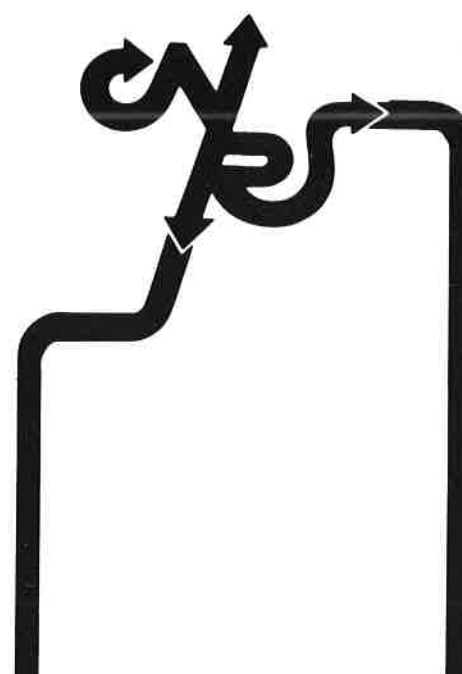


l'actualité chimique

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



Ministère de l'environnement.
INRA. CNRS
**LES CONNAISSANCES
SCIENTIFIQUES
ÉCOLOGIQUES
ET LE DÉVELOPPEMENT
ET LA GESTION
DES RESSOURCES
ET DE L'ESPACE**
(Journées scientifiques,
19-20 septembre 1979)
Responsable : M. Lamotte

- échanges d'informations autour du réseau Écologie et développement préoccupé de l'aménagement du territoire, mise en valeur de terres et des eaux, gestion et utilisations rationnelles des ressources naturelles, contrôle et surveillance de l'environnement ● recherche d'un statut et d'une formation appropriée en fonction des besoins actuels et prévisibles ● définition des bases d'une gestion applicables dans les cas les plus divers
- exposés introductifs ● communications d'intérêt scientifique principal ● communications général ● formation et information ● discussions ● conclusions générales
- Intéresse : ● écologistes ● agronomes ● écologues ● sociologues ● économistes ● géographes ● public cultivé ● bibliothèques universitaires, publiques et privées

21 x 30 ; 472 p. ; broché
52 tabl. ; 105 fig.
ISBN 2-222-02778-0 ; 250 F

Documentation gratuite sur demande

Editions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris

Commission internationale
d'histoire des mouvements sociaux
et des structures sociales
**PETITE ENTREPRISE
ET CROISSANCE
INDUSTRIELLE
DANS LE MONDE
AUX XIX^e et XX^e SIÈCLES**
2 volumes
(Colloques : Strasbourg (1977),
Chantilly (1979), Bucarest (1980))

- histoire de la petite entreprise dans le monde, ses incidences sur la vie économique sociale et idéologique durant ces deux siècles ● son avenir au regard du gigantisme industriel, souplesse et avantages de celle-ci ● innovations technologiques ● études portant sur 24 pays (conditions et exemples variés)
- Rapports généraux sur : ● le continent européen (Europe occidentale, centrale et orientale) ● le continent asiatique ● le continent américain (nord et sud) ● le continent africain (26 rapports, bibliographies nombreuses. Les rapports sont résumés en français ou en anglais)
- Intéresse : ● historiens ● économistes ● ethnologues ● sociologues ● chefs d'entreprises ● administrateurs ● public cultivé ● bibliothèques universitaires, publiques et privées

21 x 29,7 ; 1 136 pages en deux volumes brochés
13 fig. ; 83 tabl. ; 3 cart.
ISBN 2-222-02963-5 ; 375 F les deux vol.

Documentation gratuite sur demande

Editions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris

**ATLAS PRÉHISTORIQUE
DU MIDI MÉDITERRANÉEN**
Feuille d'Orange au 1/100 000^e
Feuille d'Orange : M.L. Lavoine
et S. Parisi

- documentation complète sur les sites et les publications qui leur ont été consacrées ● repérage de tous les gisements ayant donné lieu à publication sur carte 1/100 000^e ● 400 sites repérés et étudiés (vallées de l'Ardèche et de la Cèze) ● présentation géographique sommaire de la région ● description accompagnée de l'historique des recherches, des résultats, de la localisation des collections et de la bibliographie ● synthèse sur la préhistoire de la région
- présentation de l'atlas ● introduction géographique et historique des recherches ● liste des périodiques, congrès et abréviations ● inventaire des sites avec bibliographie ● synthèse préhistorique ● bibliographie générale ● table chronologique des gisements ● index des noms de lieux ● table des figures ● table des matières
- Intéresse : ● archéologues ● préhistoriens ● muséologues ● géologues ● enseignants ● services administratifs (mairies et préfectures) ● amateurs d'archéologie ● centres de documentation régionaux ● syndicats d'initiative ● bibliothèques universitaires, municipales privées

21 x 29,7 ; 276 pages ; broché
33 figures ; 2 cartes dont 1 au 1/100 000^e
ISBN 2-222-02902-3 ; 150 F
Rappel : Nyons ISBN 02397-164 F ; Draguignan ISBN 02643-183 F ; Toulouse ISBN 02260-667 F

Documentation gratuite sur demande

Editions du CNRS
15 quai Anatole France 75700 Paris

RAPPORT

SUR LES COMPTES DE L'EXERCICE 1981
DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

Présenté par la Commission des Finances composée de

**MM. J.C. BALACEANU, Président, R. GUILLAUMONT, Vice-Président,
M. CHEREST, Secrétaire Général, Ch. PREVOST, J. BENARD, R. PAUL,
H. NORMANT, A. MICHEL, A. HOREAU, F. GALLAIS et A.L. BOULLE, Rapporteur.**

Les comptes, que nous présentons, correspondent à l'ensemble des opérations effectuées en 1981. Ils font apparaître un solde débiteur de F 95 149,30.

Grâce aux mesures prises dès 1980 — actions pour augmenter les recettes et actions pour diminuer les dépenses — la perte de l'exercice a été très inférieure à celles enregistrées au cours des quatre années précédentes. Ces mesures ont porté notamment sur :

- l'augmentation sensible des taux des cotisations et des prix des abonnements aux périodiques souscrits par les Membres de la Société et par les non Membres,
- le freinage de l'évolution de la masse salariale, en limitant l'effectif du secrétariat de la rue Saint-Jacques,
- la réduction des frais d'impression des périodiques, en dépit de la forte évolution des prix de composition et de papier, réduction essentiellement liée à la diminution du nombre de pages imprimées en 1981.

Les comptes de résultats présentés conduisent aux remarques suivantes.

Recettes

Elles s'élèvent à la somme de F 2 895 027,11, supérieure de 9 % à celle enregistrée en 1980 (F 2 658 050,24).

Elles comprennent essentiellement :

1° les cotisations des Membres : F 380 805,00 contre F 281 934,18 en 80 (plus 35 %). Ce résultat provient de l'augmentation du taux passant de F 70 à F 100 mais il est malheureusement minoré par la décroissance du nombre de Membres : 3 786 en 1981, soit moins 350, alors qu'une remontée s'était produite entre 1979 (3 925) et 1980 (4 136),

2° les abonnements constituent toujours la partie principale des ressources de la Société (64 %) et ont fourni une recette légèrement supérieure à celle de 1980 (F 1 842 334,00 contre F 1 748 067,27). Sur ce poste également, l'amélioration provient de l'augmentation des taux (pour *L'actualité chimique* de F 150 à F 165, pour le *Bulletin* de F 200 à F 240 pour les Membres); mais l'accroissement de recette est limité par la diminution du nombre d'abonnés Membres de la Société (pour *L'actualité chimique* 2 817 en 80 et 2 512 en 81, pour le *Bulletin* 976 en 80 et 823 seulement en 81), heureusement compensé par le maintien et même une légère amélioration du nombre d'abonnements souscrits aux deux périodiques par des non Membres. On note enfin une diminution de la recette sur les abonnements au *Journal of Chemical Research* (F 69 475,00 en 81 contre F 83 695,00 en 80),

3° les autres recettes sur les périodiques se sont accrues (F 537 343,06 contre F 496 494,26) grâce surtout à la publicité (au total F 386 439,43, soit environ plus F 32 000 par rapport à 1980), bien que le résultat soit encore modeste après déduction des dépenses correspondantes. Dans ce chapitre figure aussi la redevance due par la Société de Chimie Industrielle sur le compte d'exploitation de *L'actualité chimique*,

4° les recettes diverses sont légèrement supérieures à celles de 1980 (F 134 545,05 contre F 131 554,53). Elles sont principalement constituées par la subvention de F 50 000 que le CNRS verse depuis l'an passé pour participer aux frais de rédaction de *L'actualité chimique*, par les remboursements de charges effectués par les organismes domiciliés rue Saint-Jacques et par la vente de fascicules du Compendium de la nomenclature en chimie analytique (F 15 130).

Dépenses

Elles s'élèvent à la somme de F 2 990 176,41, globalement inférieure de 1,3 % à celle enregistrée en 1980 (F 3 029 652,59).

Elles comprennent essentiellement :

1° les frais généraux qui ont évolué en hausse de 16 % par rapport à l'année précédente (F 1 571 511,27 contre F 1 350 059,45). Les dépenses relatives aux traitements et honoraires (charges sociales incluses) constituent toujours le poste le plus important (F 999 993,18) mais, bien que des augmentations générales aient représenté + 13 % en niveau au cours de l'exercice, le dépassement par rapport à 1980 n'a été que de 4 % du fait de la limitation des effectifs. Ce chapitre inclut d'autres postes importants de dépenses :

- les charges de l'immeuble qui ont atteint F 95 562,18,
- les frais de bureau qui atteignent F 101 117,22,
- pour la première année, des frais de fonctionnement d'informatique pour F 109 300,57, dont F 59 928,97 pour le logiciel,
- des impressions diverses (lettres, convocations, appels de cotisation, etc) pour F 59 274,35,
- une dotation aux amortissements du mobilier et du matériel de bureau, qui s'élève à F 23 004,43 du fait de l'équipement ordinateur,

2° les dépenses relatives aux activités générales (F 293 780,56) légèrement supérieures à celles de 1980, augmentation principalement due à l'Assemblée générale,

3° enfin, les dépenses correspondant à la publication des périodiques qui atteignent F 1 124 884,58, donc en diminution de 6,5 % par rapport à 1980. Les abonnements reversés à la Royal Society pour le *JCR* sont plus faibles (moins 27 %), tandis que :

- le coût de l'édition de *L'actualité chimique* (F 529 613,60) ne dépasse que de 4 % celui de l'exercice précédent, pour 782 pages imprimées contre 840 en 1980,
- le coût de l'édition du *Bulletin* (F 543 143,08) est inférieur de 9 % à celui de l'exercice précédent, pour 940 pages imprimées contre 1 172 en 1980.

Bilan au 31 décembre 1981

La situation en fin d'exercice fait apparaître :

1° à l'actif :

- en immobilisations :
 - une valeur d'achat de matériel et de mobilier égale à F 90 229,08, déduction faite des amortissements de l'exercice figurant dans les dépenses pour F 23 004,43,
 - le montant de la taxe à la construction pour F 14 854,00,
- en valeurs d'exploitation, celle du stock de papier s'élevant à F 5 366,88,
- en valeurs réalisables à court terme :
 - un portefeuille titres d'une valeur de F 918 785,00 qui représente le montant des provisions disponibles au 31.12.1981,
 - des recettes 1981 à recevoir en 1982 pour un montant de F 478 034,04, composées par les soldes dus, par la SCI sur les abonnements 1981 à *L'actualité chimique* et par Masson sur les abonnements 1981 au *Bulletin*, par des factures de publicité dont le règlement est en retard et par la redevance à venir sur l'exploitation du JCR,
 - des frais 1982 payés en 1981 pour un montant de F 22 802,76,
- en valeurs disponibles, une trésorerie de F 407 056,60,
- enfin, la perte de l'exercice 1981 s'élevant à F 95 149,30,

2° au passif :

- des provisions constituées au cours d'exercices antérieurs, à partir d'une dotation de F 675 000,00, et augmentées de la plus-value et des revenus sur titres de placement produits depuis l'acquisition de ces titres (F 978 222,85). La différence entre le total ainsi obtenu (F 1 653 222,85) et la valeur du portefeuille titres (918 785,00) correspond aux prélèvements effectués les années précédentes et à celui auquel il a dû être procédé en 1981 (F 60 000),
- un report à nouveau correspondant au solde négatif du compte de pertes et profits sur les exercices antérieurs de F 293 458,03; ce solde négatif est en particulier la conséquence de la perte très importante enregistrée en 1980 (F 371 602,35),
- des dettes à court terme, à savoir :
 - un compte fournisseurs, correspondant à des factures à régler aux imprimeurs, pour un montant de F 139 963,20,
 - un compte clients représentant les cotisations et abonnements 1982 réglés par avance pour un montant de F 383 771,84,
 - des charges 1981 à régler en 1982 pour un montant de F 147 105,67, constituées surtout par les charges sociales du dernier trimestre et par des factures concernant l'entretien et le fonctionnement de l'immeuble,
 - enfin, un compte d'attente qui sera régularisé en 1982.

*
* *

En résumé, les comptes de l'exercice 1981 laissent apparaître une nouvelle perte de F 95 149,30. Cette perte a pu être supportée par un prélèvement effectué sur les provisions constituées au cours d'exercices antérieurs.

De nouveaux efforts devraient être engagés pour accroître les recettes (recrutement de nouveaux Membres, augmentation du nombre des abonnements, accroissement de la publicité), seule issue possible pour pouvoir équilibrer les comptes au cours des prochaines années.

La rédaction du présent Rapport n'a été possible que grâce à l'aide précieuse de M. Pierre POIRIER, Trésorier de la Société Chimique de France, auquel nous adressons nos très vifs remerciements.

SOCIETE CHIMIQUE DE FRANCE
COMpte DE RESULTATS 1981

RECETTES

Cotisations des Membres 380 805,00F

Abonnements

- A L'actualité chimique
- des Membres de la S.C.F. 402 245,00F
- des Membres de la S.C.I. 87 450,00-
- des non membres 78 150,00-
- Au Bulletin de la S.C.F.
- des Membres. 165 485,00-
- des non membres 1 039 529,00-
- Au Journal of Chemical Research 69 475,00-
1 842 334,00-

Recettes sur les périodiques

- Publicité
- dans L'actualité chimique 370 523,92-
- dans le Bulletin de la S.C.F. . . . 15 915,51-
- Participation des auteurs aux
frais d'impression du Bulletin. . . 16 050,00-
- Tirés à part
- de L'actualité chimique 3 040,00-
- du Bulletin de la S.C.F. 7 721,00-
- Redevances
- S.C.I. sur exploitation Actualité
chimique. 6 092,63-
- Masson sur exploitation Analisis 18 000,00-
- Royal Society sur exploitation
J.C.R. 100 000,00-
537 343,06-

Recettes diverses

- Subventions diverses 53 000,00-
- Domiciliés (remboursement de
charges) 44 765,00-
- Règles de nomenclature (vente
de fascicules) 16 010,00-
- Annuaire 1980 (vente de fas-
cicules) 3 830,00-
- Compendium en C.A. (vente de
fascicules) 15 130,00-
- Ventes diverses 950,00-
- Port facturé sur ventes fascicules. 860,05-
134 545,05-

TOTAL DES RECETTES 2 895 027,11-

SOLDE DÉBITEUR 95 149,30-

2 990 176,41-

DÉPENSES

Frais généraux

- Traitements, honoraires 999 993,18-
- Remboursements de frais 15 307,20-
- Représentation et réceptions . . . 60 187,95-
- Charges de l'immeuble 95 562,18-
- Amortissement de l'immeuble . . . 60 000,00-
- Frais de bureau 101 117,22-
- Frais informatique 109 300,57-
- Impressions diverses 59 274,35-
- Publicité, propagande 27 952,64-
- Abonnements, documentation . . . 5 868,22-
- Frais bancaires 1 610,64-
- Escomptes accordés aux libraires. 3 023,00-
- Divers 9 309,69-
- Dotation mobilier, matériel de
bureau 23 004,43-
1 571 511,27-

Activités générales

- Divisions. 130 000,00-
- Sections régionales 27 760,00-
- Assemblée générale. 87 990,40-
- Prix de la S.C.F. 20 000,00-
- Fédération Française de chimie. . 15 455,00-
- Fédération Européenne 12 575,16-
293 780,56-

Périodiques

- L'actualité chimique
- Composition, tirage, expédition. 430 491,09-
- Affranchissements 30 182,51-
- Papier 68 940,00-

- Bulletin de la S.C.F.
- Composition, tirage, expédition. 486 390,24-
- Affranchissements 23 484,30-
- Papier 30 485,00-
- Tirés à part 2 783,54-

- Journal of Chemical Research
- Abonnements reversés à la
Royal Society 52 127,90-

1 124 884,58-

TOTAL DES DÉPENSES 2 990 176,41-

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1981

ACTIF

Immobilisations 105 358,08-
Matériel, mobilier 90 229,08-
Prêt à la construction. 14 854,00-
Dépôts et cautionnements 275,00-

Valeurs d'exploitation 5 366,88-
Stock papier 5 366,88-

Valeurs réalisables à court terme 1 419 621,80-
Portfeuille titres
(valeur au 31/12/1981) 918 785,00-
Recettes à recevoir 478 034,04-
Frais payés d'avance 22 802,76-

Valeurs disponibles 407 056,60-
Banque 382 717,37-
Chèques postaux 20 000,00-
Caisse 4 339,23-

Perte de l'exercice. 95 149,30-

2 032 552,66-

PASSIF

Provisions 1 653 222,85-
Dotation 675 000,00-
Plus-value et revenus sur titres. . . . 978 222,85-

Report à nouveau 293 458,03-
(pertes sur exercices antérieurs)

Dettes à court terme 672 787,84-
Fournisseurs 139 963,20-
Clients (acomptes reçus) 383 771,84-
Charges à payer 147 105,67-
Compte de régularisation passif 1 947,13-

2 032 552,66-

l'actualité chimique

Directeur de la publication

Jean-Claude Balaceanu
Président de la S.C.F.

Comité de rédaction

Marc Chérest
Secrétaire général de la S.C.F.
Robert Guillaumont
Vice-Président de la S.C.F.
Robert Guillet
Délégué général de la S.C.I.
Robert Mas
Administrateur de la S.C.I.

Paul Arnaud
Université Grenoble 1 (Grenoble)
Roland Audebert
E.S.P.C.I. (Paris)
Robert Azerad
Institut de Biochimie (Orsay)
Roger Ben Aim
Université P. et M. Curie (Paris)
Jean-Pierre Billon
Rhône-Poulenc (Vitry-sur-Seine)
François Chappuis
Direction des Industries Chimiques (Paris)
Jean-Claude Charbonnier
I.R.S.I.D. (Saint-Germain-en-Laye)
Alain Derome
Union des Industries Chimiques (Paris)
Roger Dumon
Creusot-Loire (Paris)
Henri Dupin
C.N.A.M. (Paris)

Francis Fauvarque
P.C.U.K. (Paris)
Gérard Folcher
C.E.N. (Saclay)
Jean Fouché
Rhône-Poulenc (Paris)
Roland Gauguin
Rhône-Poulenc (Paris)
Jean-Paul Guetté
C.N.A.M. (Paris)
André Képès
Jean-Marie Lebeault
U.T.C. (Compiègne)
François Le Goffic
C.E.R.C.O.A. (Thiais)
Pierre Leprince
I.F.P. (Rueil-Malmaison)
Georges Maire
Jean Miquéy
Chimie et Écologie (Paris)
Roger Papp
P.C.U.K. (Paris)
Philippe Pichat
A.P.C. (Paris)
François Pierrot
E.S.C.I.L. (Villeurbanne)
Alexandre Revcolevschi
Université Paris-Sud (Orsay)
Yvan Schwob
E.N.S.M.P. (Paris)
Georges Soussan
Université Paris-Sud (Orsay)
Jean Ville
S.N.E.A. (Paris)
Roger Viovy
E.N.S. (Saint-Cloud)

Rédacteurs en chef

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

Rédaction

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

Publicité

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

Abonnements 1982

(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 250 F à cette revue.

Non-membres

France, Europe, 400 F
Afrique du Nord : 400 F
Autres pays : 520 F
(envoi par avion) :

**Chèques au nom de la S.C.F.
C.C.P. Paris 280-28 W**

Changement d'adresse

Joindre la somme de 10 F.

Prix du numéro 50 F

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

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

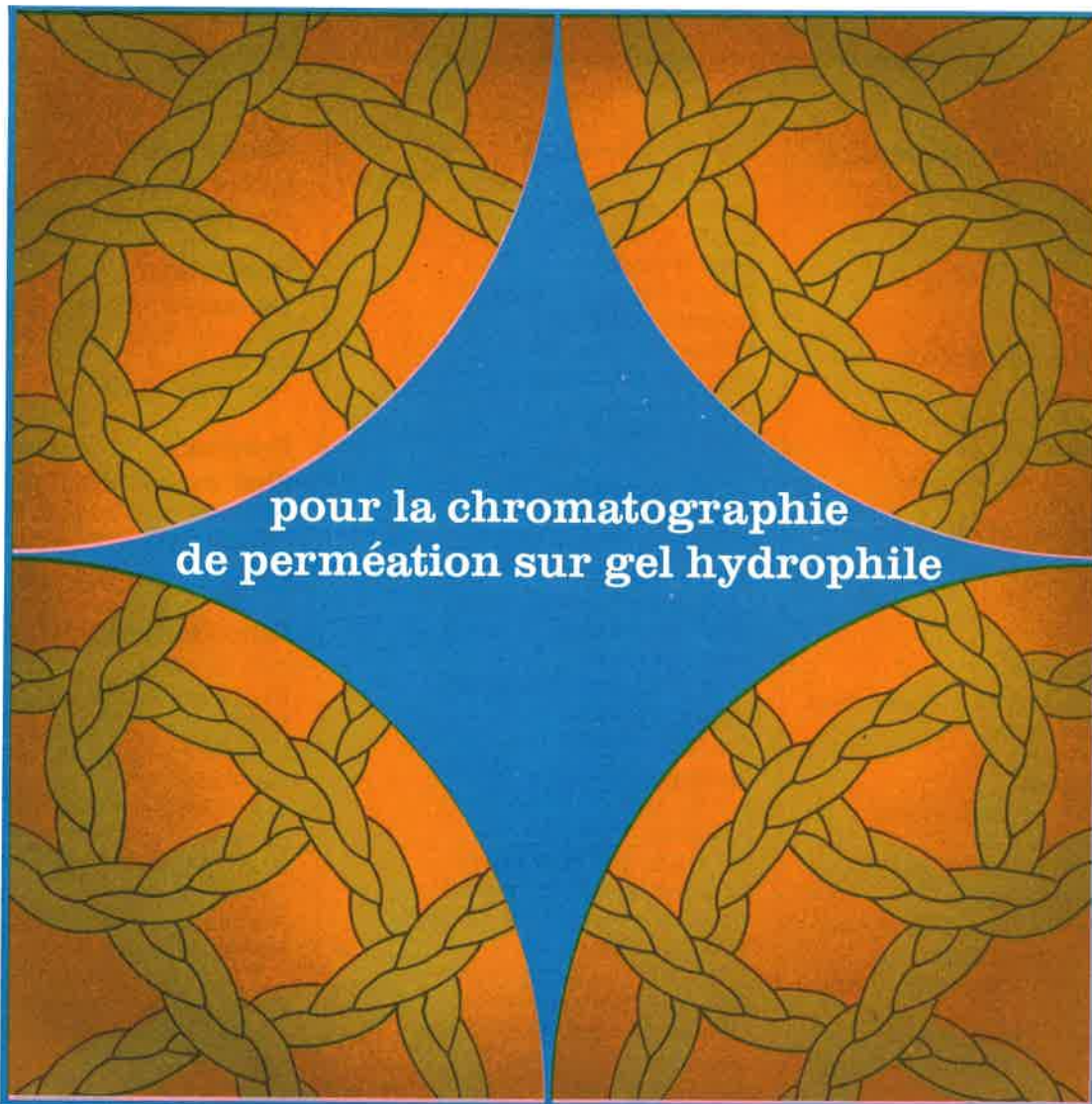
avec la participation
des Sociétés membres de la **FÉDÉRATION FRANÇAISE DE CHIMIE**



Réactifs

MERCK

Fractogel® TSK



- Une nouvelle gamme de gels hydrophiles pour la chromatographie de perméation sur gel des protéines, des peptides, des polysaccharides et des acides nucléiques dans des milieux aqueux; matrice à base de polymères organiques
 - Stable à la pression jusqu'à plusieurs bars, entraînant des débits élevés et des temps de séparation courts, même avec de grandes colonnes
 - Petites dimensions des grains et granulométrie étroite garantissant un pouvoir de résolution élevé
 - Chimiquement stable entre pH 1 et pH 14, en présence de détergents et d'agent dénaturant ainsi que de solvants organiques hydrophiles
 - Adsorption extrêmement faible des protéines en solutions tamponnées
 - Pas de gonflement ou de rétraction lors du changement d'éluant
 - Pas d'attaque par les micro-organismes
- Veillez demander notre documentation détaillée**

7	<i>De nouvelles structures pour la chimie publique</i> , une communication de M. Pierre Dreyfus, Ministre de l'Industrie
11	Point de vue <i>Les matériaux</i> par B. Delapalme
15	Faisons le point <i>Les Terres rares dans les applications de la luminescence</i> par P. Maestro et P. Dougier
29	Document Colloque National Recherche et Technologie : Document préparatoire rédigé par les responsables scientifiques et techniques de Roussel-Uclaf
33	Industrie <i>Le glyoxal, une molécule très fonctionnelle... II. Utilisations industrielles</i> par G. Mattioda, B. Métivier et J. P. Guetté
41	Enseignement <i>Une analogie chromatographique : le couloir de correspondance du métropolitain</i> par A. Tchaplà Appel aux lecteurs <i>Nombre d'oxydation et thermochimie. Application de la notion de nombre d'oxydation pour la détermination des chaleurs de combustion de produits organiques simples ou complexes (biomasses)</i> par Joël Massé ReCoDiC 6 : Enseigner aujourd'hui la chimie, à l'Université Documentation : livres récents, revues...
48	Bibliographie
51	Appareils et produits
56	Communiqués
59	Informations scientifiques et techniques Cinq nouvelles missions lancées par le Ministère de la Recherche et de la Technologie
65	Fédération Française de Chimie
65	G.A.M.S.
66	Société de Chimie Physique Mesucora 82, Paris 6 et 7 décembre Déconvolution et reconvolution de signaux analytiques. Application à la spectroscopie de fluorescence, les 22 et 23 juillet, à Nancy
66	Société de Chimie Biologique Forum des Jeunes chercheurs, Bordeaux 1-3 septembre 1982 Congrès d'automne de la S.C.B. et du GERLI, 21 et 22 octobre 1982, à Carry-le-Rouet (Bouches-du-Rhône)
67	Société Chimique de France Réunion annuelle 1982, à Paris : Journées de chimie organique (14-15 septembre) Chimie du solide, chimie de coordination, chimie analytique : Journées des 14 et 15 septembre Journée du 16 septembre 1982 (Assemblée générale) Réunions : Division Chimie analytique : Actualités de chimie analytique, 30 septembre 1982, à Châtenay-Malabry Groupe de thermodynamique expérimentale : Journées des 21 et 22 octobre 1982 Sections régionales : Sections Alsace-Strasbourg : Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg Nécrologie Jacques Prigent (1920-1982)
73	Société de Chimie Industrielle Journées d'étude «Énergie électrique et génie chimique», 23-24 septembre 1982, à Toulouse Section Centre-Est de la S.C.I. : Visite du chantier du surgénérateur Super-Phoenix Livres reçus Fédération Européenne du Génie Chimique Sommaire de la revue <i>Analisis</i>

Couv. III Demandes et offres diverses. Table des annonceurs

Le Modèle 3030... SPECTROPHOTOMETRE D'ABSORPTION ATOMIQUE

Un CENTRE VIDEO amenant :

- un maximum d'informations analytiques,
- une grande souplesse et simplicité d'utilisation.

