conclusions.

Table des annonceurs

DUPONT INSTRUMENTATION	Couv. II
SICAP	4
INFORMASCIENCE - CNRS	6

Le rédacteur d'un extrait doit également respecter les recommandations suivantes :

- L'information contenue dans le titre n'a pas à être répétée dans l'extrait
- Utiliser des phrases courtes, un style simple ; donner la première fois la forme développée des abréviations.
- Être concis ; ne jamais dépasser 200 mots.
- On peut utiliser des mots-clés pour la traduction mécanique, en évitant cependant les ambiguïtés et les incohérences.

Sommaire de la revue Analisis

Vol. 5, n° 2, février 1977

Description et essais d'une cellule à liquide pour spectromètre X pouvant fonctionner sous-vide, par P. Clechet, G. Eschalier, J. Jose et C. Michou-Saucet.

Les performances de cette cellule sont mises en lumière par une étude statistique d'un ensemble de trois groupes de mesures faites dans des conditions destinées à permettre l'étude de l'influence des sources d'erreurs inhérentes à ce genre de dispositifs.

Etude électrochimique du chrome et de l'uranium dans le tétraborate de sodium fondu, par M. Brigaudeau et I. de Gregori de Pinochet.

La réduction électrochimique de U (VI) et Cr (VI) en solution dans $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ fondu à 800 °C a été étudiée par voltampérométrie à variation linéaire de potentiel et par chronopotentiométrie à courant constant.

Separation and gravimetric determination of rare earths with N-(3-nitrobenzoyl), N-(3-tolyl) hydroxylamine, par Y.K. Agrawal et H.L. Kapoor. Séparation et dosage gravimétrique de Ce^{3+} , La^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+} , Sm^{3+} et Gd^{3+} en présence de nombreux autres ions métalliques. Les complexes formés ont été identifiés par l'analyse élémentaire et la spectroscopie infrarouge.

Une méthode de dosage des ions chlorure et des espèces oxychlorées en mélange dans un milieu aqueux, par G. Cauquis et D. Limosin.

Description d'une méthode (constituée par un ensemble de dosages électrochimiques et spectrophotométriques) qui permet le dosage individuel des espèces Cl^- , $\text{HClO} + \text{ClO}^-$, ClO_2^- , ClO_2 et ClO_3^- , lorsqu'elles sont en mélange en milieu aqueux entre pH 3,7 et 7,0 à des concentrations comprises entre 5.10^{-4} et 5.10^{-2} M.

Séparation des triglycérides d'acides gras insaturés par chromatographie haute performance de leurs dérivés halogénés, par A. Karleskind, G. Valmalle, O. Midlar et M. Blanc.

L'halogénéation quantitative des acides gras insaturés présents dans les triglycérides, avant leur analyse par chromatographie liquide haute performance, améliore considérablement les séparations des glycérides en fonction de leur insaturation globale.

La microscopie électronique moderne comme moyen d'analyse, par A. Oberlin.

Exposition du principe du microscope à balayage et description schématique de l'appareil. Les modes d'utilisation sont énumérés et deux exemples d'application analytiques sont donnés (cas d'un mélange fer-carbone ; analyse élémentaire d'une section polie de roche).

JCR	66
SCI	74
BRUKER	Couv. IV

SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE



ASSOCIATION INTERNATIONALE RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE
PAR DÉCRET DU 23 JUIN 1918

La SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE s'est donné comme but de coopérer au progrès de la chimie industrielle et au développement de ses applications :

- par le perfectionnement des cadres
- par la collaboration entre l'industrie et l'université
- par la diffusion des connaissances
- par la liaison des groupements scientifiques, techniques et industriels sur le plan international

Bureaux: 28, rue St-Dominique, 75007 PARIS - Tél.: 555-69-46

Bulletin d'abonnement 1977

L'ACTUALITÉ CHIMIQUE

1 AN - 10 NUMÉROS

Je désire souscrire un abonnement
à L'ACTUALITÉ CHIMIQUE

France et zone franc

120 F

Autres pays / other countries

180 F

Nom, prénom/Name, surname

Organisme/Organization

Adresse/Adress

Date

Signature

Je vous règle la somme de

F par :

Please find enclosed the sum of :

- Mandat
 C.C.P. (joindre les 3 volets)
 Chèque

- Ordre de virement / Transfer Order
 Mandat postal international / International Postal Order

Les abonnements sont payables à la souscription /Subscription should be paid when entered