Le logiciel unique du Modèle 3030 offre une souplesse opérationnelle et une quantité

d'informations au niveau des résultats jusqu'alors inconnus en Absorption Atomique

Ordinateur incorporé

- logiciel très souple sur disquettes

- électronique très rapide

Simplicité d'utilisation

- minimum de fonctions

- aucun langage informatique

Visualisation sur écran vidéo

- graphiques

- résultats

Mise en mémoire et rappel

- conditions analytiques

flamme, four, hydrures

- méthodes analytiques

Calibration automatique en concentration

- jusqu'à 8 standards possibles

- sélection par l'opérateur du meilleur algorithme

Méthode d'additions

- calibration automatique

Optique recouverte de quartz

- haute énergie sur tout le spectre

Monochromateur haute dispersion

- 1800 t/mm

- double angle de blaze

Deux jeux de fentes

- flamme et four graphite

- résolution 0.07 nm

Tourelle 4 lampes

- souplesse d'utilisation

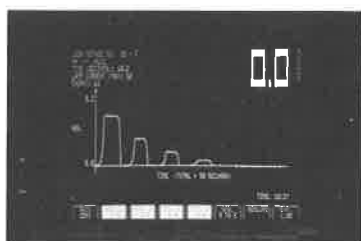
Brûleur atomiseur haute efficacité

- hélice ou bille : le meilleur choix en fonction des problèmes

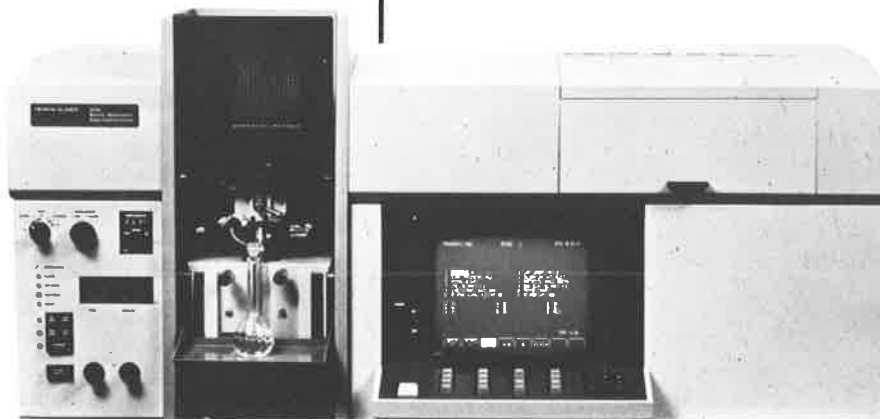
Boîte de gaz microcalculateur

- sécurités

- reproductibilité des débits.



Si vous désirez plus de renseignements sur ce produit, écrivez à :
Perkin-Elmer France, 1, rue Franklin,
Parc d'activité de Bois d'Arcy, B.P. 67
78390 Bois d'Arcy - Tél : 460.61.62



PERKIN-ELMER

De nouvelles structures pour la chimie publique

A la suite d'une communication de M. Pierre Dreyfus, Ministre de l'Industrie, le Conseil des Ministres du 12 mai 1982 a pris d'importantes décisions concernant les nouvelles structures de la « chimie publique ». Nous publions, ci-dessous, le texte in extenso, remis à la presse, qui présente l'exposé des motifs et les projets du Ministre.

Bien qu'occupant le quatrième rang dans le monde par le volume de ses productions, la chimie lourde française est un secteur malade. Après vingt ans d'hésitations, d'atermoiements stratégiques et de fusions mal supportées, car conçues sans plan d'ensemble, elle est aujourd'hui confrontée à des périls comparables à ceux de la sidérurgie, et ce malgré la qualité des hommes qui ont, sans réserve, concouru à son développement.

En 1981, les six entreprises publiques du

secteur [Rhône-Poulenc, CdF-Chimie, ATO et Chloé (filiales d'Elf-Aquitaine et de CFP), PCUK et Entreprise Minière et Chimique dont l'essentiel des activités chimiques se situe hors de France] auxquelles il convient d'ajouter la COFAZ filiale de PARIBAS et les chimies d'Elf-Aquitaine et de la SNPE (Société Nationale des Poudres et Explosifs) ont perdu 4 milliards de francs. Or, la chimie publique représente, avec un chiffre d'affaires de 80 milliards de francs et des effectifs de plus de 110 000 personnes, près de la moitié du potentiel du secteur et l'essentiel de la chimie de base. Il était donc tout juste temps d'engager les actions de redressement nécessaires, à moins d'accepter une débâcle qui aurait des conséquences dramatiques sur le plan économique et social. C'est pourquoi nous avons proposé hier au Conseil des Ministres de regrouper nos efforts autour de trois pôles principaux.

Pourquoi cette situation ?

La chimie française allait donc à sa perte, pour plusieurs raisons :

1. Comme l'ensemble de ses concurrentes européennes, notre chimie lourde n'a pas correctement anticipé la cassure de la croissance après le réajustement des prix pétroliers; elle subit aujourd'hui le poids de surcapacités considérables, génératrices d'un effondrement des prix et les conséquences d'une guerre suicidaire et fratricide entre les producteurs.

2. La chimie française dépend largement de l'étranger pour son approvisionnement en matières premières et subit, de ce fait, des surcoûts par rapport à certains concurrents intégrés, ou qui bénéficient d'un accès moins coûteux aux ressources.

3. La chimie courante n'est pas suffisamment étayée par une valeur ajoutée en chimie fine et une compétence technico-commerciale : la chimie française fabrique des produits moins élaborés que ses concurrentes allemande ou américaine et en maîtrise moins bien les débouchés.

4. L'appareil industriel est d'une productivité médiocre, soit que les plateformes ne disposent pas des procédés et de la taille nécessaires, soit que leur dispersion

engendre des coûts de transport pénalisants et une mauvaise valorisation des produits.

5. Les unités à capitaux français sont concentrées sur l'hexagone, alors que la concurrence est européenne, sinon mondiale; faute d'implantations permettant de porter la compétition sur d'autres marchés, notre chimie se cantonne dans un repli défensif.

6. Enfin, la chimie publique est dans une situation financière dramatique qui résulte du cumul, sur plusieurs années, d'une mauvaise rentabilité et d'un endettement croissant.

La nationalisation de ces entreprises chimiques permet de lever les obstacles structurels au sauvetage de la chimie lourde et de sortir de l'état de l'endettement, l'État devant faire son devoir d'actionnaire. La nationalisation permet aussi une meilleure valorisation des atouts, à long terme, comme le développement de la chimie fine.

Pour reconstruire les bases d'une chimie dynamique, notre action va consister à fixer des orientations claires quant aux objectifs à atteindre et aux restructurations à entreprendre, en laissant les responsables préciser les contours et le cheminement. L'inertie du secteur est telle que toute

réorganisation doit d'abord être conçue dans une perspective d'optimum de long terme, avant de définir, à partir de l'existant, quelles sont les étapes concrètes les plus aptes à rapprocher du schéma idéal. Les structures intermédiaires et finales doivent, en outre, favoriser la cohérence des choix d'investissements, que ce soit au plan national ou au sein de chaque entreprise.

L'exercice est donc difficile, et l'histoire l'a montré suffisamment. Mais, la raison commande d'avancer et cette dernière chance que l'extension du secteur public constitue pour la chimie française doit être pleinement mise à profit.

Ce remodelage doit s'appuyer sur quelques principes :

- Dans la chimie lourde, il faut d'abord restaurer la compétitivité de l'outil, en concentrant les investissements de modernisation sur les quelques plateformes de taille suffisante pour être correctement équilibrées et bien situées par rapport aux matières premières et au marché. Il faut aussi résorber les surcapacités, en liaison avec les autres producteurs européens. Enfin, il convient de consolider les approvisionnements en matières premières et de valoriser, notamment dans la filière chlore, l'atout que donne à la France son programme électro-nucléaire.
- Dans le même temps qu'intervient cette rationalisation de l'amont de chimie lourde, il faut développer, en aval, des activités nouvelles de chimie fine, tant pour reconquérir le marché que pour apporter les compensations d'emploi nécessaires.

Des structures nouvelles

Tout en respectant l'autonomie de gestion des entreprises publiques auxquelles il reviendra de proposer le tracé des frontières entre leurs activités et le calendrier des opérations, il nous apparaît que la réorganisation de la chimie publique devrait s'orienter autour de trois grands pôles : Rhône-Poulenc, ELF-Aquitaine et CdF-Chimie.

A. Rhône-Poulenc

Ce groupe aura pour objectif essentiel de conforter, au niveau mondial, sa place de grand industriel de la santé, de la chimie fine et des bio-industries. Dans cette perspective, il devra s'attacher à valoriser sa recherche et à développer son implantation internationale.

En outre, il conservera la chimie de base située en amont de ses activités majeures, maintiendra les positions retrouvées dans certaines fibres synthétiques, et développera quelques activités de diversification prometteuses : films polyester et systèmes d'information.

B. ELF-Aquitaine

Le groupe ELF-Aquitaine est déjà largement engagé dans la chimie à travers :

Nous avons ainsi dégagé six lignes d'actions :

1. Pour la pétrochimie, un recentrage vers les meilleurs sites de l'outil industriel français paraît indispensable. Le poids d'ATO-Chloé et de CdF-Chimie (70 % du marché) donne à ces deux partenaires une responsabilité particulière. Il leur sera demandé de préparer un programme de rationalisation concerté, la contrainte de concurrence s'opposant à un rapprochement pur et simple.
2. En aval de la pétrochimie lourde, il est souhaitable que la chimie française dispose d'une gamme de plastiques à plus forte valeur ajoutée. Les groupes présents dans cette activité seront invités à présenter un programme coordonné de production et de commercialisation des produits existants et de développement de produits nouveaux.
3. La région Sud-Est a accueilli sur son territoire de nombreuses plateformes de la chimie du chlore dépendant aujourd'hui de Chloé, de PCUK et de R.P. Ces capacités de transformation doivent être réorganisées plus logiquement. Les dirigeants de SNEA et de Rhône-Poulenc vont recevoir mission de proposer les modalités de regroupement, soit global chez l'un d'eux, soit réparti entre deux acteurs : la filière PVC, d'une part, les produits chlorés hors-PVC, d'autre part.
4. Pour résister plus efficacement à la concurrence étrangère, il apparaît souhaitable de réduire le nombre des acteurs dans le

- sa participation, à parité avec la CFP, dans ATO-Chloé,
- ses actifs de chimie fine : CECA, M. and T., etc.,
- la SANOFI, deuxième groupe pharmaceutique français,
- ses intérêts dans la parachimie (secteur habitat, peintures, etc...) et la bio-industrie,
- sa filiale américaine Texas Gulf, important producteur de phosphates et d'engrais.

A l'occasion d'apport de nouveaux financements pour la modernisation de l'outil industriel d'ATO-Chloé, le groupe ELF prendra la majorité dans cet ensemble et assumera la direction des opérations industrielles.

Par ailleurs, dans un souci de rationalisation de la chimie des halogènes et de développement de la chimie fine, le groupe Elf-Aquitaine reprendra d'ici la fin de l'année 1982 l'essentiel des activités chimiques de PUK à l'exception de la Division colorants. A l'occasion de cette reprise, il lui appartiendra de négocier avec les autres groupes de la chimie, certains reclassements d'activités.

A l'issue de ces opérations, la SNEA

secteur des engrais. Les cinq groupes concernés, Rhône-Poulenc, CdF-Chimie, PARI-BAS-COFAZ, ELF et EMC seront donc invités à proposer un regroupement des forces au sein de deux opérateurs, l'approvisionnement en matières premières étant, en outre, étroitement coordonné entre eux.

5. La chimie minérale lourde, hors engrais, n'est pas en situation critique et garde une rentabilité positive. Il importe ici de tirer le meilleur parti des atouts que possèdent EMC, PCUK et Rhône-Poulenc. Leurs dirigeants seront invités à proposer une stratégie commune visant à développer sur les meilleures plateformes les produits les plus riches d'avenir.

6. Les chances de la chimie française en matière d'emploi et de valeur ajoutée sont concentrées en chimie fine. Cette activité n'a pas de lien nécessaire avec les logiques des grands intermédiaires pétrochimiques et minéraux.

La chimie fine exige, en revanche, des techniques de valeur dans une série de petits marchés où la domination industrielle et commerciale doit être mondiale. Il y faut concentrer les forces de chaque acteur sur les marchés qu'il domine. Les dirigeants de Rhône-Poulenc et de SNEA auront la responsabilité de proposer, secteur par secteur, un programme d'action avec un acteur clairement désigné. Ce n'est qu'à ce prix que l'État pourra s'assurer que les sommes importantes que requiert le développement de la chimie fine seront employées au mieux.

apparaîtra comme un groupe chimique de taille internationale, bien équilibré entre ses activités de chimie lourde, de chimie des halogènes et de chimie fine et pharmaceutique.

La division colorants de PCUK, qui sera maintenue dans un premier temps chez PUK, ne pourra trouver de salut à terme en dehors d'une coopération avec un autre producteur européen.

C. CdF-Chimie

Tout naturellement, il revient à ce groupe de valoriser, avec l'appui des Charbonnages, les perspectives de la carbochimie; mais à court terme, il lui faut surtout restaurer l'équilibre de ses activités pétrochimiques.

En outre, CdF-Chimie devra renforcer sa compétitivité dans les engrais azotés et développer certaines activités de spécialités chimiques comme les colles, les peintures, les encres et certains plastiques spéciaux.

Sans préjuger de l'issue des discussions sur les six lignes d'actions énoncées plus haut, le sort de l'Entreprise Minière et Chimique reste à définir. Plusieurs possibilités

peuvent en effet être envisagées pour ses activités de chimie situées très largement hors de l'hexagone. L'une des possibilités serait de développer le rôle de ce groupe dans la chimie minérale et les matières premières fertilisantes.

* *

Au-delà de cette réorganisation des entreprises, deux actions d'accompagnement seront mises en œuvre :

- dans l'industrie des engrais, la simplifica-

tion des circuits commerciaux épargnera aux agriculteurs les surcoûts de distribution qu'ils subissent actuellement;

- en pétrochimie, il sera demandé aux deux groupes concernés de contribuer à la consolidation du secteur aval de la transformation des plastiques.

* *

La nationalisation permet de mettre un terme aux rivalités de personnes et d'entreprises qui avaient maintenu la

chimie française dans un état de morcellement et de dispersion la menant à son anéantissement. A ces dirigeants et à leurs équipes de faire maintenant de ces groupes confrontés à une situation difficile les entreprises dynamiques et rentables qui peuvent seules apporter le progrès social et l'emploi : mais ceci ne sera possible que dans la mesure où l'État jouera pleinement son rôle d'actionnaire et apportera, dès cette année, la contribution financière indispensable au renouveau de notre chimie.

Parlez-vous correctement « chromatographie » ? Ce n'est pas certain ?



Alors, achetez sans tarder...

LE COMPENDIUM DE LA NOMENCLATURE EN CHIMIE ANALYTIQUE

Traduction française du « Compendium of analytical nomenclature » (règles définitives de 1977) publié, en 1978, par la Division de chimie analytique de l'IUPAC.

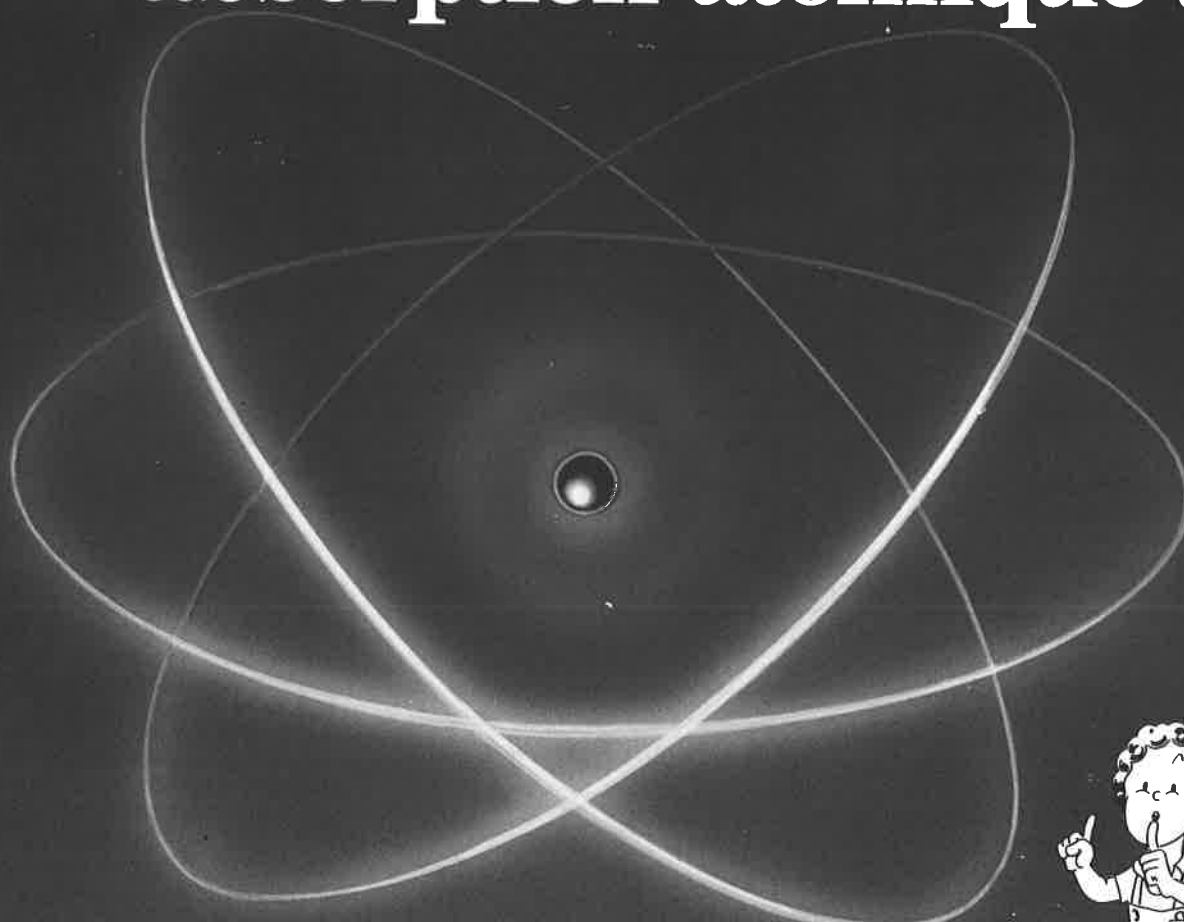
1 volume de 256 pages édité par la S.C.F.

- Prix pour France, Europe, Afrique du Nord : 300 F. T.T.C.
- Pour les autres pays : 330 F.

- Pour les Membres de la S.C.F. (1 exemplaire par personne physique ou morale) : 180 F. T.T.C.

Adresser les commandes à la **Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris**, accompagnées du règlement par chèque bancaire ou chèque postal (280-28 Paris W) à l'ordre de la Société Chimique de France. Le livre est aussi en vente au siège de la Société.

Le secret de Philips en absorption atomique ?



Demandez-le nous !

Que ce soit en four ou en flamme, Philips vous offre des systèmes précis, sensibles, sûrs et robustes.

- Conception moderne de la chambre de nébulisation.
- Contrôle de la température du tube graphite lors du travail en atomisation électrothermique par photodiode au silicium et fibres optiques.
- Visualisation sur écran vidéo de l'avancement de l'analyse en cours et du programme thermique.
- Visualisation de la droite d'étalonnage et du pic d'atomisation.

- Etalonnage avec 5 standards au maximum.
- Imprimante intégrée permettant le listage complet des paramètres des résultats et des calculs statistiques.
- Automatisation complète avec injecteur automatique.

**Responsable du produit :
Claude Lefort (1) 830.11.11**



Magnum 0264 A5/82



Analyse

PHILIPS

La réflexion et le concret

Philips Science et industrie

Division de la S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

BOBIGNY 93002 Cedex - 105, rue de Paris - B.P. 62 - (1) 830.11.11

LILLE 59014 - 47, rue Barthélémy Delespaul - (20) 06-92-24

LYON 69009 - 25, avenue des Sources - (7) 835-70-00

MARSEILLE 13011 - Traverse de la Montre - La Valentine - (91) 44 00 60

NANTES 44471 - B.P. 75 - Carquefou Cedex - (40) 49-11-27

STRASBOURG/NANCY 67000 - 6, rue de Niederbronn - (88) 36-18-61

TOULOUSE/BORDEAUX 31017 - 25, bd Silvio Trentin - (61) 47-75-52

AFRIQUE et OUTRE-MER : PARIS 75008 - 33, rue La Boétie - (1) 225-00-80

Les matériaux

par B. Delapalme



On trouvera, ci-dessous, le texte de la conférence présentée par M. B. Delapalme (Directeur Recherche, Développement et Innovation, S.N.E.A.) au Symposium franco-japonais sur les techniques de pointe organisé à Tokyo, les 16 et 17 avril 1982, à l'occasion du 1^{er} voyage au Japon d'un Chef d'État français : M. F. Mitterrand.

L'importance des matériaux pour l'économie moderne est tout à fait essentielle, mais très souvent sous-estimée.

En réalité, il est clair que pratiquement aucune branche industrielle ne peut être indifférente au progrès des matériaux qu'elle utilise couramment, et encore moins à l'utilisation des matériaux nouveaux. Les entreprises qui s'en soucieraient trop peu risqueraient de périr.

Ce qui frappe, de prime abord, dans ce domaine extrêmement vaste, c'est la multiplicité, tant des matériaux de base, que de leurs possibles associations; c'est aussi la cohabitation de matériaux nouveaux et de matériaux classiques, et la grande diversité des technologies de transformation. Les disciplines scientifiques et les secteurs industriels intéressés par ces problèmes de matériaux sont, eux aussi, très variés. Et nous reviendrons sur ce point. Mais, avant de citer des exemples d'études ou de réalisations avancées françaises dans ce domaine, il convient de faire un certain nombre de remarques sur les rapports entre matière première et matière grise.

En premier lieu, n'oublions pas qu'au niveau des matières premières, la France n'a la chance de trouver sur son hexagone, ni la quantité, ni la qualité, ni la diversité

des matières premières requises. Le poids sur la balance extérieure des importations de matières premières industrielles a été de 40 milliards de francs en 1980.

Les préoccupations françaises peuvent donc rejoindre celles de votre pays, ce qui donne un relief particulièrement vif aux échanges scientifiques, technologiques et industriels entre le Japon et la France sur le thème des matériaux.

Il est d'ailleurs intéressant et réconfortant de noter que le problème de cette indisponibilité en matières de base peut être compensé par un apport en « matière grise », c'est-à-dire par la maîtrise de techniques de pointe, et ceci pour plusieurs raisons.

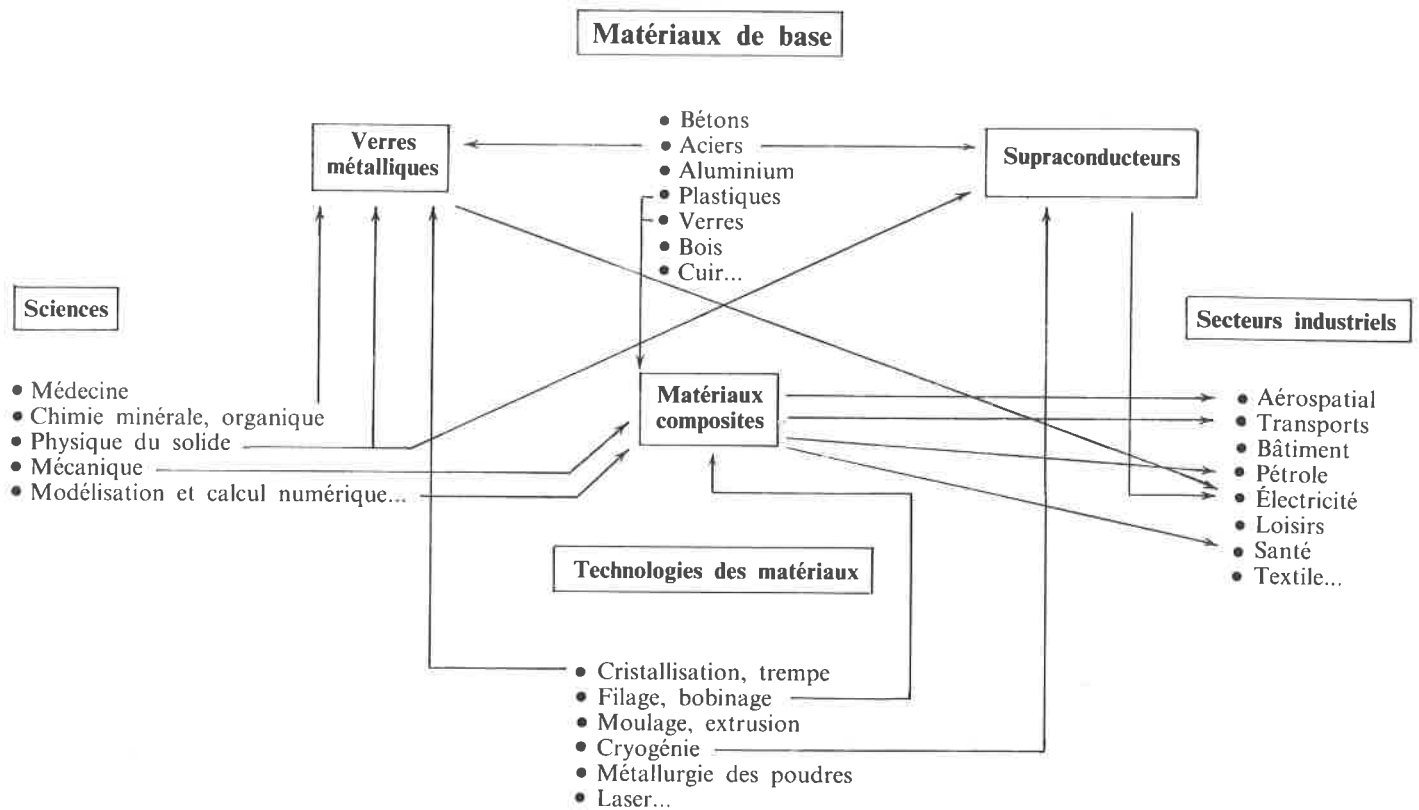
Tout d'abord, on peut maintenant, au niveau des matériaux relativement classiques, réaliser des économies de matière première :

- en mettant au point des techniques de production plus précises, gaspillant moins de matière,
- en imaginant des procédés de récupération ou de recyclage des déchets,
- et, surtout, en améliorant les performances des calculs de résistance mécanique des matériaux et en augmentant la qualité de leurs propriétés mécaniques ou de leur résistance à la corrosion, ce qui permet un gain net en matière première.

D'autre part, et surtout peut-être, l'évolution remarquable des matériaux lors de ces dernières années montre que, pour répondre aux besoins nouveaux des industries de pointe (telles que l'aéronautique, la santé, l'électronique), il est nécessaire de mettre au point des produits nouveaux de très hautes performances techniques : dans leur prix de revient, la part du coût « matière grise » est donc très importante, ce qui diminue relativement le problème des matières premières. Il est d'ailleurs imaginable et souhaitable que ces matériaux avancés conquièrent des marchés de plus en plus vastes (partant de l'aéronautique par exemple, pour aboutir à l'automobile ou à l'électro-ménager).

Il y a donc, pour l'industrie moderne, un jeu très important à jouer, qui consiste, partout où cela est possible, à profiter des progrès de la science et de la technologie pour perfectionner des matériaux anciens, ou produire des matériaux nouveaux, et, partout où cela est possible encore, à introduire ces nouveaux éléments dans les secteurs industriels les plus divers.

De ce point de vue, il faut souligner que les matériaux, produits semi-finis, occupent une place intermédiaire remarquable entre



Quelques exemples des nombreuses liaisons entre matériaux de base, technologies de mise en œuvre, sciences et secteurs industriels aboutissant à l'élaboration de matériaux de pointe.

les matières premières et les marchés en produits finis des grands secteurs industriels, tandis que le cycle d'innovation, qui aboutit finalement au succès d'un matériau, est une opération complexe; comme le montre le tableau ci-dessus, les relations entre les matériaux et les disciplines scientifiques d'une part, entre les matériaux et les secteurs industriels d'autre part, sont multiples. On pourrait les faire figurer en traçant un très grand nombre de flèches sur ce tableau. Seules quelques-unes ont été tracées, à titre d'exemple.

Le domaine des matériaux et de leurs technologies de mise en forme se caractérise donc par une forte inter-disciplinarité scientifique et industrielle; ceci implique un ensemble de liaisons recherche-industrie performantes, et il sera dit plus loin de quels moyens la France est dotée sur ce plan; c'est ainsi que la mise au point de « bio-matériaux » exige, aussi bien les compétences des médecins et des biologistes, que celles des chimistes et des physiciens.

Parallèlement, comme le montre toujours ce tableau, les matériaux et les technologies qui leur sont liées, sont fortement transsectoriels. On notera simplement ici que les matériaux composites, nés dans l'industrie aéronautique, ont des retombées dans le domaine biomédical.

Une conséquence de cet ensemble de remarques peut être que le domaine des matériaux est sans nul doute l'un de ceux où les réactions entre les marchés et la

technique sont les plus vigoureuses. Et, comme notre objectif majeur est le succès économique et social, il nous a semblé convenable de présenter quelques exemples de réalisations françaises, par le biais des secteurs auxquels elles se sont appliquées.

L'industrie aéronautique et spatiale

L'industrie des engins balistiques et spatiaux, et notamment des moteurs de fusée et des propulseurs à poudre, a été l'objet, dans notre pays comme dans d'autres, d'une véritable révolution technologique : il y a 15 ans, les taux d'utilisation des composites et des métaux dans les propulseurs à poudre étaient respectivement de 20 et 80 %; ces taux sont maintenant largement inversés.

Deux types de matériaux composites ont principalement fait l'objet de développement :

- les composites structuraux (résines et fibres de verre de carbone ou d'aramide), dont la faible densité permet l'allègement des matériels,
- les composites thermostrostructuraux (fibres réfractaires — matrices réfractaires telles que carbone/carbone), dont la résistance aux chocs thermiques et mécaniques est excellente.

Le prix de ces matériaux reste encore très élevé, ce qui a ralenti leur pénétration dans les secteurs industriels de grande consommation jusqu'à présent, et ceci malgré les services rendus (exemple : secteur automobile).

Ceci dit, l'aéronautique les a déjà utilisés largement en raison de leur légèreté, et la conception des ensembles évolue vers des systèmes composites où les formes des pièces sont simplifiées, les usinages réduits, le contrôle des pièces plus facile, ce qui entraîne des diminutions de coûts.

C'est ainsi que 4 000 hélicoptères Gazelle sont équipés de pales en fibres de verre/résine (SNIAS) et que le rotor principal de l'hélicoptère Ecureuil (SNIAS) est deux fois plus léger, coûte trois fois moins cher, comporte cinq fois moins de pièces et demande moins de maintenance que celui de l'Alouette.

Quant aux composites carbone/carbone, ils constituent, par exemple, le matériau de base des freins du Mirage 2000, apportant un potentiel d'atterrissage et une sécurité accrues.

L'industrie automobile

Le secteur automobile fait des efforts considérables de recherche sur les propriétés et la transformation des matériaux. Ses objectifs sont les suivants : économies de matières premières et d'énergie, sécurité et confort. Et l'on assiste là à un combat entre matériaux classiques et matériaux nouveaux au niveau des programmes d'allègement des véhicules destinés à remplacer les métaux ferreux par l'aluminium, les matériaux plastiques et, bien entendu, les composites.

Malgré l'adaptation des matériaux ferreux,

l'aluminium vient les remplacer progressivement pour certaines pièces (culasses, carters, échangeurs); le traitement de l'aluminium, par anodisation ou métallisation au plasma et laser, va aussi permettre la substitution à l'acier des pièces de freinage, transmission, etc.

L'allègement de l'automobile passe également par l'utilisation des matériaux plastiques avancés qui, de plus, présentent des avantages de résistance à la corrosion, des capacités d'insonorisation et d'absorption des chocs. Les poudres à mouler polyimides, dénommées Kinel, de Rhône-Poulenc, trouvent de nouvelles applications dans les roues de synchronisation des boîtes de vitesse pour véhicule lourd (RVI), ce qui diminue leur poids de 8,3 kg à 1,75 kg; les essais au banc en cours sont jugés satisfaisants.

Les matériaux composites à fibres de verre ont également fait leur apparition dans quelques domaines encore limités; pare-choc de R5, embase de siège de R9, éléments de carrosserie de la RODEO en polyuréthane — fibres de verre. Mais il est bien clair que de telles applications sont appelées à beaucoup se développer.

Par ailleurs, les constructeurs français s'intéressent à l'introduction d'éléments de céramiques dans les moteurs: Renault a déjà fait tourner un petit moteur Diesel au banc pendant un quart d'heure, ce qui s'avère être une performance intéressante et lui permet de se familiariser avec ce domaine prometteur (céramiques classiques ou renforcées).

Le secteur des véhicules automobiles reste donc un secteur dynamique et innovant en matière de matériaux; il est tout à fait probable que, malgré les contraintes de coût et de fabrication, il y aura là un marché considérable pour les matériaux classiques améliorés, ou pour les matériaux nouveaux.

Habitat

Mutatis mutandis, un raisonnement analogue pourrait être fait pour l'habitat, à l'amélioration duquel nous attachons une grande importance en France, surtout si l'on incorpore à l'habitat toutes les machines qui le rendent plus confortable, et qui vont des systèmes de chauffage aux machines à laver.

Énergie - Pétrole

Et, puisque nous parlons des systèmes de chauffage, nous ne pouvons manquer d'évoquer l'immense marché de la production et de l'utilisation de l'énergie.

Si l'on prend le domaine du pétrole, les exigences requises pour les matériaux sont, d'une part d'ordre économique (économies d'énergie), d'autre part d'ordre technique (augmentation des profondeurs d'eau du forage en mer, volonté d'accroître les performances et la fiabilité de structures de

plus en plus compliquées, importantes et coûteuses). Un autre exemple est celui des fours des raffineries de pétrole qui ont nécessité la mise au point d'aciers spéciaux trempés présentant un bon comportement au fluage à chaud, tels que la « manaurite » (mise au point par une société du Groupe Pompey).

Dans le domaine de l'off-shore, la technique de centrifugation des aciers, mise au point par Pont-à-Mousson, permet de fabriquer des tubes en acier d'une homogénéité et d'une propreté inclusionnelle remarquables; la mise au point de cette technique, utilisée de façon classique depuis longtemps pour la fonte, permet à présent de produire, à des coûts avantageux et dans des délais rapides, les tubes d'acier très peu fragiles et résistant bien à la corrosion, utilisés dans les gazéoducs et oléoducs sous-marins.

L'industrie pétrolière a également besoin d'un autre matériau traditionnel: le béton; le poids des structures off-shore est une difficulté que l'on s'efforce de résoudre en mettant au point des bétons légers (densité inférieure à 1,1), à base de schistes et d'argiles expansés; ce travail de recherche est réalisé conjointement par les bétonniers français, les pétroliers et les centres de recherche professionnels.

Puisque les matériaux composites ont déjà été cités ailleurs, notons ici leur utilisation pour l'off-shore pétrolier: la SNIAS fabrique des tubes d'injection d'eau et de boue en époxy-verre ou époxy-carbone, et des jonctions souples (rotules) en structures lamellaires métaux/caoutchouc synthétique présentant des caractéristiques d'élasticité excellentes.

De même, la Société Nationale des Poudres et des Explosifs (SNPE) fabrique des flotteurs de risers, domaine important pour l'off-shore; le matériau utilisé est un plastique renforcé par des billes creuses (de verre ou d'autres matériaux), et possède des qualités de robustesse, légèreté, solidité et résistance à la corrosion, remarquables.

Ouvrons d'ailleurs une parenthèse pour dire que, en raison même de ces qualités, les matériaux composites ont et auront de nombreuses applications dans les matériels marins: coques de bateau, et mêmes planches à voile pour les sportifs; peut-être verra-t-on bientôt également apparaître un engin de ramassage des nodules en matériaux composites (SNIAS/CNEXO).

Énergie - Électricité

Revenons au domaine de l'énergie et abordons le secteur électrique, qui revêt une importance toute particulière en France à cause de l'industrie de l'énergie nucléaire, pour laquelle une gamme immense de matériaux nouveaux a été mise au point. Les retombées de cette industrie dans le domaine des matériaux sont en conséquence importantes: calcul des

structures, techniques de mise en forme et de soudage, aciers spéciaux, matériaux résistant aux rayonnements; notons également, à propos de l'énergie nucléaire, le développement des recherches destinées à stocker l'énergie:

- soit dans des accumulateurs électriques, qui font l'objet actuellement de recherches actives (polymères et verres conducteurs, réalisation d'un polymère conducteur du type azote-soufre);
- soit sous forme d'hydrogène électrolytique, ce qui induit également de nombreuses recherches, par exemple sur les « éponges à hydrogène (hydrures métalliques).

Toujours dans le domaine de l'électricité, il faut parler ici de la cryoélectricité et des supra-conducteurs, qui sont des techniques et des matériaux propres à bouleverser la production d'électricité: un supra-conducteur, porté à très basse température (5 °K ou -268 °C), a une résistance électrique quasiment nulle, et des propriétés magnétiques particulières. Ces matériaux vont ainsi, peut-être, permettre d'augmenter la puissance des alternateurs jusqu'à 5 000 MVA, et de diviser la masse des machines travaillant à puissance et vitesse égales par deux. Un rotor modèle est actuellement en essai pour étudier les problèmes de la mise à basse température de telles machines: l'état supra-conducteur a été obtenu sur un élément de 4 tonnes à 5 °K. Les supraconducteurs permettront, peut-être également, de réaliser des aimants créant les champs très intenses nécessaires à la fusion nucléaire. Ces deux programmes d'études montrent l'importance de ces matériaux et de leurs technologies d'utilisation. Alstom-Atlantique étudie actuellement certains d'entre eux (brins niobium-titane).

On pourrait, comme nous l'avons dit, citer bien d'autres secteurs industriels pour lesquels le progrès des matériaux est essentiel: celui des communications avec les fibres optiques, celui du biomédical où il faut signaler l'apparition de matériaux sophistiqués, tels que valvules cardiaques en graphite polycristallin, et la prothèse du genou en carbone/carbone. Ce dernier matériau est aussi du domaine des composites qui, comme on vient de le voir, envahissent tous les secteurs de l'industrie française, y compris du textile, qui utilise des lances de métier à tisser composites de SNPE. Elf Aquitaine prévoit d'ailleurs des collaborations avec le producteur de fibres japonais, Toray, et les industries de l'aérospatiale, pour développer ce secteur des matériaux composites.

La recherche en France

Pour résumer ce tour d'horizon rapide des matériaux présents dans l'industrie française, un chiffre global relevé dans une enquête récente montre que 2 millions d'emplois sont directement concernés par les problèmes de matériaux. La recherche correspondante, et les travaux de développement, sont assurés par des centres de recherche privés ainsi que dans les

laboratoires publics des Universités, du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), et d'une trentaine de centres techniques. Les frontières entre la science des matériaux et les différentes disciplines scientifiques étant difficiles à préciser, il est également difficile de déterminer le nombre exact de chercheurs publics concernés par ce domaine : il est évalué à 4 000 personnes, ce qui représente un budget de 800 MF environ, auquel s'ajoutent les frais en équipements lourds qui ne sont pas imputés entièrement aux problèmes de matériaux.

C'est dans les laboratoires du CNRS ou de l'Université que se poursuivent les travaux de recherche de base. Les centres techniques sont, par vocation, les liens de transfert entre la recherche de base et l'industrie, au travers d'actions de formation ou de recherche.

Sans pouvoir les citer tous, soulignons quelques travaux de pointe des laboratoires français :

- dans la mise au point de verres spéciaux, verres fluorés pour la production de nouveaux lasers à Terres rares, et verres ultra-purs pour les fibres optiques, les laboratoires de CGE, Rhône-Poulenc et les laboratoires du CNRS étudient des méthodes de détection des impuretés par adsorption atomique sans flamme et la solidification des verres en milieu propre dans des creusets de silice purifiée (verres en oxydes de silicium/sodium/calcium ou silicium/bore/calcium);
- dans la métallurgie du titane destinée aux applications aéronautiques, les laboratoires du CEA ont mis au point une méthode de mise sous pression en caisson hyperbare pour éviter tout défaut de structure, et la SNIAS étudie la mise en forme des pièces de titane avec des outils en céramique chauffante;
- les conducteurs organiques, présentant un comportement quasi-métallique à température ambiante, font également l'objet d'études poussées dans les laboratoires du CNRS, à Orsay, et notamment le caractère anisotrope de l'empilement des cristaux et la stabilisation de l'état métallique à haute température par des sels ternaires;
- l'ultra-purification de produits chimiques variés par chromatographie est étudiée conjointement par l'École Polytechnique, Elf Aquitaine et Thomson, et a donné lieu récemment au lancement d'unités de purification de taille industrielle.

On pourrait également parler des travaux sur les polymères (polymères téléchéliques par additifs, polymères greffés par radiochimie pour les lentilles cornéennes), des études sur le zircon, des applications

des micro-ondes pour la caractérisation des matériaux, etc..., mais la liste serait trop longue.

Indiquons que les choix de ces thèmes de recherche sont guidés, à la fois par l'évolution des connaissances scientifiques, et par celle des besoins de l'industrie.

Le Ministère de la Recherche et de la Technologie et le CNRS définissent de grandes orientations de recherche en allouant des aides financières d'incitation aux équipes de recherche publiques ou privées.

Pour que l'ensemble de ce système fonctionne bien, notamment dans le cas des matériaux, qui est un domaine complexe, nous avons en France cherché à :

- décloisonner les secteurs scientifiques en lançant des programmes d'action pluridisciplinaires, tels que le PIRMAT (Programme Interdisciplinaire de Recherche sur les Matériaux);
- accroître les échanges entre industries de pointe et industries de grande consommation, petites entreprises et grands groupes industriels;
- maintenir une large ouverture avec l'étranger et une collaboration avec la recherche internationale. Et, c'est pourquoi nous serions favorables à une intensification des échanges scientifiques avec votre pays, notamment dans le domaine des technologies de mise en œuvre des matériaux, que nous allons aborder en guise de conclusion.

Mise en œuvre des matériaux

Comme le montre l'exemple des verres métalliques, dont je dirai un mot maintenant, l'importance des technologies liées aux matériaux est primordiale. En effet, pour produire ces métaux amorphes aux qualités mécaniques et magnétiques remarquables, il faut tremper le métal liquide avec une extrême rapidité. Il faut donc mettre ces procédés au point si l'on veut avoir accès aux applications potentielles de ces verres métalliques : nouveaux transformateurs électriques, blindages magnétiques, transformateurs impulsifs.

Dans le domaine de l'aluminium, qui est soumis à la concurrence des autres métaux, la compétitivité économique des procédés de production de l'alumine et des procédés d'électrolyse est de première importance; c'est actuellement ce que réalise PUK au niveau mondial.

Ces exemples montrent bien que l'une des difficultés auxquelles se heurte l'industriali-

sation d'un matériau nouveau est de trouver le procédé correspondant satisfaisant à la fois au plan du coût et au plan de la qualité. C'est ainsi que les technologies de métallurgie des poudres, qui ont pu percer pour les aubes de turbines à gaz, n'ont pu le faire dans l'électroménager, malgré leurs performances techniques. Quant au problème de la qualité, soulignons ici que, pour la plupart des nouveaux matériaux, nous connaissons mal leur évolution dans le temps, ni leurs « maladies », en raison de leur découverte récente; l'ancienneté de l'expérience des laboratoires est importante, et la confrontation des expériences permet d'éviter les aléas.

On doit souligner d'ailleurs que l'innovation en matière de matériaux ne revient pas à un échange pur et simple de la pièce en matériau traditionnel par la pièce en matériau nouveau. Il faut repenser le système en fonction du matériau, simplifier le dessin des pièces, réduire leur nombre, ce qui exige une bonne connaissance du système, et donc de gros efforts de modélisation : ceux-ci peuvent être réalisés grâce à l'écriture de codes performants et à l'utilisation d'ordinateurs puissants. Ceci pourrait également donner lieu à une coopération fructueuse entre nos deux pays.

Il est bien évident, enfin, que le souci de la qualité apparaît au premier plan dans cette mise en œuvre des matériaux, et que la mise en commun de nos connaissances fondamentales et de la perfection de gestion atteinte par les Japonais en la matière pourraient donner des avantages satisfaisants pour les deux parties.

Cet équilibre des apports possibles de nos pays doit être un élément essentiel de nos collaborations éventuelles. Si, comme je viens de le dire, nos amis Japonais ont parfaitement maîtrisé le domaine essentiel de la gestion de qualité, il serait insuffisant de croire que les Français ne peuvent apporter que leur marché ! Notre recherche fondamentale, en particulier, puissante, bien dotée et bien structurée, une industrie dynamique (dont on a souligné par ailleurs les succès en matière d'énergie nucléaire, d'aéronautique ou de pétrole), peuvent nous permettre d'apporter des cartes très importantes dans le grand jeu des matériaux nouveaux qui va se dérouler dans le monde.