Rappelez la référence

Please enter the reference



sur votre chèque, virement ou mandat

on your cheque or order

Bulletin d'abonnement 1977

L'ACTUALITÉ CHIMIQUE

1 AN - 10 NUMÉROS

Je désire souscrire un abonnement
à L'ACTUALITÉ CHIMIQUE

France et zone franc

120 F

Autres pays / other countries

180 F

Nom, prénom/Name, surname

Organisme/Organization

Adresse/Adress

Date

Signature

Je vous règle la somme de

F par :

Please find enclosed the sum of :

- Mandat
 C.C.P. (joindre les 3 volets)
 Chèque

- Ordre de virement / Transfer Order
 Mandat postal international / International Postal Order

Les abonnements sont payables à la souscription /Subscription should be paid when entered

Rappelez la référence

Please enter the reference



sur votre chèque, virement ou mandat

on your cheque or order

à découper



Timbre

É CHIMIQUE

Abonnements

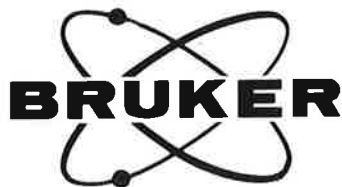
Saint-Jacques
5 PARIS

Timbre

É CHIMIQUE

Abonnements

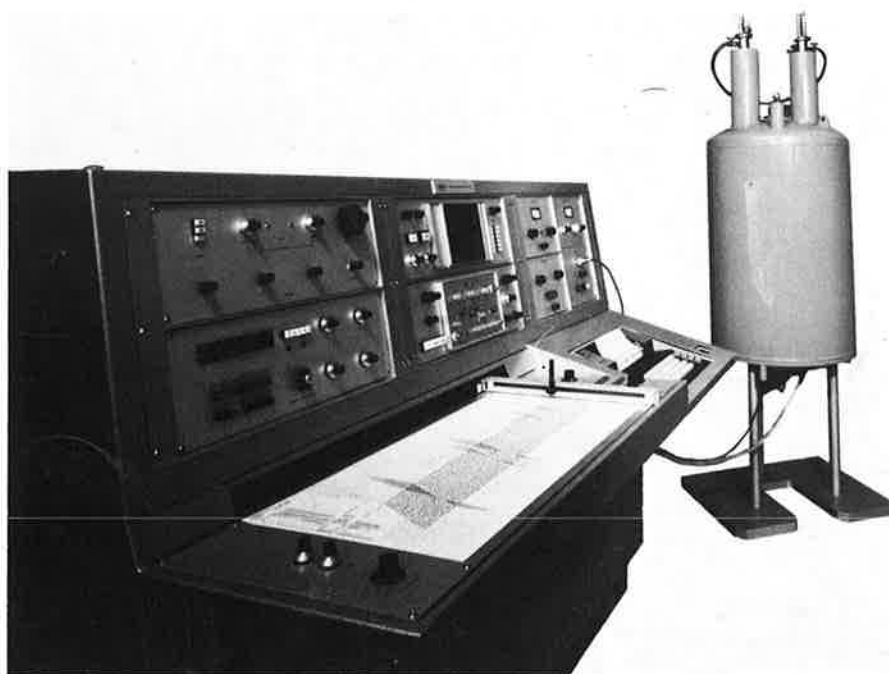
Saint-Jacques
5 PARIS



R.M.N.

CXP 100

**SPECTROMÈTRE DE RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE
À TRANSFORMÉE DE FOURIER POUR L'ÉTUDE DES SOLIDES ET DES LIQUIDES**



- Spectromètre multinoyaux Haute Résolution.
- Spectromètre à fréquence variable.
- Générateur de programmes d'impulsions entièrement piloté par le calculateur.
- Expériences de haute résolution dans les solides par la méthode du « Proton Enhancement ».

**Accessoires pour les études de RQN, à très basse température, etc.
Aimants classiques (15", 30 mm entrefer ; 18", 40 mm entrefer)
ou supraconducteurs (42.28 kG ; 63.42 kG).**

Veillez m'adresser une documentation sur :

- votre nouveau spectromètre RMN CXP 100,
- votre spectromètre IR à TF IFS 113 c,
- vos spectromètres RMN à TF WP 60, 80 ...,
- votre spectromètre RMN Onde Cont. WP 80/CW,
- vos spectromètres RPE : ER 10 - 200 - 420 ENDOR,
- vos systèmes de mesures de suscept. magnétiques,
- vos polarographes à impulsions, potentiostats.

NOM :

Fonction :

Laboratoire :

Adresse :

Téléphone :

A renvoyer à :

BRUKER SPECTROSPIN SA

B.P. 56 - 67160 WISSEMBOURG - Tél. (88) 94-05-10