Et je suis convaincu que, dans ce domaine comme dans d'autres, des opérations industrielles communes seraient le meilleur moyen de profiter de manière équilibrée des avantages que nous pouvons apporter les uns et les autres.

Les Terres rares dans les applications de la luminescence

par P. Maestro et P. Dougier

(Rhône-Poulenc Recherches, Centre de recherches d'Aubervilliers, Service de chimie minérale, 12, rue des Gardinoux, 93308 Aubervilliers)



E. Maestro

Connue et étudiée depuis le début du siècle, c'est seulement dans les années 60 que la luminescence des Terres rares a vu sa première exploitation commerciale avec l'avènement de l'utilisation de l'euro-pium en télévision couleur. Elle n'a cessé d'être développée depuis grâce aux efforts de l'industrie des Terres rares pour répondre au défi tonnage/haute pureté (1), comme en témoigne la place importante qu'occupent les brevets dans la bibliographie.

La luminescence constitue de nos jours l'un des débouchés industriels des Terres rares les plus importants en valeur. Nous examinons ici leur situation dans ce secteur en mettant l'accent sur les développements potentiels dans et hors des applications traditionnelles de la luminescence.

I. Rappels sur la luminescence

Avant d'aborder le cas des Terres rares, il est utile de revenir succinctement sur quelques notions élémentaires de luminescence largement développées par ailleurs (2, 3).

On définit la luminescence comme un phénomène dans lequel est engendré un rayonnement non thermique. Ce rayonnement représente, en termes simplifiés, la restitution d'une fraction d'énergie absorbée issue d'une source indépendante (figure 1).



P. Dougier

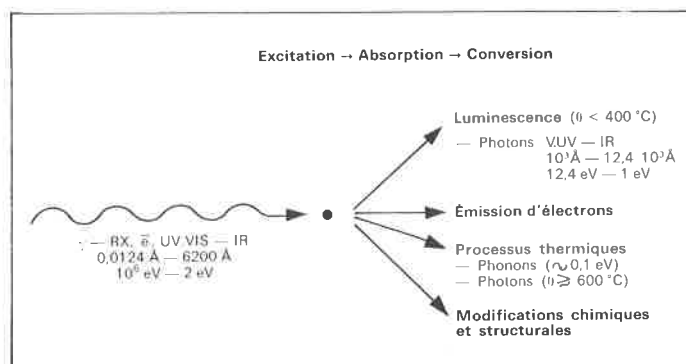


Figure 1. Conversion de l'énergie d'excitation dans les solides.

Par conséquent, la luminescence met en jeu l'excitation d'une substance, et l'émission d'énergie radiative. Autour d'elle gravite toute une terminologie caractérisant l'émission (fluorescence/phosphorescence) ou l'excitation (radio, cathodo, photo, tribo... luminescence) pour laquelle on se reportera à la référence (4).

La luminescence peut prendre naissance dans toutes les formes de la matière, condensée ou non, organique ou inorganique, cristalli-

ne ou amorphe. On réserve habituellement le nom de « luminophores » aux solides luminescents minéraux.

Dans la classe la plus répandue des luminophores, le siège de l'émission est un défaut ou une impureté, dits « activateurs » (A), dans le réseau du matériau ou « matrice » (M). Dans certains cas, d'autres centres dits « sensibilisateurs » (S) interviennent également dans le phénomène.

Schématiquement, la catégorie la plus importante des luminophores peut être représentée par la formule $M : S, A$. Les matrices sont typiquement des oxydes, des oxysulfures, des sulfures..., et les activateurs les terres rares et les éléments de transition.

La figure 2 donne une représentation schématique des rôles de l'activateur A et du sensibilisateur S dans le processus de luminescence. Habituellement, tout le rayonnement émis a son origine dans les centres A et résulte de transitions d'électrons entre états d'énergie caractéristiques de l'activateur. Deux voies sont possibles pour porter l'activateur A à l'état excité :

- le centre A absorbe directement l'énergie d'excitation (a). Le retour à l'état stable se traduit par une luminescence et une dissipation de chaleur.
- l'activateur A est excité indirectement par le sensibilisateur S (et/ou la matrice M); dans ce cas, S (et/ou M) absorbent l'énergie d'excitation et la transfèrent à A par des mécanismes d'interactions divers (b) (3). Une luminescence et/ou une désexcitation non radiative de S (et/ou M) sont aussi possibles (b').

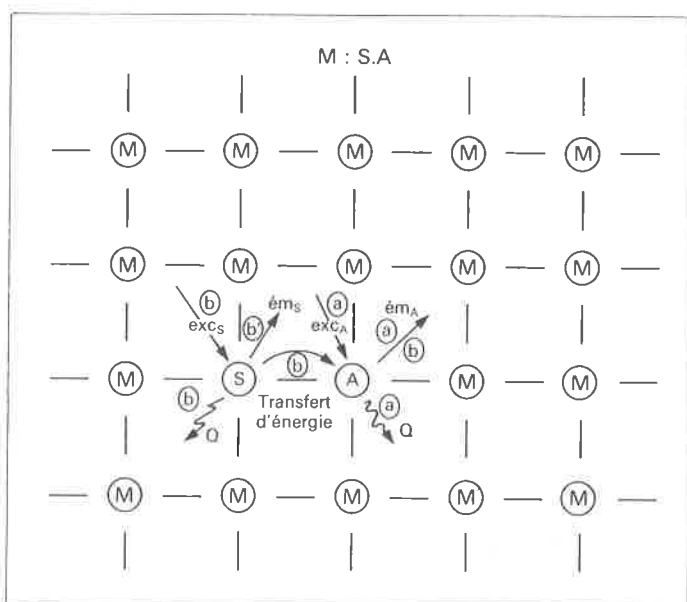


Figure 2. Mécanismes de l'émission lumineuse au sein d'une matrice M contenant un activateur A et un sensibilisateur S.

Qu'il soit excité directement ou indirectement, l'activateur retourne à l'état stable en émettant un rayonnement caractéristique des transitions électroniques mises en jeu. Un luminophore est donc avant tout caractérisé par :

- son spectre d'excitation qui traduit l'efficacité avec laquelle l'énergie incidente est convertie en énergie lumineuse; celle-ci est habituellement exprimée par un rendement de conversion, soit énergétique : $\eta_E = E_{\text{émise}}/E_{\text{incidente}}$, soit quantique : $\eta = \text{nombre de photons émis}/\text{nombre de photons incidents}$;
- son spectre d'émission, décalé par rapport au précédent vers les longueurs d'onde plus grandes. Ce phénomène est bien connu sous le nom de déplacement de Stokes et signifie que, généralement, l'énergie émise est inférieure à l'énergie d'excitation ($h\nu_{\text{ém.}} < h\nu_{\text{exc.}}$). Il existe toutefois des mécanismes permettant par addition de photons (effet Auzel) d'observer le contraire ($\lambda_{\text{éA}\gamma} > \lambda_{\text{ém}}$) d'où le nom d'anti-Stokes donné aux luminophores qui en sont le siège

(5); l'inverse de ces mécanismes, la multiplication de photons, mérite aussi d'être signalé (6) (figure 3).

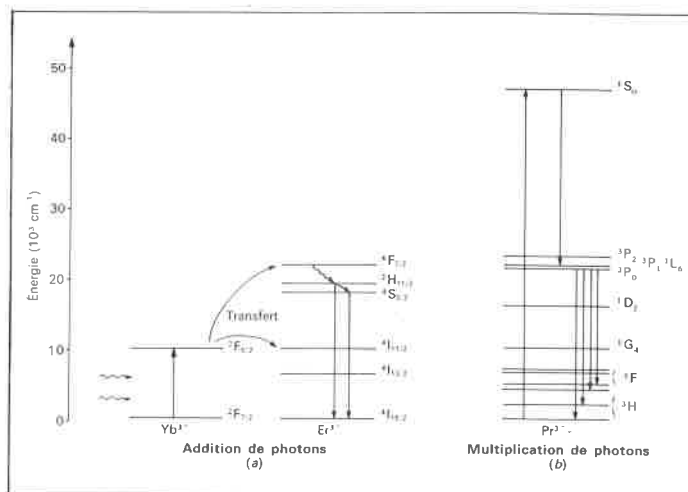


Figure 3. Phénomènes particuliers de luminescence par addition (a) ou multiplication (b) de photons.

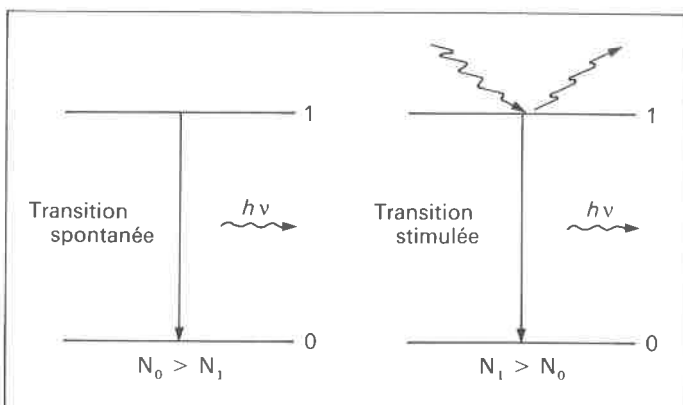


Figure 4. Processus d'émission stimulée. N_0 et N_1 représentent les populations électroniques des états 0 et 1.

A ce stade, il convient également d'explicitier la notion d'émission stimulée (figure 4). La luminescence correspond habituellement à une émission spontanée incohérente; dans des circonstances appropriées ($N_1 > N_0$) un photon émis spontanément peut produire des photons additionnels en phase avec lui-même, et engendrer une radiation cohérente par ce processus dit d'émission stimulée (3).

Une autre notion importante en luminescence concerne la cinétique du phénomène. La figure 5 donne l'allure typique des courbes intensité d'émission/temps; les constantes de déclin peuvent varier dans une fourchette extrêmement large et correspondre à des lois exponentielles ou non (7, 8).

Comme la plupart des propriétés à l'état solide, les caractéristiques d'un luminophore dépendent de la composition du matériau, et notamment du taux d'activateur, du degré de pureté, et de la température. La figure 6 permet d'avoir une idée des effets de ces différents facteurs; on en retiendra les aspects suivants :

- il existe un optimum de concentration en centres actifs habituellement situé à des valeurs de l'ordre du dopage ($< 10\%$ atomique) au delà desquelles l'intensité d'émission décroît par effet d'étouffement par concentration. Certains luminophores, dits stoechiométriques, conservent cependant une émission intense à des teneurs en centres actifs du niveau de celles de constituants de la matrice.
- les luminophores sont extrêmement sensibles à la présence d'impuretés (autres que S et A) dites poisons de la luminescence.

- les luminophores sont caractérisés par une température critique dite d'étouffement de la luminescence.

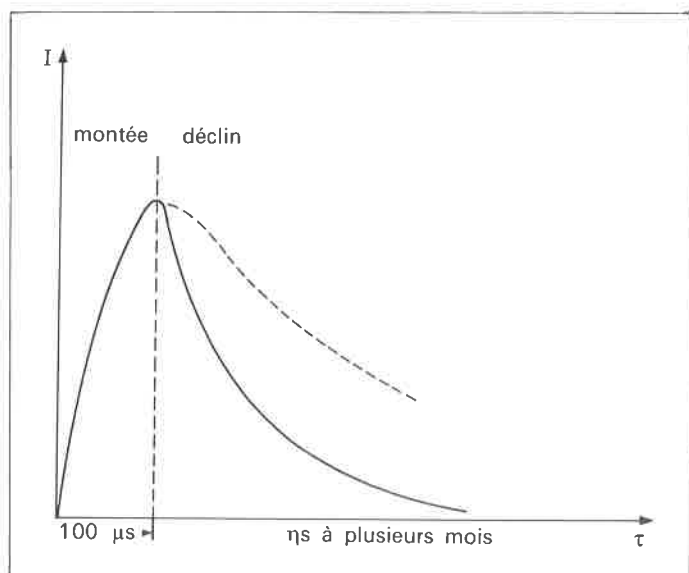


Figure 5. Courbes caractéristiques de variation de l'intensité d'émission lumineuse en fonction du temps.

II. Luminescence des Terres rares

La luminescence des Terres rares a fait l'objet, tant aux plans fondamental qu'appliqué, d'un volume considérable de travaux et reste au centre des préoccupations d'un grand nombre de laboratoires. Pour aborder la question, on se référera à la description phénoménologique de G. Blasse et A. Bril (9).

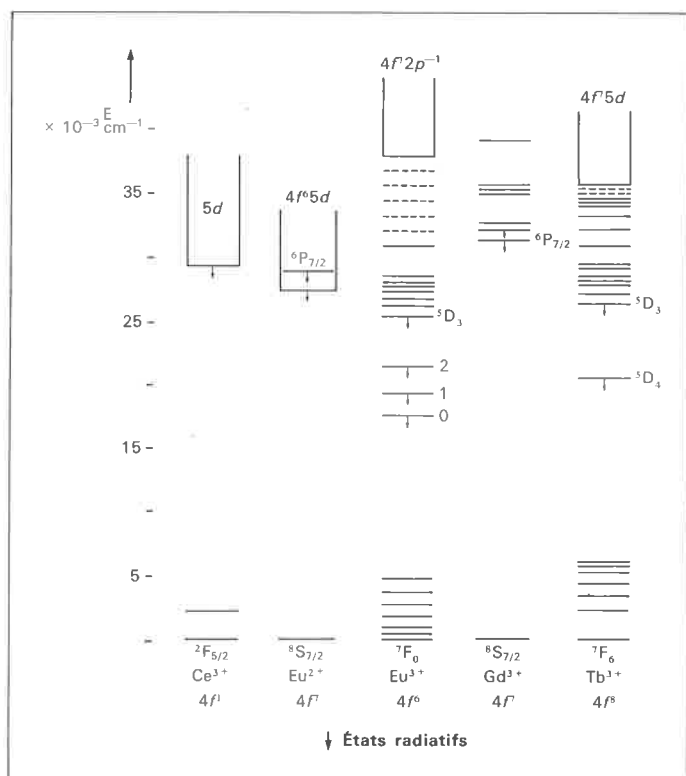


Figure 7. Niveaux d'énergie et états radiatifs de quelques ions Terres rares représentatifs.

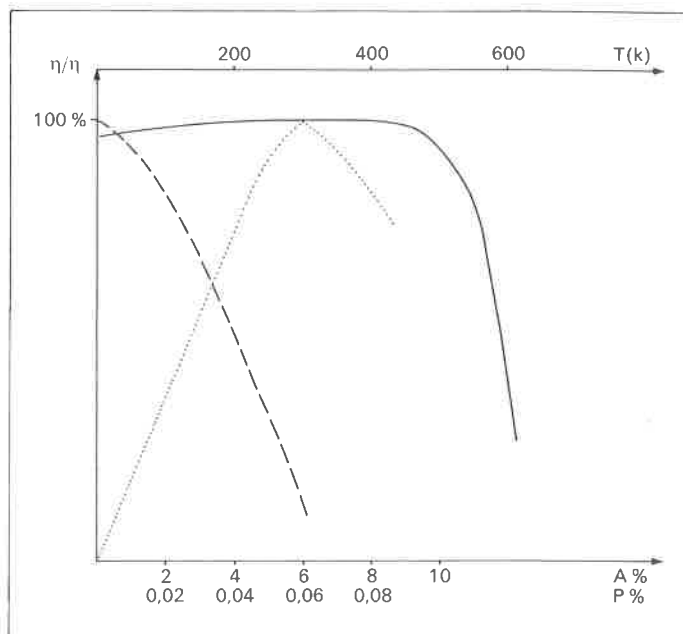


Figure 6. Évolution du rendement de conversion avec la température (-), la concentration en activateur A (.....) et le taux d'impureté P (- - -).

Les Terres rares, auxquelles on rattache habituellement l'yttrium, interviennent à deux niveaux :

- constituant de la matrice lorsque la couche $4f^i$ est telle que $i = 0, 7$ ou 14 : La^{3+} , Gd^{3+} , Lu^{3+} ainsi que Y^{3+} .
- centre actif (S et A) lorsque $i \neq 0$ ou 14 .

C'est dans leur rôle d'activateur qu'elles présentent leur spécificité. La figure 7 donne les diagrammes des niveaux d'énergie d'ions de Terres rares choisis comme représentatifs de tous les types rencontrés. Ils sont définis par les diverses perturbations intervenant au niveau de l'ion libre (interactions coulombiennes, couplages spin orbite) et de l'ion incorporé dans un réseau (champ cristallin). Ces diagrammes comportent des niveaux discrets et des bandes larges :

- les niveaux discrets correspondent aux électrons $4f^i$ protégés de l'environnement de l'ion par les couches électroniques externes,
- les bandes larges correspondent soit à des états $4f^{i-1}5d$, un électron $4f$ étant porté au niveau $5d$ ($\text{Tb}^{3+} 4f^8 \rightarrow 4f^7 5d$), soit à des états de transfert de charge, l'un des électrons des anions environnants du réseau passant sur l'orbite $4f$ de l'ion central Terre rare ($\text{Eu}^{3+} 4f^6 \rightarrow 4f^7 2p^5$); ceci est lié au renforcement de stabilité lorsqu'on passe aux orbitales $4f^i$ vides ($i = 0$), demi-remplies ($i = 7$) ou pleines ($i = 14$).

Deux types de transitions peuvent, par conséquent, contribuer à la luminescence : les transitions $f \rightarrow f$, et les transitions $d \rightarrow f$; elles se différencient par les considérations suivantes, résumées dans le tableau 1 :

- D'après les règles de sélection, la parité de la fonction d'onde des électrons doit varier au cours de la transition; il en résulte que les transitions $d \rightarrow f$ sont permises et les transitions $f \rightarrow f$ en principe strictement interdites. L'interdiction peut cependant être levée sous l'influence du réseau cristallin; c'est le cas lorsque l'ion Terre rare n'occupe pas un centre de symétrie.

- La position en énergie des niveaux $4f$ n'est que faiblement influencée par l'environnement cristallin (effet néphelauxétique), de sorte que les énergies des transitions $f \rightarrow f$ pour un ion incorporé dans un réseau sont à peu de chose près celles de l'ion libre. En revanche, la position énergétique des bandes dépend dans une large mesure de la structure du réseau hôte.

Tableau 1. Caractéristiques comparées des transitions $f \rightarrow f$ et $d \rightarrow f$.

$f \rightarrow f$	$d \rightarrow f$
Transitions interdites forcées Énergie définie Durée de vie 10^{-3} à 10^{-4} s.	Transitions permises Énergie variable Durée de vie 10^{-7} à 10^{-8} s.

• Les probabilités de transition diffèrent comme l'inverse des durées de vie des niveaux excités.

L'allure de la répartition spectrale de l'émission est caractéristique des transitions mises en jeu; on aura donc parmi les luminophores Terres rares des émetteurs de raies et des émetteurs de bandes selon qu'il s'agisse respectivement de transitions $f \rightarrow f$ ou $d \rightarrow f$, comme illustré aux figures 8 et 9.

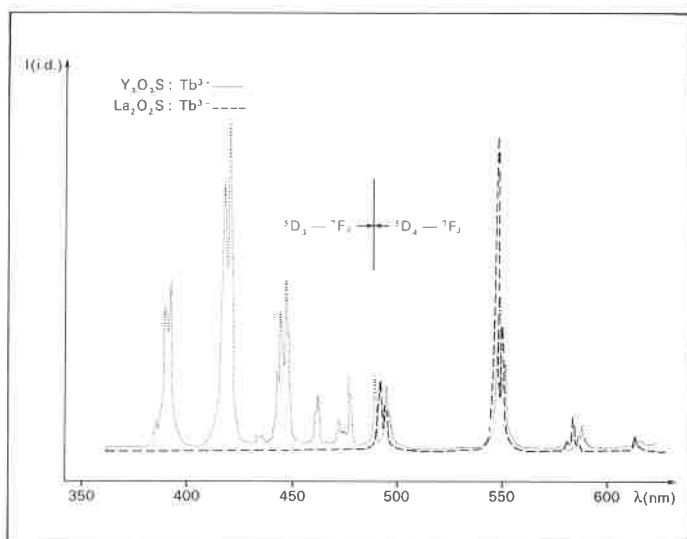


Figure 8. Influence du réseau hôte sur le spectre d'émission du terbium + 3.

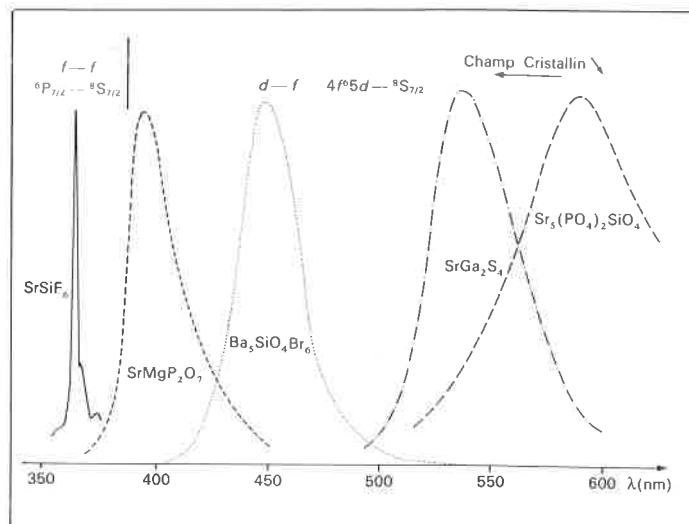


Figure 9. Émission de l'ion europium + 2 en fonction de la matrice hôte.

Pour les émetteurs de raies (tous les ions Terres rares $3+$, $4f^i$, $i \neq 0$, ou 14 , sauf Ce^{3+}) la répartition spectrale de l'émission est déterminée par la balance entre diverses transitions radiatives dont les énergies sont pratiquement indépendantes de la matrice; en revanche, cette balance est sensiblement influencée par le réseau, le taux d'activateur et le mode d'excitation. La figure 9 est typique de l'émission du terbium $3+$ dont la distribution spectrale dépend de la balance ${}^5D_3 - {}^7F_3/{}^5D_4 - {}^7F_3$. À l'inverse, pour les émetteurs de bandes (Eu^{2+} , Ce^{3+}), la position spectrale de l'émission associée à une transition donnée varie d'une matrice à l'autre. L'europium $2+$ est particulièrement démonstratif à cet égard (10):

- on peut déplacer la bande d'émission du rouge au proche UV en changeant de matrice (figure 9).
- en outre, en jouant sur la coordination et la symétrie du site Eu^{2+} , la bande $4f^6 5d$ peut être relevée suffisamment au-dessus du niveau ${}^6P_{7/2}$ (figure 7) pour qu'il devienne émetteur et que l'on obtienne une émission de raie $f \rightarrow f$ pure à température ambiante (tableau 2) (11 à 13).

L'enseignement pratique des considérations précédentes est qu'il existe toujours une Terre rare qui réponde à un problème de luminescence posé.

Tableau 2. Nature de l'émission de l'europium $2+$ avec la coordination et la symétrie du site, d'après Fouassier et al. (13).

	Type structural	Coord. Eu	Lim. inf. $5d$ cm^{-1}	Émission
CaF ₂	fluorine cub. F_{m3m}	8	24 000	bande $d \rightarrow f$
SrF ₂		8	25 000	
BaF ₂		8	25 500	
BaMgF ₄		8	26 500	
CaBeF ₄		8	26 600	
SrBeF ₄ γ	monazite. monocl. $P_{21/n}$	9	29 000	bande $d \rightarrow f$
SrBeF ₄ β		10	29 000	
BaBeF ₄	BaSO ₄ orth. P_{bnm}	10	28 000	bande $d \rightarrow f$ + raie $f \rightarrow f$
EuBeF ₄		10	28 000	
BaLiF ₃		12	29 500	
K ₂ Sr(BeF ₄) ₂	perovskite cub. P_{m3m}	12	29 500	raie $f \rightarrow f$
K ₂ Pb(SO ₄) ₂		12	29 500	
BaY ₂ F ₈	BaTm ₂ F ₈	12	30 000	raie $f \rightarrow f$
SrSiF ₆	BaSiF ₆ hex. $R5m$	12	32 000	
BaSiF ₆		12	32 000	

III. Les Terres rares dans les applications traditionnelles de la luminescence

Les applications sont habituellement segmentées d'après les énergies d'excitation mises en jeu.

III.1. Radioluminescence

C'est le domaine des rayonnements de haute énergie (photons X, γ , particules α , β , neutrons...). Schématiquement, la luminescence y est exploitée dans un but de radiographie ou de dosimétrie.

Les luminophores aux Terres rares ont fait une percée particulièrement spectaculaire en radiographie médicale, dans les écrans renforçateurs de rayons X. Leur introduction, en remplacement du CaWO_4 généralement utilisé, a permis de diminuer les doses d'irradiations dans des proportions importantes. Une communication récente de J. G. Rabatin fait le point de la question (14).

La figure 10 donne une vue en coupe d'une cassette radiographique constituée de 2 écrans luminescents prenant en sandwich un film photosensible. La fonction de cet assemblage ne consiste pas en une simple conversion de longueurs d'ondes, mais en celle d'une image radiologique en une image optique mémorisée sous forme photographique. Par conséquent, les performances d'ensem-

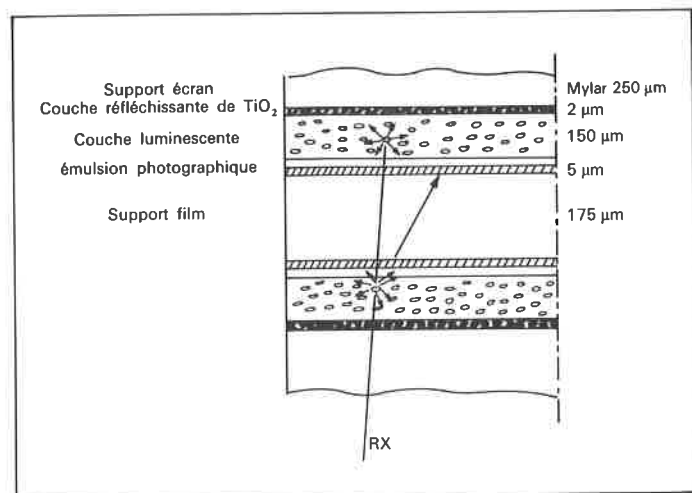


Figure 10. Vue en coupe d'une cassette radiographique.

ble du système s'expriment en termes de rendement de conversion des photons X en énergie lumineuse utile, de vitesse et de résolution, qui dépendent de la construction de l'écran, d'une part, et des caractéristiques du luminophore, d'autre part.

On prend habituellement comme figure de mérite, pour caractériser un écran renforçateur, le rendement de détection D qui s'exprime pour une énergie X incidente donnée (15) :

$$D_E = A_E \eta \lambda_{em} C_E D_\lambda$$

avec :

- A_E = coefficient d'absorption du rayonnement X,
- η = rendement énergétique du luminophore,
- λ_{em} = longueur d'onde moyenne de l'émission,
- C_E = facteur de perte d'énergie dans l'écran,
- D_λ = efficacité de détection de l'émission de l'écran par le film.

Les facteurs relevant de la poudre luminescente sont donnés dans le tableau 3 pour les principaux luminophores aux Terres rares disponibles commercialement. La comparaison de CaWO_4 et du luminophore idéal est très nettement à l'avantage des Terres rares.

D'après leur spectre d'émission, les luminophores sont répartis entre 2 filières qui se partagent le marché (figure 11) :

- UV-bleu : compatibles avec les films classiques utilisés avec CaWO_4 .
- vert : ont nécessité la mise au point de films spéciaux.

Une émission dans le proche UV permet d'obtenir une meilleure résolution, et de diminuer la teneur en argent de l'émulsion photographique ce qui fait pencher vers la fluorescence de Eu^{2+} ; celle-ci a fait l'objet d'un article de synthèse récent centré sur l'application écrans renforçateurs (16). L'émission de Gd^{3+} ($\lambda_{em} = 312 \text{ nm}$) dans des matrices Terres rares (LaPO_4) a également été proposée pour la haute résolution (17).

Dans l'avenir, le remplacement du contraste de gris par un contraste de couleurs permettant de faciliter le diagnostic devrait amplifier l'usage des Terres rares capables de répondre aux spécifications requises (14).

La dosimétrie de rayonnements ionisants par luminophores exploite deux types de phénomènes (18) :

- la radiophotoluminescence dans laquelle le rayonnement incident produit des centres qui peuvent être excités par des photons UV pour donner une luminescence visible.

Tableau 3. Caractéristiques comparées des principaux luminophores pour RX.

	Absorption des RX (80 kV) (relative)	Rendement de conversion (énergétique) %	Densité	Indice de réfraction	Particules		
					$\langle \bar{d} \rangle$ (μm)	Forme	Granulométrie
CaWO_4	1,0	3,5	6,1	1,9	4 – 8	irrégulière	large
$\text{BaFCl} = \text{Eu}^{2+}$	1,1	13	4,7	1,7	10 – 15	irrégulière plaquettes	large
$\text{LaOBr} = \text{Tm}^{3+}$	1,9	20	6,3	2,0	3 – 10	plaquettes	étroite
$\text{LaOBr} = \text{Tb}^{3+}$	1,9	20	6,3	2,0	3 – 10	plaquettes	étroite
$\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S} = \text{Tb}^{3+}$	1,7	15	7,3	1,8	8 – 15	polyèdres	large
Idéal	max.	max.	max.	1,6 1,7	5 – 10	sphères, polyèdres	étroite

D'après la référence (14).

Tableau 4. Luminophores aux Terres rares dans les tubes cathodiques.

Matrice	Activateur	Couleur d'émission	Caractéristiques	Domaine	Applications	Référence	
YVO ₄ Y ₂ O ₃	Eu ³⁺ Eu ³⁺	rouge rouge	couleur optimale meilleur rendement lumineux meilleur compromis renforcement de brillance dû à la matrice rendement lumineux comparable à YVO ₄ : Eu ³⁺	Télévision	le plus utilisé } primaires rouges utilisées actuellement en TV couleur	(26, 27)	
Y ₂ O ₂ S Gd ₂ O ₃ Gd ₂ O ₂ S CaS	Eu ³⁺ Eu ³⁺ Eu ³⁺ Ce ³⁺ +Eu ²⁺	rouge rouge rouge rouge profond				(28)	
CaS	Ce ³⁺	vert				(29)	
La ₂ O ₂ S ou Gd ₂ O ₂ S LaOBr SrGa ₂ S ₄	Tb ³⁺ Tb ³⁺ Eu ²⁺	vert vert vert				(31) (30)	
Sr ₅ (PO ₄) ₃ Cl	Eu ²⁺	bleu profond	linéarité de réponse à la densité de courant		candidats pour la primaire vert en TV utilisé en projection TV	(32)	
YVO ₄	Dy ³⁺	jaune	λ _D = 572 nm, compense le bleu		couleur primaire bleue en TV	(28)	
Gd ₂ O ₂ S Y PO ₄ Y ₂ SiO ₅ InBO ₃	non activé Tb ³⁺ Tb ³⁺ Tb ³⁺	blanc vert vert vert	haute brillance supérieurs à (Zn, Cd)S : Ag à > 0,1 A/cm ²	Tubes cathodiques	Tubes à post déflexion Tubes couleurs à post déflexion, sans masque Tubes d'affichage monochrome en éclairage ambiant élevé	(33)	
NaTaO ₃	Tb ³⁺	vert à faible densité de courant				(26, 32)	
(Zn, Cd)S	Ag Ni	orange à forte densité de courant				sois linéaire super linéaire	(34)
YVO ₄ Zn ₂ SiO ₄ ou SrGa ₂ S ₄ Gd ₂ O ₂ S Gd ₂ O ₃ Y ₃ Al ₅ O ₁₂	Eu ³⁺ Mn ²⁺ Eu ³⁺ Pr ³⁺ Pr ³⁺ Ce ³⁺	rouge vert vert rouge rouge vert (λ _D 550 nm)				temps d'extinction très court ~ 100 n S	(35) (36)
Sr ₃ (PO ₄) ₂	Tb ³⁺	blanc bleuté			Tubes à pénétration multichromes Tubes fluying spot : analyseurs d'images Tubes à balayage lent : visiophone... réduction du scintillement	(37) (38) (39, 40)	

● **Persistence ou émission résiduelle** après coupure de l'excitation. On l'évalue par le temps de chute de l'émission à un certain pourcentage (en général 10 %) de sa valeur initiale.

● **Caractéristiques physico-chimiques** : compatibilité avec le procédé de mise en œuvre, aptitude au recyclage... (25).

Les caractéristiques précédentes interviennent dans un ordre de priorité variable selon les dispositifs, ce qui a permis aux luminophores Terres rares de faire valoir leurs spécificités dans les principaux types de tubes cathodiques (tableau 4) (26 à 40); leur situation actuelle est décrite dans un article récent de J. R. Mc Coll et C. Palilla (31).

III.2.1. Télévision couleur

Dans les systèmes actuels, seul le rouge contient des Terres rares; les couleurs que ces systèmes sont capables de reproduire sont limitées à l'intérieur du triangle de la figure 13. Sur le diagramme sont également reportés les activateurs Terres rares susceptibles d'émettre l'une des 3 primaires, ainsi que les luminophores les mieux placés pour un système basé exclusivement sur les Terres rares.

Les chances des Terres rares, notamment pour le vert, dépendent de leur aptitude à répondre au souci d'amélioration de la qualité des images, principalement aux plans :

● de la résolution : le facteur déterminant est le diamètre du faisceau d'électrons au point d'impact avec l'écran (dimension du spot). Sa réduction équivaut à une augmentation de la densité du courant d'excitation qui est actuellement limitée par la saturation des luminophores non Terres rares, bleu et surtout vert, à des courants où le comportement du rouge Terres rares reste linéaire; il en résulte un déséquilibre chromatique (images à dominante rose).

● du contraste : un des problèmes importants est lié à l'éclairage ambiant qui dénature les couleurs et réduit le contraste. Une solution largement développée est d'utiliser des luminophores pigmentés, dont les grains sont enrobés par un pigment de la couleur de l'émission qui abaisse la réflectivité des particules sur tout le domaine spectral sauf à la longueur d'onde dominante de l'émission du luminophore (41). Les meilleurs gains en contraste sont obtenus en pigmentant le rouge et le bleu. On peut noter, au passage, que l'effet est accru en jouant sur la transmission de verres dopés aux Terres rares (Nd, Pr) utilisés pour l'écran (42). On peut déduire des observations précédentes que, dans le choix d'un luminophore vert de remplacement pour télévision couleur,

les exigences de rendement lumineux l'emporteront sur celles de couleur d'émission. On considère par conséquent, qu'augmenter la brillance est plus important qu'élargir le triangle des couleurs, ce qui oriente vers une émission à $\lambda_D \approx 555$ nm. Dans ces conditions, le candidat Terres rares le mieux placé est CaS : Ce³⁺, mais son hygroscopicité constitue un handicap majeur qui nécessite, à défaut de solutions en voie d'étude, un aménagement de la technologie de réalisation des écrans (43). Ln₂O₂S : Tb³⁺ (Ln = La ou Gd), chimiquement plus stable, constitue une alternative intéressante. En projection TV, la tenue aux fortes tensions d'accélération permet le développement de SrGa₂S₄ : Eu²⁺ (31).

III.2.2. Tubes professionnels

Le traitement de l'information constitue un marché en forte croissance pour les tubes cathodiques, dont 3 types en particulier font appel à des spécifications remplies avec avantage par les luminophores Terres rares :

- tubes haute brillance, utilisés en avionique sous fort éclairage ambiant; Gd₂O₂S : Tb³⁺ satisfait bien aux exigences de stabilité sous bombardement électronique très intense (44).
- tubes analyseurs d'images photographiques qui nécessitent des luminophores à extinction très rapide. A ce titre, l'émission de Ce³⁺ y est exploitée dans des matrices à l'yttrium (Y₃Al₅O₁₂, Y₂SiO₅, YAlO₃) (38); d'autres matrices (LaGaS₃) paraissent prometteuses (45);
- tubes à pénétration multichromes pour consoles d'affichage-visualisation. Il s'agit de tubes à 2 couleurs primaires dont les seuils d'excitation respectifs sont différenciés grâce à une couche barrière au travers de laquelle la pénétration des électrons est contrôlée par la tension d'accélération ou la densité de courant, de sorte que l'on peut obtenir une gamme de couleurs d'émission correspondant aux 2 primaires (typiquement vert et rouge) et à leur superposition (46 à 48). On conçoit aisément que les performances de l'écran dépendront, au premier chef, de la pureté et de la longueur d'onde dominante des 2 couleurs primaires. A cet égard, et en tenant compte de la contrainte de luminance relative, le meilleur couple vert-rouge devrait correspondre aux points $\lambda_D = 535$ nm et $\lambda_D = 610$ nm situés sur le lieu géométrique des couleurs pures; en combinaison avec le rouge Eu³⁺ déjà utilisé, certains émetteurs vert Terres rares (Pr³⁺, Eu²⁺, Er³⁺) sont bien placés pour s'imposer face au Zn₂SiO₄ : Mn²⁺ (37, 49, 50).

III.3. Lampes

L'apport des Terres rares en luminescence s'illustre particulièrement dans le domaine de l'éclairage, mais il n'est pas non plus négligeable dans celui des sources lumineuses spéciales.

III.3.1. Éclairage

Le choix d'une lampe d'éclairage tient compte des caractéristiques suivantes, dans un ordre d'importance qui dépend de l'application envisagée :

- l'efficacité lumineuse exprimée en lumens par Watt (lm/W); c'est le quotient du flux lumineux émis par la puissance consommée;
- la couleur apparente évaluée d'après la température de couleur (température à laquelle il faudrait porter un corps noir pour qu'il ait la même couleur);
- le rendu des couleurs R_a , qui désigne l'effet de l'illuminant sur l'aspect chromatique des objets qu'il éclaire, cet aspect étant comparé à celui des mêmes objets éclairés par un illuminant de référence;
- la luminance, ou intensité lumineuse intégrée sur la surface apparente de la lampe observée dans une direction donnée.
- la durée de vie.

En simplifiant, on peut décrire l'éclairage à l'aide du couple rendu des couleurs/efficacité lumineuse représentatif en quelque sorte du rapport qualité/prix correspondant aux diverses applications. Rendu des couleurs et efficacité lumineuse sont, malheureusement, peu

compatibles de sorte que la résolution d'un problème d'éclairage revient à trouver le meilleur compromis.

La figure 14 montre que si les lampes à incandescence se caractérisent par un rendu des couleurs excellent, leur efficacité lumineuse est très faible, alors que c'est l'inverse pour les lampes à vapeur de sodium. L'apparition des lampes fluorescentes a permis dans une certaine mesure de concilier les deux. Dans les plus représentatives

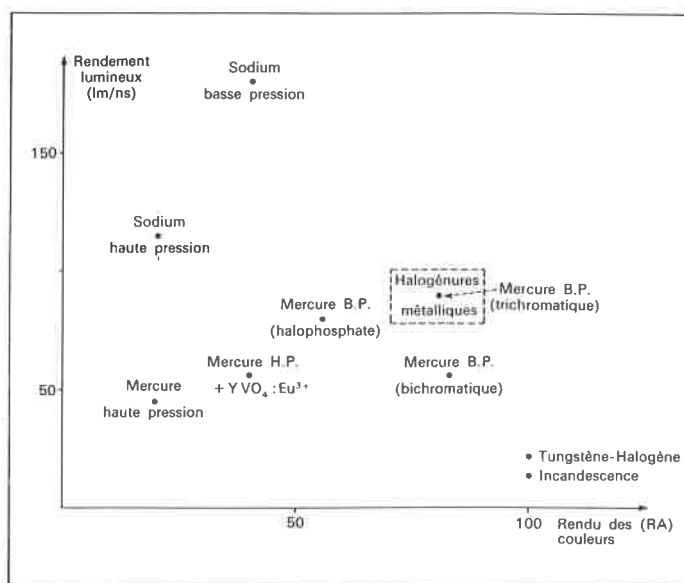


Figure 14. Positions des diverses lampes d'éclairage dans le diagramme rendu des couleurs — efficacité lumineuse.

d'entre elles, une décharge électrique dans la vapeur de mercure en milieu inerte provoque l'ionisation des atomes de mercure qui sont le siège d'une émission dont la répartition spectrale dépend de la tension de vapeur à l'intérieur du tube. C'est pour corriger ou convertir cette émission grâce à leurs spectres de raies discrètes que les luminophores aux Terres rares ont été introduits (51).

III.3.1.1. Lampes à vapeur de mercure haute pression.

La distribution spectrale de la décharge dans la vapeur de mercure haute pression ($1 \leq P \leq 2$ atm) se caractérise par un spectre de raies s'étendant de l'ultra-violet à la région verte du spectre visible (figure 15). Le manque de coloration rouge et, à un degré moindre de bleu, provoque dans les lampes utilisant un tel type de décharge une coloration blanc-verdâtre caractérisée par un faible indice de rendu des couleurs ($R_a \approx 15$). Il est possible, néanmoins, d'utiliser la partie ultra-violet du spectre pour exciter un luminophore émetteur rouge déposé sur la face interne de l'ampoule. L'intensité de la radiation ultra-violet et la température élevée de fonctionnement de la lampe ($200 \leq t \leq 250^\circ \text{C}$) imposent aux luminophores utilisés d'être très stables chimiquement et d'avoir une température d'auto-extinction suffisamment élevée. Ces conditions limitent le nombre des luminophores utilisables et le vanadate d'yttrium dopé à l'euporium trivalent est à ce jour le matériau de choix, absorbant la radiation ultra-violet entre 220 et 310 nm, et émettant sous la forme de raies intenses dans le rouge à 620 et 700 nm (figure 15b). Il est ainsi possible d'obtenir un meilleur rendu des couleurs ($R_a \approx 40$) sans perdre d'efficacité lumineuse (55 lm/Watt) (52).

Afin d'améliorer encore le rendu des couleurs et l'efficacité lumineuse des lampes à vapeur de mercure haute pression, il est possible d'y incorporer des halogénures métalliques volatils qui sont soumis, du fait des différences de température à l'intérieur de l'ampoule, à un cycle de dissociation-recombinaison permettant

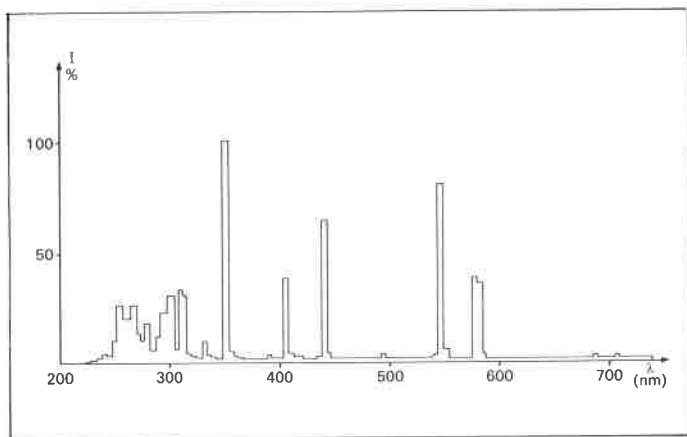


Figure 15a. Distribution spectrale de la décharge dans la vapeur de mercure haute pression.

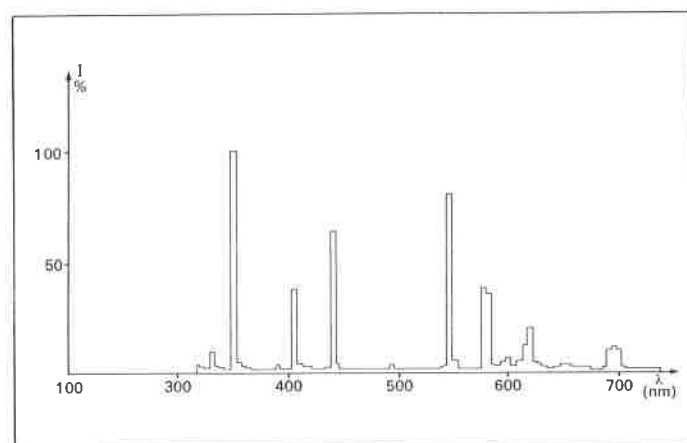


Figure 15b. Distribution spectrale d'une décharge dans la vapeur de mercure haute pression, corrigée par $YVO_4 : Eu^{3+}$.

L'obtention d'un spectre de raies dans le visible bien étalé sur un fond continu, caractéristique de l'émission des atomes métalliques formant les éléments additionnels. Les iodures d'indium, de scandium, de thallium et de sodium ont été les premiers utilisés, seuls ou en mélange. Depuis quelques années, l'iodure de dysprosium a été développé avantageusement dans ce genre d'application (53).

III.3.1.2. Lampes à vapeur de mercure basse pression.

Lorsque la pression de vapeur de mercure est plus faible ($P \approx 10^{-3}$ atm) la distribution spectrale du rayonnement émis est différente et on observe alors principalement la raie de fluorescence à 254 nm. Il est donc important que les luminophores utilisés absorbent cette radiation de la manière la plus efficace possible. Le matériau prédominant jusqu'à ce jour a été l'halophosphate de calcium activé au manganèse et à l'antimoine (54). Caractérisé par une distribution d'énergie spectrale à large bande principalement dans le jaune et dans le bleu, il présente une luminosité convenable, mais le rendu des couleurs est médiocre du fait de sa trop facile émission dans le rouge. L'apparition des lampes trichromatiques développées par Philips et utilisant des mélanges de luminophores émettant dans les trois couleurs fondamentales (bleu, rouge et vert) a permis d'obtenir le meilleur compromis entre l'intensité lumineuse et le rendu des couleurs en se rapprochant des conditions standard d'efficacité lumineuse (figure 16) (55).

L'émission bleue, à 450 nm, fait intervenir la transition $4f - 5d$ de l'euporium divalent dans un réseau aluminé ($BaMgAl_{10}O_{17} : Eu^{2+}$), l'émission verte à 540 nm met en jeu les interactions

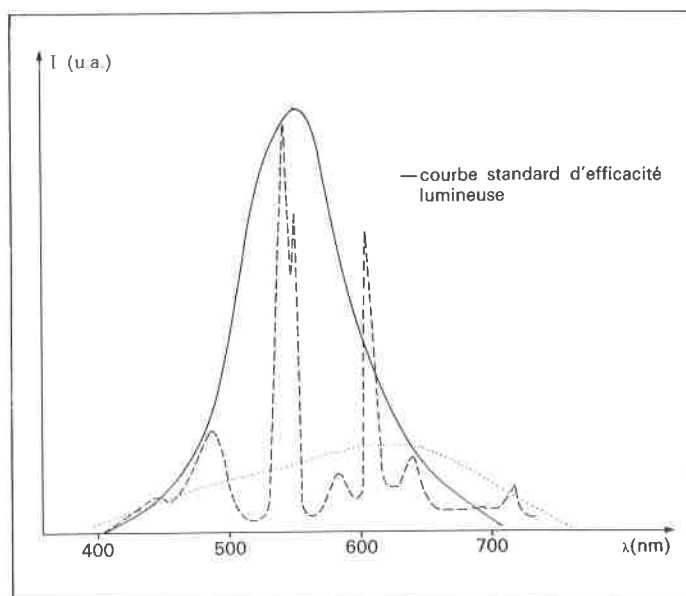


Figure 16. Distributions spectrales comparées d'une lampe trichromatique (- -) et d'une lampe « de luxe » à Phalophosphate (...).

d'échanges responsables du transfert d'énergie du cérium III au terbium III dans la matrice $(Ce Tb) MgAl_{11}O_{19}$, enfin l'émission rouge à 610 nm est due aux transitions $f - f$ de l'euporium trivalent dans Y_2O_3 .

Cependant la situation n'est pas figée, notamment sur la composante verte qui fait l'objet pour des raisons technico-économiques de recherches très actives toutes basées sur le couple Ce, Tb; parmi les alternatives à l'aluminate proposées émergent des silicates : Y_2SiO_5 (56), des phosphates : $LaPO_4$ (57), des borates : $LnMgB_5O_{10}$ (58)...

Les systèmes trichromatiques (lampes et tubes) sont donc un domaine d'application privilégié des Terres rares :

- par la variété des mécanismes de luminescence mis en jeu et les études qu'ils suscitent;
- par le débouché qu'ils représentent; les luminophores exploités dans ces systèmes contiennent 60 % en poids d'oxydes de Terres rares.

III.3.2. Lampes spéciales

Elles sont de types variés et répondent à des besoins très divers (lampes médicales, germicides, à effets spéciaux...). Étant donnée la diversité et le côté un peu marginal de ces applications, il est moins aisé d'y faire le point sur les Terres rares. La versatilité de l'émission de Eu^{2+} doit pouvoir y être avantageusement exploitée pour satisfaire des spécifications particulières. On peut citer à titre d'exemple :

- émission bleue utilisée en diazocopie ou dans certains traitements médicaux (traitement de l'hyperbilirubinémie, $\lambda = 450$ nm): $Ba_5SiO_4Cl_6 : Eu^{2+}$ paraît tout à fait approprié (59).
- émission UV pour traitements germicides, lumière noire, etc. L'émission $d - f$ ou $f - f$ [$MSiF_6 : Eu^{2+}$ (60)] est bien adaptée.

Les développements futurs dans les lampes vus par Cayless (61) laissent entrevoir de nouvelles opportunités pour les Terres rares sous la forme de luminophores mettant en jeu deux photons et plus par :

- addition de photons (anti-Stokes) susceptible d'augmenter l'efficacité lumineuse en récupérant les infrarouges produits dans les lampes à incandescence : fluorures de terres rares mettant en jeu les couples Yb - Er, Yb - Ho ou Yb - Tm (62)].
- division de photons : fluorures de Terres rares activés au praséodyme (63).

IV. Autres applications de la luminescence

IV.1. Lasers

Les lasers se distinguent des autres sources par le fait que les centres actifs sont forcés à émettre dans une seule direction, selon le schéma de la figure 17a, pour générer un rayonnement cohérent d'après le principe d'émission stimulée. Les états électroniques de la configuration $4f^n$ des Terres rares offrent une grande variété de schémas d'énergie possibles pour produire une émission laser; le grand nombre d'états excités appropriés à un pompage optique suivi d'une relaxation à des niveaux métastables à forte probabilité d'émission radiative et un spectre de raies fines sont aussi des facteurs favorables à l'effet laser (figure 17b).

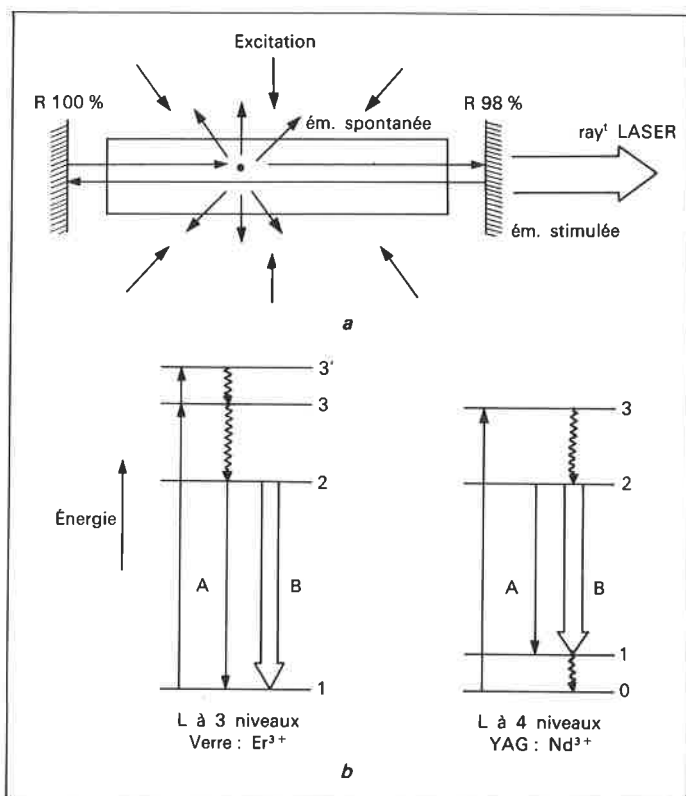


Figure 17.

a) Représentation schématique du pompage d'un laser. L'émission spontanée est isotrope. Une partie est confinée par réflexions multiples entre les 2 miroirs de manière à amplifier la lumière par émission induite.

b) Diagrammes d'énergie pour lasers à 3 et 4 niveaux. Le système est porté par pompage aux niveaux excités 3 et 3' à partir duquel il se relaxe au niveau émetteur 2. L'émission spontanée A précède l'émission induite B responsable de l'amplification de la lumière dans le matériau. D'après la référence (66).

Le tableau 5, d'après M. J. Weber, donne une liste des ions Terres rares et des types de matrice avec lesquels on a pu produire un effet laser, ainsi que des ions sensibilisateurs associés. C'est incontestablement le néodyme $3+$ qui a été le plus étudié, surtout dans les cristaux [Grenat d'yttrium (YAG) : Nd^{3+}] et les verres, mais également dans certains liquides (64 à 68). La transition laser la plus intéressante (${}^4\text{F}_{3/2} - {}^4\text{I}_{11/2}$) se situe à $\sim 1,06 \mu\text{m}$ et correspond à un mécanisme à 4 niveaux. Le niveau retour ${}^4\text{I}_{11/2}$ étant situé à $\sim 2000 \text{ cm}^{-1}$ au dessus du niveau fondamental, il est pratiquement inoccupé à température ambiante ($K\theta_0 \sim 200 \text{ cm}^{-1}$) ce qui permet d'avoir un bon rendement quantique à cette température.

Les spécifications des lasers (intensité, monochromatisme, cohérence, impulsions très brèves) ouvrent un large éventail d'applica-

Tableau 5. Ions Terres rares lasers, matrices et sensibilisateurs d'après M. J. Weber.

(Les chiffres indiquent approximativement les nombres de matrices étudiées.)

Ion Laser	Matrice			Ion sensibilisateur
	Cristal	Verre	Liquide	
Ln^{2+}	Sm^{2+} Dy^{2+} Tm^{2+}	×		
	Pr^{3+} Nd^{3+}	×	×	Ce^{3+} UO_2^{2+} Cr^{3+} Mn^{2+} Bi^{3+}
Ln^{3+}	Eu^{3+} Tb^{3+} Dy^{3+} Ho^{3+} Er^{3+} Tm^{3+} Yb^{3+}	×	×	Er^{3+} Tm^{3+} Yb^{3+} Er^{3+} Yb^{3+} Nd^{3+}

tions qui en sont à l'heure actuelle à des stades de développement très divers. On peut citer, entre autres, deux domaines dans lesquels les lasers solides au Nd^{3+} sont l'objet d'un intérêt particulier :

- la fusion thermonucléaire par laser et plus généralement dans la physique des plasmas où l'on veut disposer de grandes quantités d'énergie (10 à 300 kJ) en des temps très courts (0,1 à 10 ns). Le projet américain SHIVA NOVA (Lawrence Livermore Laboratory) en est la plus importante illustration (69); en France, le CEA développe une activité dans le même domaine au centre de Limeil (67). Il convient de signaler au passage que les Terres rares (Ce^{3+} , Pr^{3+} , Dy^{3+} , Tb^{3+} et Eu^{2+}) jouent également dans cette application un rôle essentiel dans les isolateurs optiques à rotation Faraday.
- Un des critères déterminants pour cette application est la constante de Verdet $V(\lambda)$ qui doit être élevée, et dont il est important de noter qu'elle est proportionnelle à la concentration en Terres rares dans le matériau.
- les minilasers, notamment pour les télécommunications par fibres optiques où des matériaux stoechiométriques, c'est-à-dire dans lesquels le néodyme entre comme constituant du réseau et non plus comme dopant, sont activement étudiés comme concurrents des lasers à semi-conducteurs; le chef de file parmi de nombreuses compositions est à l'heure actuelle $\text{NdP}_5\text{O}_{14}$. Une synthèse de la question a été présentée par Huber (70).

IV.2. Concentrateurs fluorescents

Le principe d'associer amplification optique et conversion fluorescente, initialement étudié dans le domaine des scintillateurs, fait l'objet d'un regain d'intérêt récent dans le cadre de la collection de l'énergie solaire en lumière diffuse, pour des applications principalement photovoltaïques mais également pour la photosynthèse (71 à 73).

La figure 18 donne le schéma de principe des concentrateurs fluorescents plans pour photopiles, à propos desquels A. Goetzberger et V. Wittwer ont récemment fait une mise au point (74). L'avantage estimé de ces systèmes provient du cumul de la concentration en lumière diffuse et de la conversion de longueur d'onde qui permet de délivrer à la photopile des photons d'énergie mieux appropriés.

Les études se sont principalement développées dans 2 filières matériaux :

- plastiques fluorescents, dopés avec des colorants organiques.

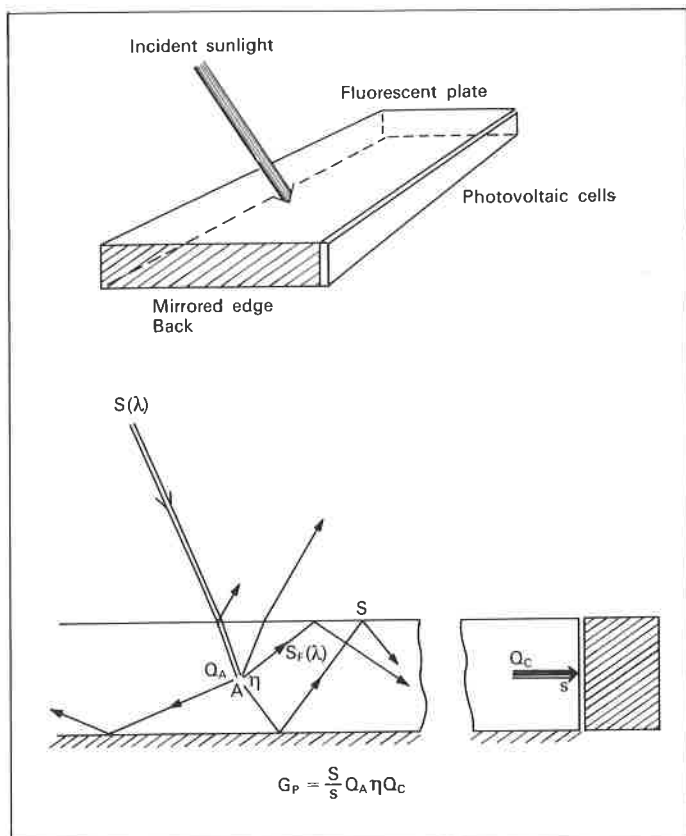


Figure 18. Concentrateur fluorescent plan pour photovoltaïques.

Le gain G_p en flux de photons sur l'arête dépend du rapport de concentration S/s et des rendements aux diverses étapes du processus : absorption (Q_A), conversion de fréquence (η), collection (Q_C).

• verres fluorescents dopés avec des Terres rares (Nd, Yb, Ho, Eu, Ce).

Chacune d'elle présente des avantages et des inconvénients (74 à 76). Aucune des deux n'a encore débouché sur des systèmes viables compétitifs avec les panneaux solaires au silicium, mais les recherches restent actives et les chances d'y voir éclore à terme une nouvelle application pour la luminescence de certaines Terres rares (Yb^{3+} , Nd^{3+}) restent intactes.

IV.3. Marquage

L'automatisation de plus en plus poussée des opérations de lecture des informations écrites a eu pour conséquence le développement très rapide du marquage des documents tant dans le domaine du tri et du contrôle d'accès que dans celui de la prévention des contrefaçons. Des solutions variées existent mettant en jeu le plus souvent des phénomènes magnétiques (chèques, cartes de crédit, tickets de métro) ou optiques (tri postal, étiquettes de gestion de stocks). L'utilisation du magnétisme reste la plus importante mais semble marquer le pas principalement en raison des facilités de contrefaçon et des pertes d'information. En revanche, le marquage optique, ou une combinaison de marquage optique et magnétique semblent prometteurs. Dans ce cadre l'intérêt des Terres rares est évident du fait de la particularité qu'elles ont de comporter des spectres d'excitation et d'émission sous forme de raies discrètes et étroites localisées dans tout le domaine s'étendant de l'ultra-violet à l'infrarouge. C'est ainsi que des moyens de marquage à base de rayonnement ultra-violet ont tout d'abord été employés, mettant à profit par exemple l'émission caractéristique de l'europium, du terbium, du dysprosium ou du samarium dans les chélates de Terres rares, composés organo-métalliques où l'ion émetteur est situé dans un environnement organique hétérocyclique (77, 78). L'utilisation de composés minéraux convenablement dopés a aussi été proposée, comme par exemple $Y_{1-x}M_xVO_4$ ($M = Nd, Sm, Eu,$

Dy, Ho, Er, Tm, Tb); les variations de la longueur d'onde d'émission en fonction de la nature du dopant mis en jeu permettent le stockage d'un grand nombre d'informations différentes (79).

Les encres fluorescentes ont connu un développement important, en particulier dans le domaine du tri postal, mais présentent souvent l'inconvénient de comporter sous excitation UV une bande de fluorescence large dans le visible et souvent recouverte par le spectre de fluorescence du papier. L'utilisation des propriétés d'absorption et d'émission très sélectives du néodyme trivalent dans des matrices telles que NdP_5O_{14} , $M Nd(PO_3)_4$ ($M = Li, K$) ou $NaNd_2Pb_6(PO_4)_6Cl_2$ a permis la mise au point d'encres fluorescentes dans le proche infrarouge sous excitation UV ou visible, bien mieux adaptées à l'application visée (80).

Enfin, le phénomène de luminescence anti-Stokes offre de nouvelles possibilités de marquage des documents. La conversion du rayonnement exciteur infrarouge en rayonnement visible dans des matrices fluorées contenant des couples de Terres rares tels que $Yb^{3+} - Er^{3+}$, $Yb^{3+} - Ho^{3+}$ ou $Yb^{3+} - Tm^{3+}$ a permis la mise au point de dispositifs de marquage et de détection nouveaux au sein de systèmes légers commodes à mettre en œuvre (81).

Conclusion

Compte tenu des prix concurrentiels des diverses Terres rares et de leur disponibilité (malgré une réputation ancienne mais tenace) on peut leur prévoir avec réalisme un avenir brillant grâce à leurs propriétés spécifiques et aux efforts des industries concernées.

Bibliographie

- (1) A. Leveque et J. Helgorsky, *Science et Technique*, 1978, **52**, 19.
- (2) « Luminescence in chemistry », E. J. Bowen ed., D. Van Nostrand Cy. (1968).
- (3) « Luminescence of inorganic solids », P. Goldberg ed., Academic Press (1966).
- (4) G. F. J. Garlick, *Handbuch der Physik*, éd. S. Flugge. Part XX-VI, Springer (1958) 1.
- (5) F. E. Auzel, *Proceedings of IEEE*, 1973, **61**, 6, 758.
- (6) D. L. Dexter, *Phys. Rev.*, 1957, **108**, 630.
- (7) B. J. Pernick, *Appl. Optics*, 1962, **1**, 6, 753.
- (8) G. E. Peterson, *Transition Metal Chem., Ser. Advan.*, 1966, **3**, 202.
- (9) G. Blasse et A. Bril, *Philips Technical Review*, 1970, **31**, 10, 15.
- (10) R. A. Hewes et M. V. Hoffman, *J. Luminescence*, 1971, **3**, 261.
- (11) Brevet Rhône-Poulenc Industries, BF 2.340.361, (1976).
- (12) Brevet Rhône-Poulenc Industries, EP 10-020, (1978).
- (13) C. Fouassier, B. Latourrette, J. Derouet et P. Hagenmuller, Colloques Intl du CNRS n° 255 : « Spectroscopie des éléments de transition et des éléments lourds dans les solides », Lyon 28/6 - 3/7 1976.
- (14) J. G. Rabatin, *A.C.S. Symp. Series*, 1981, **164**, 203.
- (15) A. L. N. Stevels et F. Pingault, *Philips Res. Reports*, 1975, **30**, 5, 277.
- (16) L. H. Brixner, J. D. Bierlein et V. Johnson, « Current Topics in Materials Science », E. Kaldis Ed., V. 4, 2, North Holland Pub. Cy 1980.
- (17) GTE Sylvania INC., Brevet CA, 1103-441.
- (18) G. F. J. Garlick « Luminescence of Inorganic Solids », P. Goldberg ed., Academic Press (1966).
- (19) R. J. Matthews et T. G. Stoebe, *Nucl. Instrum. Methods*, 1980, **175**, (1), 171.
- (20) Fuji Photo Film, Brevet US 4.239.968, (1980).
- (21) « Optical characteristics of cathode ray tube screens ». Jedec Electron Tube, JEDEC Publ., (1975).
- (22) S. Larach et A. E. Hardy, *Proc. IEEE*, 1973, **61**, 7, 915.
- (23) « Color in Business Science and Industry », D. B. Judd, G. Wiszecki, J. Wiley Ed., New York (1963).
- (24) G. W. Ludwig et J. D. Kingsley, *J. Electrochem. Soc.*, 1970, **117**, 348.
- (25) T. Takizawa, *Chemistry and Chemical Industry*, 1969, **22**, 9, 1003.
- (26) F. C. Palilla, *Electrochemical Technology*, 1968, **6**, 1-2, 39.

- (27) P. N. Yocom et R. E. Shrader, 7th Rare Earth Research Conf. 1968, **2**, 601.
- (28) R. C. Ropp, *J. Electrochem. Soc.*, 1968, **115**, 940.
- (29) W. Lehmann, *ibid.*, 1971, **118**, 7, 1164.
- (30) T. Ito, Electrochem. Soc. Meeting, Seattle, U.S.A., 1978.
- (31) J. R. McColl et F. C. Palilla, *A.C.S. Symp. Series*, 1981, **164**, 177.
- (32) V. D. Meyer et F. C. Palilla, *J. Electrochem. Soc.*, 1969, **116**, 535.
- (33) *Electronic Design.*, 20/XII/1970.
- (34) F. J. Avella, Proc. IEEE on displays, N. Y. (déc. 1970).
- (35) W. Lehmann, *J. Electrochem. Soc.*, 1981, **128**, 8, 1787.
- (36) Rhône-Poulenc/Thomson CSF, Contrat DGRST n° 76-7-1418.
- (37) M. Tecotzky, 140th Electrochemical Soc. Meeting, Cleveland, U.S.A., (1971).
- (38) A. Bril, G. Blasse, A. Gomes de Mesquita, J. A. de Poorter, *Philips. Techn. Rev.*, 1971, **32**, 5, 125.
- (39) A. Bril, W. L. Wanmaker et J. W. ter Vrugt, *J. Electrochem. Soc.*, 1968, **115**, 7, 776.
- (40) Rhône-Poulenc/Thomson CSF, Contrat CNET n° 73.45.017.
- (41) S. S. Trond, Electrochem. Soc. Meeting, Seattle, U.S.A., (1978).
- (42) Y. Shimizu, H. Kobayashi, Y. Inasaki, M. Wada, N. Daiku, IEEE Spring Conference on Consumer Electronics, Chicago, (1981).
- (43) T. Nishimura (Toshiba Corp.), Communication privée.
- (44) Thomson-CSF. Tubes et dispositifs à image, (1975).
- (45) T. Takeda et Y. Machida, *Jap. J. Appl. Phys.*, 1980, **19**, 8, 1575.
- (46) J. S. Prener et J. D. Kingsley, *J. Electrochem. Soc.*, 1972, **119**, 9, 1254.
- (47) S. Ignasiak et H. Veron, *ibid.*, 1976, **123**, 10, 1493.
- (48) A. F. Martin, *Electronics*, 18/1/1973.
- (49) Rhône-Poulenc, Brevet Européen 12 635, (1978).
- (50) A. Garcia, C. Fouassier et P. Dougier, *J. Electrochem. Soc.*, sous-presse.
- (51) W. A. Thornton, *A.C.S. Symp. Ser.*, 1981, **164**, 198.
- (52) J. W. Ter Vrugt, J. K. P. Verwimp, *IEE Proc.*, 1980, **127 A**, 3, 173.
- (53) W. M. Keeffe, *ibid.*, 1980, **127 A**, 3, 181.
- (54) K. H. Butler, Fluorescent Lamp Phosphors, Penn. State Univ. Press. Ed., (1980).
- (55) J. M. Versteegen, D. Radielovic, L. E. Vrenken, *J. Illum. Eng. Soc.*, 1975, **4**, 90.
- (56) Toshiba Corp., Brevet Japon, 5.052.378, (1978).
- (57) Mitsubishi Electric Corp., Brevet Japon 4.056.086, (1977).
- (58) Rhône-Poulenc Ind., Brevet France 80.14307, (1980).
- (59) Rhône-Poulenc Ind., Brevet Europe 7.838, (1978).
- (60) Rhône-Poulenc Ind., Brevet Europe 10.020, (1978).
- (61) M. A. Cayless, *IEE Proc.*, 1980, **127 A**, 3, 211.
- (62) J. L. Sommerdijk, A. Bril, *Philips Tech. Rev.*, 1974, **34**, 24.
- (63) H. H. Casters, H. E. Rast, *J. Luminescence*, 1975, **10**, 347.
- (64) E. Snitzer, *Appl. Optics*, 1966, **5**, (10), 1487.
- (65) E. Snitzer, *Ceramic Bull.*, 1973, **52** (6) 516.
- (66) M. Schneegans, *Verres et Refract.*, 1970, **24**, (2), 87.
- (67) A. Bettinger et J. C. Guyot, *Entropic*, 1979, **89-90**, 6.
- (68) C. Brecher et K. W. French, *J. Phys. Chem.*, 1973, **77**, (11), 1370.
- (69) M. J. Weber, Critical Material Problems in Energy, Academic Press (1976).
- (70) G. Huber, Current Topics in Materials Science, vol. 4, chap. I, ed. E. Kaldis, North Holland Publishing Cy. 1980.
- (71) G. Keil, *J. Appl. Phys.*, 1969, **40**, 3544.
- (72) W. H. Weber et J. Lambe, *Appl. Optics*, 1976, **15**, (10), 2299 et **18**, (10), 2684.
- (73) Mitsubishi Electric Corp., Brevet Japon, 4.127.545 (1977).
- (74) A. Goetzberger et V. Wittwer, *Solar Cells*, 1981, **4**, (1), 3.
- (75) Rhône-Poulenc, Brevet France 80.15462, (1980).
- (76) R. Reinfeld et Y. Kalisky, *Chem. Phys. Lett.*, 1981, **80**, (1), 178.
- (77) M. Verron, Y. Meyer, Brevet France 1522, 465, (1968).
- (78) American Cyanamid Co, Brevet France, 1.471.367, (1967).
- (79) American Cyanamid Co, Brevet G.-B., 1.186.251, (1970).
- (80) F. Auzel, D. Meichenin, J. Pollard, Brevet France, 2.423.522, (1979).
- (81) Ab. Id. Kort, Brevet France, 2.289.976, (1976).

Philips nous communique...

En avant première de sa présentation officielle au Congrès international de la chaux (1-2 juillet), Palais des Congrès, Paris, la Société Philips a mis à la disposition du Laboratoire de pharmacie galénique et de biopharmacie de Lille son tout nouveau diffractomètre automatique de poudres : le PV 1710, dans le cadre d'un stage « cristallisation, état cristallin et vitesse de dissolution ». Ce nouvel appareil d'analyse par diffraction de rayons X possède une remarquable assistance informatique par l'utilisation d'un microordinateur programmable ayant une mémoire de 18 K octets. Possibilité notamment de stocker jusqu'à 255 programmes complets. Performance notoire dans l'identification rapide d'échantillons, grâce à un système d'exploration entièrement nouveau donnant en quelques minutes, les diagrammes. Les échantillons inconnus pouvant être ainsi examinés très rapidement.

Contacts : Maryse Bousquet — J. Filleux, Philips, Département presse, 87, rue La Boétie, 75008 Paris. Tél. : 225.94.50.



Votre Obsession : l'Analyse Élémentaire

Pb Zn Cd Fe Mn Co Cu Cr Ni Si B Ti P



Instrumentation
Laboratory

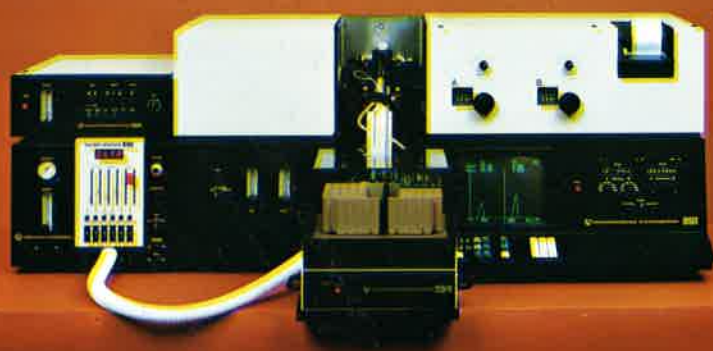
Votre Garantie : l'Analyse Élémentaire par I.L.

Vos analyses :

- Beaucoup d'éléments dans de nombreux échantillons
- Des éléments réfractaires (B, P, Tn, U, W, Zr, Ce, Nb) en faibles teneurs
- Des concentrations très variables



LE SPECTROMETRE D'EMISSION DANS LE PLASMA INDUIT



LE SPECTROMETRE D'ABSORPTION/EMISSION ATOMIQUE EN FLAMME OU EN FOUR

Vos analyses :

- Peu d'échantillons
- Un ou deux éléments dans de nombreux échantillons
- Des concentrations peu différentes d'un échantillon à l'autre
- Des éléments en ultra-traces



R. Delhomme et Cie **RD**
DIVISION SPECTROMETRIE ATOMIQUE

32, Avenue de Saint-Mandé, B.P. 35
75562 PARIS CÉDEX 12, Tél. : 346.11.44
Télex : 670652 PULMO-PARIS, adresse télégr. : PULMO-PARIS

*Si vous souhaitez une démonstration,
appelez, Mr. Jean-Pierre Mangé
(1) 346.11.44*

Colloque National Recherche et Technologie

Document préparatoire rédigé par les responsables scientifiques et techniques de Roussel-Uclaf *

Thème I : La responsabilité sociale du scientifique

La création des nouveaux médicaments est nécessaire au progrès thérapeutique; elle n'est pas, actuellement, concevable sans expérimentation animale, ni sans procéder le moment venu aux premières applications à l'Homme.

Les chercheurs qui ont la charge des études sur l'animal conduisent celles-ci avec le plus grand respect des êtres vivants, dans le souci constant de leur éviter toute souffrance inutile et en tenant compte des réglementations qui régissent ces expérimentations.

La plupart de ces essais, dont les protocoles résultent d'une très longue pratique, sont exigés pour obtenir l'autorisation de mise sur la marché des médicaments; la durée des études ainsi requises, leur ampleur et la variété des espèces devant y être soumises, augmentent régulièrement. Cette escalade pas toujours justifiée, ne permet pas de diminuer le nombre des animaux sacrifiés.

Il apparaît que, dans l'état actuel des connaissances, cette étape de la recherche est suffisamment structurée pour permettre d'aborder avec maîtrise le passage à la clinique humaine. C'est donc avec un risque minimisé et dans le respect des droits de l'Homme que le médecin, informé des études antérieures, va pouvoir conduire les premières applications humaines.

L'éthique professionnelle attendue de chaque médecin, sa compétence et son sens de la responsabilité vis-à-vis de ses pairs, assure, au cours de ces applications, une sécurité aussi grande que celle qui est visée par une réglementation contraignante et parfois inadaptée, notamment en ce qui concerne la pharmacologie clinique sur le volontaire sain.

Il importe de rendre ces réglementations cohérentes en France, de les harmoniser sur le plan européen et international afin d'éviter l'inutile duplication de pays à pays de tous ces essais.

Les étapes de la recherche et du

développement ont permis de définir le médicament tel qu'il sera utilisé par le patient. Il appartient au pharmacien d'industrie de mettre en place la technologie permettant de reproduire, constamment identique à lui-même, un médicament dont la qualité est assurée par le respect des règles de bonne pratique de fabrication et les exigences des nombreux contrôles.

La contribution qu'il veut apporter au progrès thérapeutique, implique donc, pour l'industriel, la responsabilité de découvrir, de développer, de produire et d'informer. Le respect de l'éthique médicale et pharmaceutique, qui prévaut dans notre industrie, est le meilleur garant de son dynamisme à accomplir ces tâches et de la qualité des médicaments qu'elle distribue.

Lors des premières approches du génie génétique, les scientifiques eux-mêmes soulevèrent le problème du risque éventuel que les microorganismes nouveaux, et alors mal connus, issus de ces recherches, pouvaient comporter pour la santé humaine.

Des règles applicables aux laboratoires ont été proposées et sont en vigueur aujourd'hui. Avec l'expérience considérable acquise depuis, les scientifiques compétents estiment ces règles largement suffisantes et suggèrent leur allègement dans bien des cas.

L'utilisation de ces microorganismes à des fins industrielles va maintenant commencer. Il nous semble de première importance :

- qu'une information objective et sereine du public le rassure sur la dimension réelle du risque et sur la qualité des mesures de sécurité;
- que des réglementations inutilement lourdes ne viennent handicaper les efforts de développement de notre pays dans ces domaines.

Ici, comme dans d'autres domaines, la surenchère en matière de sécurité, sera demain la limitation du progrès technique.

Thème II : Les grands équilibres et les domaines-clés

La recherche se caractérise comme l'acquisition par l'Homme de connaissances nouvelles alors que l'Enseignement est la transmission des connaissances acquises,

* *Rapporteur M. J. Mathieu*

dont la possession est toutefois indispensable au chercheur.

D'autre part, apparaissent des techniques nouvelles, souvent dans des disciplines différentes de celle à laquelle appartient le

chercheur, que ce dernier doit pouvoir utiliser sinon totalement maîtriser.

Ces deux facteurs rendent indispensable au chercheur l'information par les contacts extérieurs dans les réunions scientifiques et la formation continue qui s'effectue le plus souvent en dehors de l'entreprise. Ces deux actions doivent être considérées comme faisant intégralement partie de l'activité des chercheurs et doit concerner l'ensemble de ceux-ci.

La recherche de base ou fondamentale ne peut se définir négativement comme celle qui n'a pas encore donné lieu à des applications : son but est souvent de connaître les fondements scientifiques d'un phénomène déjà largement utilisé. Mais cette connaissance débouche souvent sur des applications nouvelles.

Cependant, la recherche de base devient de plus en plus difficile et coûteuse lorsqu'on pénètre de plus en plus dans la structure même des phénomènes, et les applications utilisables de plus en plus sporadiques ; mais elle seule permettra d'aboutir à la solution de problèmes, alors que la recherche directement appliquée n'y parviendra pas, même au prix d'efforts importants.

On a vu que le départ d'une recherche fondamentale était souvent une observation ou un problème technologique. Ceci peut être facilité :

- soit par la création au sein des entreprises publiques ou privées, faisant de la recherche appliquée, d'équipes aptes à étudier les problèmes de recherche fondamentale, ces équipes pouvant recevoir un soutien financier de l'État.
- soit par une association étroite entre équipes de recherche appliquée et équipes de recherche fondamentale dépendant d'organismes différents.

En dehors de leur propre but d'améliora-

tion des connaissances, les sciences humaines doivent progresser en relation constante avec les sciences exactes pour déterminer si ces dernières correspondent bien aux désirs et aux besoins de l'humanité, et d'autre part pour évaluer l'impact des retombées pratiques.

La recherche fondamentale rencontre, en France, de grandes difficultés à faire bénéficier l'industrie nationale des applications technologiques de ses découvertes, celle-ci préférant trop souvent importer des technologies étrangères toutes élaborées.

Une des causes en est peut-être l'antagonisme entre le besoin de publication du chercheur fondamental et le souci de « confidentialité » de l'industriel nécessaire pour affronter la concurrence internationale, ainsi que le court délai subsistant entre l'autorisation de mise sur le marché et la préemption du brevet.

Cet antagonisme pourrait être diminué par une modification de la législation en matière de propriété industrielle et des critères de promotion des chercheurs fondamentaux.

Les domaines-clés

Il s'agit, avant tout, de satisfaire les besoins fondamentaux de l'Homme. Pour les pays les moins favorisés c'est d'abord le droit de vivre en assouvissant sa faim et en luttant efficacement contre la maladie. Tout ce qui a trait à la Santé végétale, à la Santé animale et à la Santé humaine demeure primordial.

Pour d'autres pays plus évolués, la façon de vivre revêt une importance grandissante et l'on aurait tort de considérer comme définitivement marginal un besoin d'aujourd'hui qui deviendra demain un souci essentiel. La gérontologie dans sa finalité, qui est d'apporter aux personnes âgées le goût de vivre vieux et mieux, n'est-elle pas à considérer aujourd'hui comme appelée à

satisfaire un besoin fondamental de l'Homme ?

Les sciences humaines et sociales doivent jouer un rôle primordial en vue de faire disparaître le contraste inhumain qui existe entre le mode de vie des pays les moins avancés et celui des pays industrialisés ainsi que l'anarchie économique de ces derniers qui ne trouvent leur équilibre que dans l'alternance de la fuite en avant représentée par la croissance et la récession, quand ils ne recourent pas aux conflits armés ou à la préparation de ceux-ci.

A l'échelon national, on doit se fixer des objectifs ambitieux clairement définis et ayant reçu l'assentiment de la généralité des forces vives de la Nation. L'opinion publique doit être sensibilisée objectivement et se sentir solidaire des efforts à entreprendre. Elle doit être informée des réussites comme des échecs. Une politique résolue de subventions réalistes et continues pour les grands axes retenus aurait le mérite de montrer la détermination et la confiance en l'avenir de ceux qui ont choisi la science comme moyen pour épanouir l'Homme.

Le peuple français cessera alors de croire que la démarche scientifique, qui comblera ses souhaits principaux, est tributaire d'expédients (un extrême pourtant atteint étant la charité publique !).

Tout projet ambitieux s'appuie nécessairement sur des groupes compétents, pluridisciplinaires voire même multinationaux. La détection des compétences, la coordination des travaux, le suivi des progrès et par voie de conséquence l'harmonisation des efforts à soutenir posent bien des problèmes d'organisation, tous fort délicats à plaquer sur la sensibilité des chercheurs. Un obstacle et non des moindres est de faire en sorte que les brillants sujets ne se sentent pas un jour tentés de chercher leur épanouissement lors de nos frontières.

Thème III : Un élément pour sortir de la crise

Les industries de santé humaine, animale et végétale se caractérisent par une haute technologie et une faible consommation d'énergie ; elles produisent des produits finis avec une forte valeur ajoutée et elles ont une balance commerciale excédentaire. Elles sont, par conséquent, un des atouts majeurs pour sortir d'une crise dont chômage, coût de l'énergie et équilibre monétaire sont les principaux composants. Il est donc judicieux, pour les Pouvoirs Publics, de ne pas affaiblir ces industries et de leur permettre de développer leur potentiel d'innovation.

L'industrie pharmaceutique française possède une compétence technologique indiscutée pour le développement de médicaments qui, en abaissant la fréquence et la durée de l'hospitalisation, peuvent freiner le dérapage permanent des dépenses de santé. Il faut, par conséquent, éviter toutes décisions politique et administrative

contraignant ces industries à s'orienter vers des productions immédiates, dites stratégiques, qui seront dépassées avant d'atteindre le seuil de rentabilité et à sacrifier des possibilités d'investissements dans des filières porteuses d'avenir. Dans le domaine pharmaceutique où la politique industrielle est indissociable de la politique scientifique, la mise au point de copies ou de produits peu novateurs ne doit pas se substituer à des stratégies à long terme seules valables. Il est important de fixer les axes de recherche nécessaires au développement de produits éthiques originaux, fiables et adaptés, afin de consolider et d'accroître la part du marché international.

En agriculture, la notion de performance offre plusieurs facettes qui sont : la qualité, la sécurité du consommateur et la protection de l'environnement, le rendement agricole et la productivité. Comme, ce sont les seuls critères de la concurrence, les

mêmes principes que ceux évoqués ci-dessus pour la pharmacie, basés sur l'innovation et la stratégie à long terme, doivent être appliqués.

Les médicaments et produits agrovétérinaires sont des biens industriels et doivent être valablement protégés par des brevets afin de sauvegarder les efforts de 10 ans de recherche et de développement nécessaires pour leur commercialisation mondiale. C'est en effet par une diffusion mondiale de produits nouveaux et performants que ces industries pourront le mieux assurer leur développement et donc le maintien de leur capacité d'innovation et de performances. Cette diffusion mondiale requiert d'ailleurs une maîtrise parfaite de la technologie et une intégration permanente d'amélioration technique afin de maintenir des gains constants de productivité et de satisfaire aux normes de qualité de plus en plus sévères et coûteuses.

Le progrès vient de la valorisation par l'industriel d'un fait scientifique nouveau mis en évidence essentiellement dans les Universités ou les Instituts de Recherche. C'est donc par la qualité des contacts et des échanges personnels entre les différentes équipes, dans un cadre européen sinon international, que la relation scientifique entre la recherche universitaire de base ou orientée et la recherche industrielle orientée et appliquée doit se développer, sans jamais oublier que cette relation nécessite autant une volonté de coopération qu'une reconnaissance mutuelle de la compétence des interlocuteurs.

L'innovation, application rentable d'une découverte, nécessite non seulement des moyens financiers propres mais aussi un état d'esprit qui ne peut se développer dans l'entreprise que par des hommes à la fois ouverts aux aspects commerciaux, sociaux et financiers et formés aux techniques de pointe. Ces comportements d'innovation doivent certes s'attacher à améliorer l'existant par des méthodes de plus en plus performantes mais surtout avoir pour ambition des innovations véritables.

L'innovation subit de nombreux blocages; certains sont dus à la hiérarchie et au

cloisonnement des grandes structures où pourtant la possibilité de réunir les compétences et les circonstances nécessaires à l'innovation est grande; d'autres proviennent à la méconnaissance des facteurs socio-économiques, des données scientifiques, techniques et industrielles, des découvertes et des besoins.

L'innovation doit mettre en place une structure qui favorise le respect intellectuel mutuel et qui concilie l'idéal du chercheur avec la réalité de l'entrepreneur dans un climat libéral que décentralisation et délégation permettent d'atteindre.

Dans le domaine du médicament l'orientation de la recherche et les progrès qui en découleront, dépendront, de plus en plus, de l'accroissement des connaissances sur les mécanismes biologiques aussi bien chez l'Homme sain que lors de troubles pathologiques. La chimiothérapie bénéficiera également de l'étude des chaînes métaboliques des microorganismes.

La biotechnologie sera un domaine clef pour ces industries; elle permettra l'amélioration des procédés de fermentation, l'application du génie enzymatique à la chimie fine et du génie génétique à une

production plus économique de substances actives et l'application de la fusion cellulaire à la réalisation de méthodes de diagnostic et de procédés d'extraction, de purification et d'identification.

La santé subira l'impact d'autres secteurs en expansion, comme la robotique ou la microélectronique, qui trouveront un champ d'application dans l'étude et le contrôle des fonctions biologiques. Ces domaines se féconderont mutuellement si les structures, les esprits et les hommes y sont préparés.

Ce n'est que par une recherche multidisciplinaire et internationale allant du plus fondamental au plus appliqué, réunissant universitaires et industriels, que la recherche technologique pourra se développer afin que des innovations vraies puissent garantir la compétitivité de ces industries de santé dans les pays industrialisés et de trouver des solutions originales aux problèmes spécifiques de nutrition et de thérapeutique pour les populations des pays les plus défavorisés dans la ceinture tropicale. Cette avance technologique permettra aussi de transférer vers les pays en développement la technologie actuelle qui est satisfaisante pour couvrir une grande partie des besoins de santé.

Thème IV : Hommes et structures

La formation à la recherche et par la recherche devrait commencer dans les classes primaires voire enfantines. En particulier, on devrait développer chez les jeunes enfants le sens de l'observation, l'esprit critique et, surtout, revaloriser les « leçons de choses ». Les enseignants devraient pouvoir illustrer la technologie par quelques entretiens présentés par des personnes impliquées en Recherche et Technologie. Dans le secondaire, on devrait former les esprits et donner les bases fondamentales qui seront valables pour toute une vie et pour toutes les carrières. Étant donné l'importance de la communication en science, on devrait apprendre aux jeunes à communiquer leurs idées aussi bien sous forme orale que sous forme écrite, en particulier leur apprendre à rédiger en français correct. De plus, la science étant internationale, l'enseignement des langues étrangères et, en particulier de l'anglais, devrait être plus efficace pendant les études secondaires; des échanges d'étudiants entre établissements francophones et anglophones sont indispensables.

Le facteur humain jouant un rôle primordial dans le milieu industriel on devrait éveiller également très tôt, par la pratique, à la fois l'esprit d'équipe et le sens des responsabilités.

La formation des BTS et des IUTS est bonne. Celle des meilleures Grandes Écoles est excellente et leurs statuts devraient être préservés. La position de l'Université est ambiguë; les troisièmes cycles spécialisés peuvent répondre à un besoin industriel, les doctorats d'état issus de bons laboratoires forment d'excellents

cadres appelés à des hautes fonctions quand leur qualification scientifique est associée à des qualités humaines.

D'une manière générale, il est indispensable que les industriels fassent connaître leur point de vue, à tous les niveaux de l'enseignement technique ou supérieur.

Il semble que la formation des médecins, en recherche hospitalière, ne leur permet pas de faire des stages à l'étranger sans risque de compromettre leur carrière hospitalière. Cet état de fait prive la recherche clinique d'une ouverture scientifique de valeur.

Dans les établissements de recherche publics, la tendance au fonctionnarisme est souvent déplorable; une politique d'élitisme comme celle pratiquée par l'Institut Weizman pourrait être fructueuse. La participation systématique d'industriels et de scientifiques étrangers devrait être de règle dans tous les Conseils de Direction des organismes publics de Recherche. Pour permettre à ces organismes de mieux jouer leur rôle de réservoir de compétences le système de stages payés par l'organisme émetteur devrait être généralisé.

La gestion de carrière des chercheurs mérite d'être mieux prise en considération. Un flux permanent du fondamental vers l'appliqué, de l'appliqué vers l'industriel et l'administration ou le commercial devrait être pris en considération.

L'Université devrait accroître son rôle en formation permanente et ouvrir largement ses structures aux stagiaires venant du secteur privé. La formation permanente devrait également prendre en charge la préparation à une seconde carrière des

chercheurs ayant perdu leur talent spécifique aussi bien dans le secteur privé que public.

La collaboration entre le secteur public et privé (Université/Industrie) est souvent gênée par des entraves administratives. La TVA sur ces contrats a pratiquement bloqué le système. Il faudrait généraliser les structures du type ADER permettant de gérer sagement les fonds industriels mis à la disposition des universitaires.

La régionalisation de la recherche est souhaitable lorsqu'elle est possible mais elle n'est attractive que lorsqu'elle est dirigée vers les régions présentant déjà un fort potentiel de recherche: Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Alsace.

La petite unité étant souvent plus motivée et créative que la grande, il est souhaitable de décentraliser les responsabilités à condition de rester dans une structure cohérente.

Enfin, l'extension du secteur public pouvant entraîner un certain fonctionnarisme en recherche diminuerait la compétitivité dans un domaine où elle est vitale. Au contraire, le Pouvoir devrait faciliter l'implantation dans le secteur privé de nouvelles technologies (génie génétique) par un appui financier ou humain, bourse de recherche ou prêt de chercheur qualifiés. Il pourrait également jouer un rôle plus important dans l'aide au développement car les frais de développement, toujours élevés, risquent, les moyens de l'industrie n'étant pas sans limite, d'amputer les crédits de recherche source de futures innovations.

Thème V : Les partenaires du choix :

Il n'existe pas de grande et de petite recherche, ni un schéma unique pour aboutir : dans ces conditions une planification totale doit être exclue et chacun doit être libre d'adhérer à un programme ce qui n'empêche pas d'autres chercheurs de donner libre cours à l'esprit d'invention : il ne faut pas créer la sclérose pour mettre un terme à des duplications.

L'accent doit être mis sur les applications de la recherche et sur les besoins pratiques des individus : à ces effets il faut mettre au point un processus de remontée des besoins vers la communauté scientifique : les associations, collectivités locales et régionales, les syndicats pourraient jouer un rôle important en aidant au recensement et à la diffusion des besoins, coordonnés par le Gouvernement : l'attention des industriels et des scientifiques serait ainsi attirée sur l'importance de besoins souvent insoupçonnés.

Au niveau de la planification, il conviendrait en définitive, qu'après consultation de toutes les parties prenantes, les Pouvoirs publics établissent un document précisant les axes prioritaires pour la Nation et les besoins à satisfaire auxquels les entreprises adhèreraient en fonction de leurs moyens scientifiques, techniques et financiers : une phase de concertation pourrait ensuite avoir lieu avec les Pouvoirs publics pour déterminer les raisons du manque d'intérêt des entreprises pour tel ou tel axe (impossibilité technique, retard technologique par rapport à la concurrence, absence

de moyens, etc.) afin de dégager un consensus sur la marche à suivre.

Au niveau international, la communauté scientifique a créé des instruments de communication satisfaisants (publications, colloques) en dehors des autorités gouvernementales : cependant l'amélioration du rôle et des moyens mis à leur disposition dans les ambassades ne pourrait être que bénéfique. Il faut aussi noter que la question de la promotion du français dans les échanges internationaux est un faux problème : une langue et une terminologie n'ont de chance de s'imposer que si les chercheurs qui les utilisent sont à la pointe du progrès.

En conclusion, il apparaît que les partenaires des chercheurs (décideurs, collectivités régionales et locales, syndicats, associations, etc...) ont un rôle fondamental à jouer dans la détermination des besoins; il appartient aux chercheurs de sélectionner leurs axes de recherche et de s'en expliquer cependant.

L'information scientifique ne peut être donnée à l'état brut en dehors des milieux scientifiques : une présentation et une adaptation sont nécessaires; l'aspect pédagogique dans sa transmission est prépondérant.

Le milieu scientifique doit déterminer le moment à partir duquel l'information, notamment en matière de recherche fondamentale, peut être répandue dans le public.

Le fondement même de la science est

l'absence d'idée préconçue. En conséquence, la vulgarisation scientifique ne peut être réalisée que si trois conditions sont réunies : l'explication du vocabulaire, l'absence de doctrine *a priori*, la volonté d'impartialité. Elle suppose pour être bien reçue la qualité, le bon niveau d'information et son utilité.

Il est suggéré de rechercher les meilleurs moyens de créer le métier de vulgarisateur scientifique qui pourrait être exercé par des personnes ayant assumé des fonctions de recherche dans la première partie de leur vie professionnelle; elles se consacraient ensuite à l'information du public, aux relations avec l'enseignement (enseignants et étudiants), à l'organisation de journées « portes ouvertes » dans les entreprises, en conservant suffisamment de liens avec le milieu de la recherche afin d'écartier les risques d'obsolescence.

Il appartient à la communauté scientifique, aux entreprises, et aux gouvernants chacun à son échelon d'obtenir l'adhésion de tous à l'exploration d'un domaine nouveau ou au lancement d'un grand projet : la réussite est l'affaire de tous.

Les conditions à réunir pour une bonne utilisation de l'information évitant des espoirs prématurés, des rejets dommageables doivent être étudiées avant toute décision de diffusion ou d'ouverture de laboratoires au public; de même l'accès aux banques de données doit être élargi de manière sélective. L'engouement et la panique sont des ennemis de la science.

Thème VI : Les moyens

Le plan

Le plan est le moyen de sélectionner les grands sujets à vocation nationale. Il doit être incitatif et non directif, ne pas mobiliser toutes les ressources financières disponibles afin de réserver un solde affectable suivant les opportunités. La sélection des sujets doit tenir compte des critères suivants :

- l'indépendance nationale dans le domaine énergétique et technologique.
- la maîtrise de la technologie concernée et l'accès aux sources d'approvisionnement afférentes.
- le souci de se situer à terme parmi les leaders mondiaux des marchés internationaux choisis.
- l'utilisation maximum de la capacité de production nationale.

Les aides associées à ces grands projets ne peuvent revêtir un caractère permanent car elles doivent seulement permettre à de nouveaux secteurs d'arriver à maturité.

La décentralisation de la recherche

La multiplicité des disciplines, le potentiel d'hommes valables disponibles, font qu'il ne peut exister que quelques pôles régionaux de recherche en dehors de la

région parisienne (Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Alsace-Lorraine).

Il ne faut cependant pas confondre Recherche et Enseignement pour lequel une assez forte décentralisation a été réalisée et demeure souhaitable.

Les relations internationales

Elles peuvent être envisagées selon le schéma suivant :

- poursuivre et étendre des échanges inter pays. Ils doivent être organisés au niveau des centres de recherche.
- réserver les missions à des spécialistes sur des sujets bien précis.
- préférer aux grands congrès internationaux les colloques spécialisés sur des sujets d'actualité.
- enseigner efficacement la langue scientifique qui est actuellement l'anglais.

Programmes mobilisateurs

Comme « recherche » et « contraintes » sont par essence incompatibles, il faut que les programmes soient suffisamment attractifs et mobilisateurs par eux-mêmes pour permettre aux chercheurs de s'y impliquer.

Les facteurs et l'aide à l'innovation

Les facteurs favorisant l'innovation sont : l'existence de grands centres de recherche rassemblant un large éventail de compétences, le décloisonnement des disciplines, et la circulation de l'information de, et vers l'extérieur.

L'aide à l'innovation doit privilégier les entreprises qui, par elles-mêmes, ont su prendre des risques, en assurant une forte rémunération de leur succès. En revanche, toutes subventions dont l'affectation n'est pas clairement explicitée risquent fort d'être improductives. L'aide doit être une reconnaissance du succès et non pas une subvention à l'effort.

La mise en œuvre des choix technologiques

Les grandes options ayant été définies, il revient à l'entrepreneur de choisir celles qui correspondent à sa vocation et d'en prendre le risque.

La loi de programmation

L'expérience montre que les pays les plus créatifs sont généralement ceux qui fonctionnent avec les systèmes les moins formalisés.

Le glyoxal, une molécule très fonctionnelle...

II. Utilisations industrielles *

par G. Mattioda ¹, B. Métivier ¹
et J.-P. Guetté ²

(¹ Société Française Hoechst, ² Professeur au CNAM, Paris) **

La grande variété des utilisations industrielles du glyoxal provient de la réactivité élevée de ce dialdéhyde dont les groupes carbonyles sont activés du fait de leur proximité réciproque **. Cette réactivité du glyoxal, associée à sa faible dimension moléculaire, le destine à être utilisé comme agent de réticulation de macromolécules convenablement fonctionnalisées.

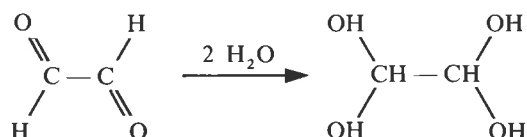
D'autre part, la réaction de Cannizzaro interne transforme le glyoxal en acide glycolique ce qui lui confère des propriétés mises à profit pour l'obtention de gels de silice.

Enfin, les hydrates de glyoxal possèdent un caractère hydrophile élevé et une très basse tension de vapeur.

Ces propriétés sont mises à profit dans les très nombreuses applications que nous allons passer brièvement en revue.

I. Applications industrielles liées à l'activation des fonctions carbonyles du fait de leur proximité

En solution aqueuse acide ou neutre, les fonctions carbonyles du glyoxal sont stabilisées sous forme de bis-gemdiol :



Ce bis-gemdiol est très sensible aux attaques nucléophiles conduisant à des dérivés disubstitués symétriques ou, avec excès du réactif, à des dérivés tétrasubstitués particulièrement stables.

Lorsque l'agent nucléophile est intégré dans des chaînes de protéines, d'acides nucléiques, de kératine, de gélatine ou bien encore de cellulose, d'alcool polyvinylique, de polyacrylamides, de certains condensats à base de mélamine ou d'urée, il en résulte des réticulations entre chaînes.

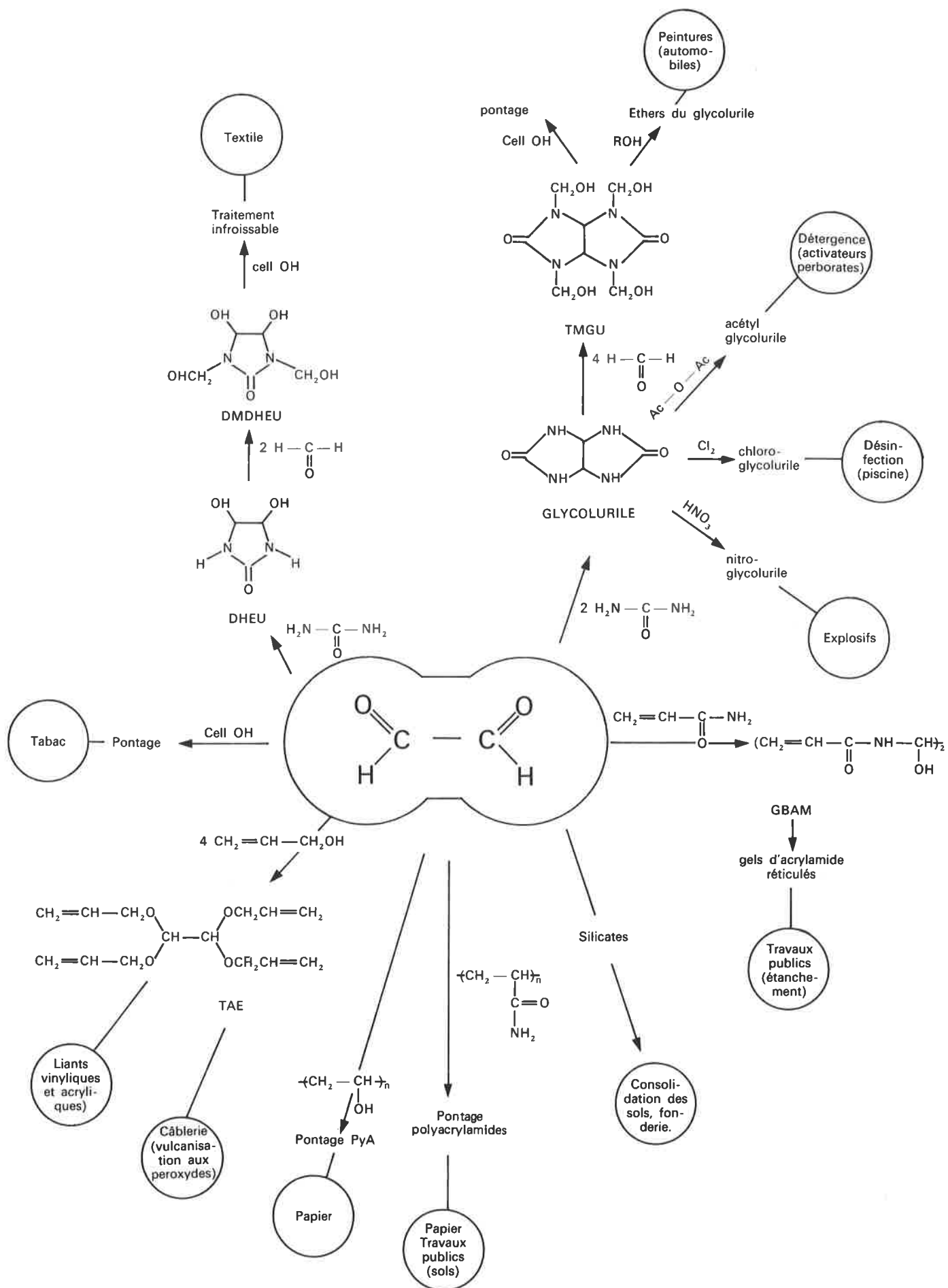
Dans le cas de la cellulose, le glyoxal fournit d'abord des hémiacétals peu stables, puis des acétals qui confèrent à ces réticulations un caractère « permanent » (1).

Les industries papetière, photographique et du tabac sont les principales utilisatrices des matériaux réticulés par le glyoxal. La très basse tension de vapeur des solutions de glyoxal ainsi que leur faible toxicité constituent des avantages certains dans ces industries par rapport au formol.

Les inconvénients liés à l'emploi du formol, auxquels les utilisateurs sont de plus en plus sensibles, conduisent à rechercher

* 1^{re} partie : (L'actualité chimique, 1982, 5 (Mai), 23.

** Les auteurs remercient les collaborateurs du C.N.A.M. et de la Société Française Hoechst qui ont contribué à l'élaboration de ce document.



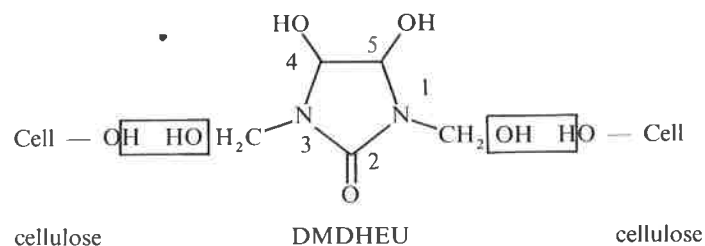
Exemples d'application du glyoxal comme réticulant dans diverses industries

son remplacement chaque fois que cela est possible. Le glyoxal se présente comme le substitut le plus proche du formol.

Enfin, la bifonctionnalité du glyoxal permet d'envisager son utilisation comme synthon pour la préparation d'intermédiaires aliphatiques et hétérocycliques, utilisés par les industries pharmaceutique et phyto-sanitaire.

I.1. Industrie textile

Bien que le glyoxal lui-même soit capable de réticuler la cellulose, il n'est que peu ou pas utilisé en tant que tel dans l'industrie textile. En revanche, la monourée du glyoxal ou diméthylol-1,3 dihydroxy-4,5 imidazolidinone-2 (DMDHEU) est de loin la plus utilisée dans les traitements infroissables, irrétrécissables, « Wash and Wear », « Permanent Press », des tissus cellulose ou synthétiques/cellulosiques. Le mécanisme de réaction de base est la réticulation de la cellulose par les groupes méthylols de la DMDHEU



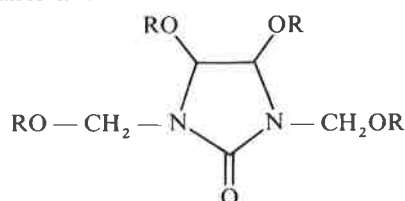
La fabrication de « résines » à base de ce composé a pris une importance industrielle considérable et constitue aujourd'hui un des débouchés majeurs du glyoxal.

La synthèse de la DMDHEU à partir d'urée, de glyoxal et de formol sous forme de solution aqueuse a fait l'objet de nombreux brevets (2 à 4) et a été largement décrite dans la littérature (5, 6).

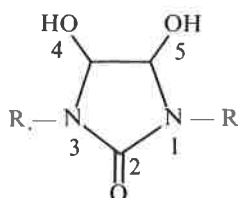
De même, la réticulation de la cellulose a été très étudiée. Il a été, en particulier, montré que les propriétés spécifiques de ce composé par rapport aux autres urées cycliques méthylolées sont liées à la stabilité à l'hydrolyse acide de la liaison N — C (7).

En particulier, il s'en suit une teneur en formol libre réduite tant dans la « résine » elle-même que dans les conditions d'emploi ou au niveau du tissu traité. Le tissu traité bénéficie d'une permanence élevée au lavage de son ennoblissement. Enfin, la DMDHEU n'a que peu ou pas d'influence négative sur les solidités des colorants réactifs.

De nombreuses variantes, utilisant des condensations en rapport non stœchiométriques entre glyoxal, formol et urée, ont également été proposées. Cependant, les développements les plus importants de ces dernières années visent à réduire ou à supprimer les teneurs en formol libre lors de l'application ou sur les articles traités. Ce résultat est atteint par étherification de la DMDHEU avec des alcools primaires inférieurs.



ou bien encore par cyclisation de dialkylurées avec le glyoxal (8) :



La réticulation de la cellulose s'effectue alors grâce aux hydroxyles en position 4,5 provenant du glyoxal.

Parmi d'autres applications possibles des dérivés du glyoxal dans l'industrie textile, on peut encore citer l'utilisation de la combinaison bisulfite du glyoxal ou « glyoxal bisulfite » comme agent de réserve dans l'impression en colorant réactif (9) ou, comme agent d'égalisation, dans la teinture du polyamide avec des colorants acides (10).

I.2. Industrie papetière

Le glyoxal est un agent de réticulation de la cellulose que l'on utilise au stade de la fabrication de la feuille et aussi pour l'amélioration de la résistance à l'eau des papiers couchés. La réaction de formation des liaisons hémiacétaliques avec la cellulose est équilibrée et dépend de la teneur en eau. Ce phénomène est mis à profit dans la fabrication d'articles requérant une solidité temporaire à l'eau.

Le glyoxal intervient en combinaison avec différents liants comme l'amidon ou les amidons modifiés (11), les alcools polyvinyliques et celluloses modifiées (12) et les polyacrylamides (13) dans la fabrication d'articles comme les papiers peints pré-encollés, les papiers couchés ou les papiers offset.

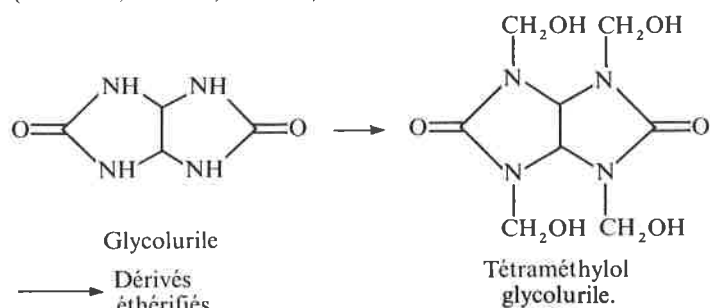
I.3. Industrie des peintures et adhésifs

On améliore la résistance à l'eau d'adhésifs à base de copolymères [éthylène/acétate de vinyle (14) ou acrylique (15)] par réticulation du polymère par le glyoxal.

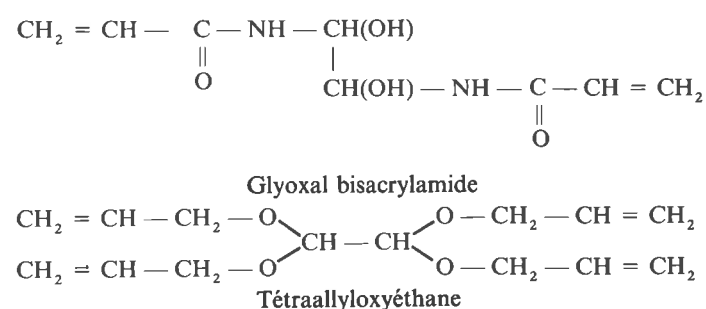
Les copolymères de l'acrylamide et de l'acide acrylique réticulés par le glyoxal sont utilisables comme adhésifs pour les agglomérés à base de fibres de verre (16).

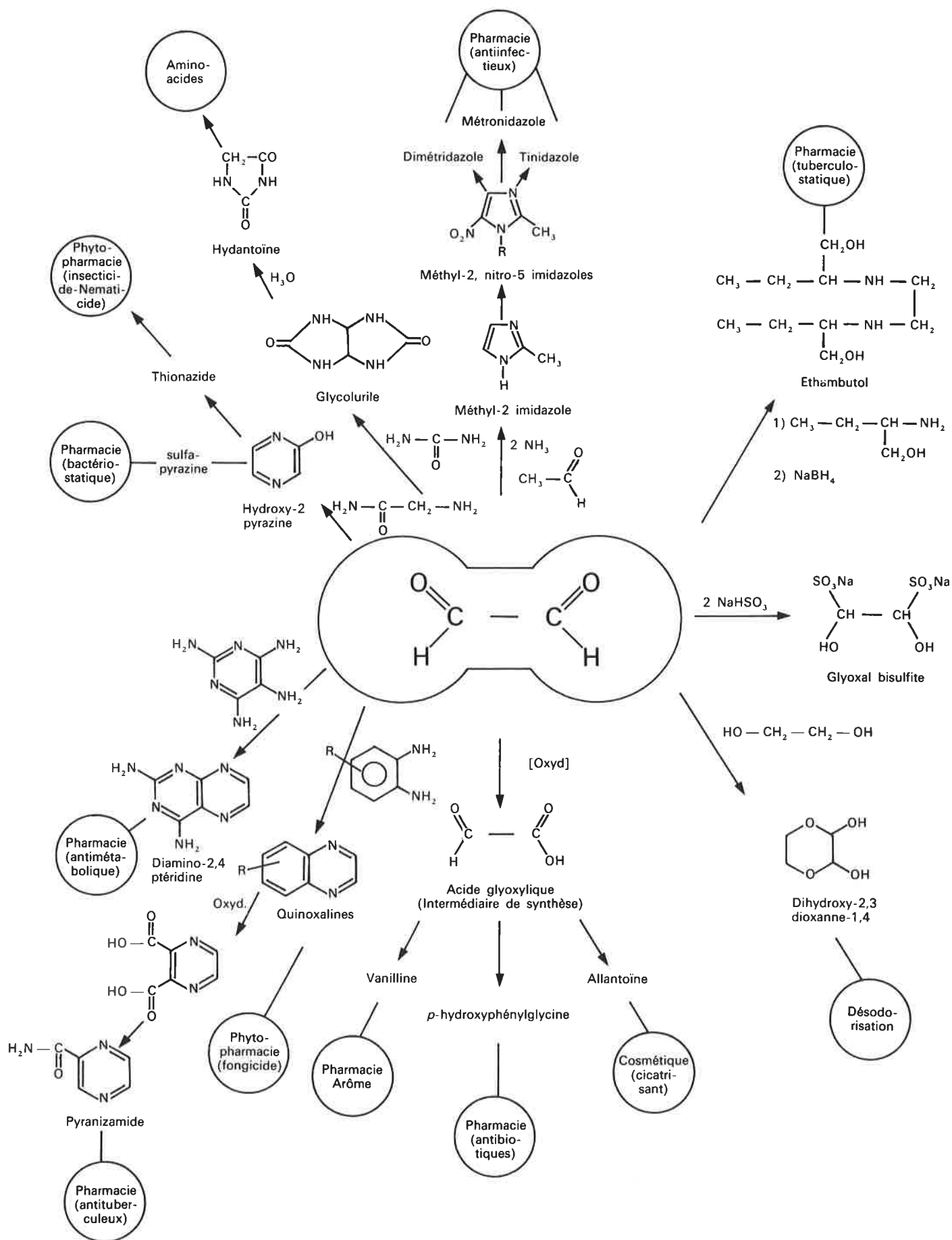
Enfin, la difficulté de dissolution dans l'eau des éthers de cellulose, par suite de la formation d'agglomérats entre particules, est diminuée par addition de glyoxal (17, 18).

Le glycolurile, qui résulte de la cyclisation du glyoxal avec deux molécules d'urée, a pris place parmi les agents de réticulation utilisables dans les peintures alkydes, les résines polyester et époxydes ainsi que les dispersions aqueuses de polymères possédant des fonctions hydroxyles, carboxyles ou amides (19, 20). Ces dérivés du glycolurile sont obtenus par méthylation et étherification ultérieure par différents alcools primaires inférieurs (méthanol, éthanol, butanol).



Les produits de réaction du glyoxal avec l'acrylamide (glyoxal bisacrylamide) (21) et avec l'alcool allylique (tétraallyloxyéthane) (22) sont des agents de réticulation de copolymères de type vinylique :





Exemples d'utilisation du glyoxal en synthèse organique fine

Par exemple, le tétraallyloxyéthane peut être copolymérisé avec des monomères acryliques pour donner des adhésifs sensibles à la pression (23) ou être utilisé comme coagent de vulcanisation aux peroxydes de copolymères éthyléniques.

I.4. Industrie des travaux publics

Les polymères d'acrylamide réticulés par le glyoxal sont utiles pour l'étanchement et la stabilisation des sols (25 à 27).

I.5. Industrie photographique

Excellent durcisseur de la gélatine, le glyoxal peut être utilisé à cette fin en association avec le formol (28).

Les produits de réaction du glyoxal avec des glycols-1,2 sont capables de régénérer le glyoxal *in situ* et sont utilisables comme agent de durcissement photographique (29).

La combinaison bisulfite du glyoxal peut être utilisée pour stabiliser les colorants des papiers couleurs exposés (30).

I.6. Industrie du cuir

Le tannage au moyen d'un système formol-dialdéhyde permettrait l'obtention des peaux blanches ne subissant qu'un très faible jaunissement (31).

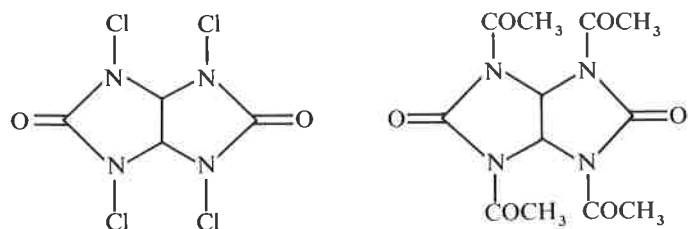
Des dérivés résultant de réactions d'aldolisation entre le glyoxal et l'isobutyraldéhyde ont été proposés comme agents de tannage pour les peaux de veaux (32).

I.7. Industrie du traitement des eaux

Le glycoluril peut être halogéné sur les fonctions carbamoyles. Les dérivés N-chlorés possèdent des propriétés bactéricides, leur hydrolyse libérant du chlore « actif », cette propriété peut être mise à profit notamment pour le traitement des eaux de piscines (33).

I.8. Industrie de la détergence

Le perborate de sodium est l'agent blanchissant couramment utilisé dans les lessives. Comme il n'agit qu'à partir de 80 °C, on a cherché à l'activer pour le rendre plus efficace à plus basse température. Le mode d'activation, qui a donné jusqu'à présent les meilleurs résultats, consiste à mettre le perborate en solution en présence de composés ayant des groupes acétyles. On a alors formation de percomposés ayant une activité blanchissante dès 40 °C. Le dérivé tétraacétyl du glycoluril peut donc permettre dans ce sens une économie d'énergie par abaissement de la température de lavage (34, 35).



I.9. Industries pharmaceutique et phytosanitaire

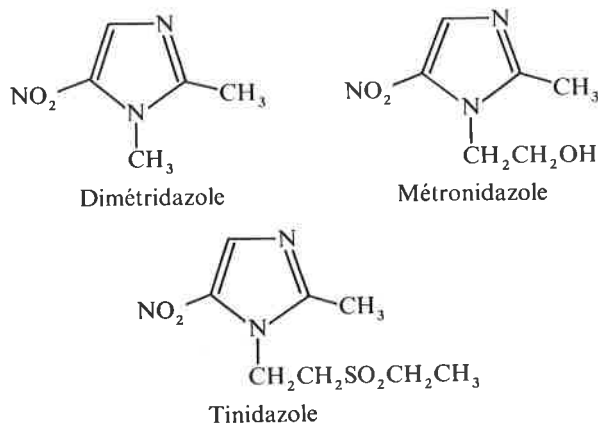
Ces industries offrent des débouchés très importants pour le glyoxal qui intervient comme synthon à 2 carbones dans plusieurs synthèses qui présentent le plus grand intérêt industriel.

La synthèse des imidazoles selon Debus est, de loin, la plus représentative (36).

Le cycle imidazolique confère une grande stabilité chimique et thermique aux molécules qui le comportent.

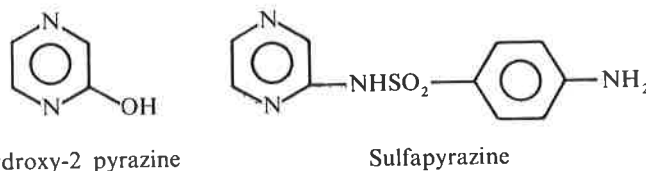
Un groupe homogène d'antibiotiques actifs sur la sphère urogénitale est constitué par les dérivés du méthyl-2, nitro-5

imidazole. Le diméridazole est connu depuis 1925 (37). Il possède des propriétés anti-infectieuses. Le Métronidazole (38) et le Tinidazole (39) sont des antiparasitaires actifs par la voie générale, utilisés contre les infections par *Trichomonas vaginalis* ainsi qu'en thérapeutique vétérinaire. De nombreux autres homologues de synthèse ont été préparés.

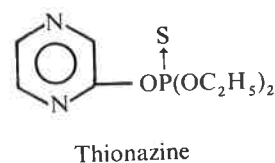


Les hétérocyclisations du glyoxal avec des composés aliphatiques, aromatiques ou hétérocycliques comportant des groupes amino en position α , β conduisent à des médicaments ou à des pesticides d'intérêt marqué.

Le glycinamide est condensé avec le glyoxal pour donner l'hydroxy-2 pyrazine (40) qui sert de base à l'obtention de la sulfapyrazine, bactériostatique sulfamidé (41).

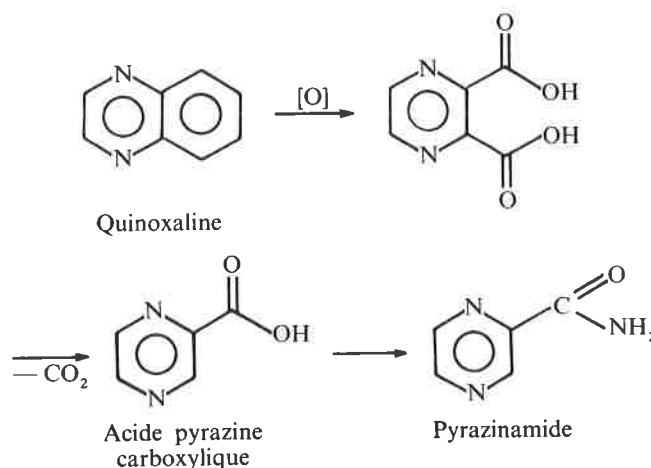


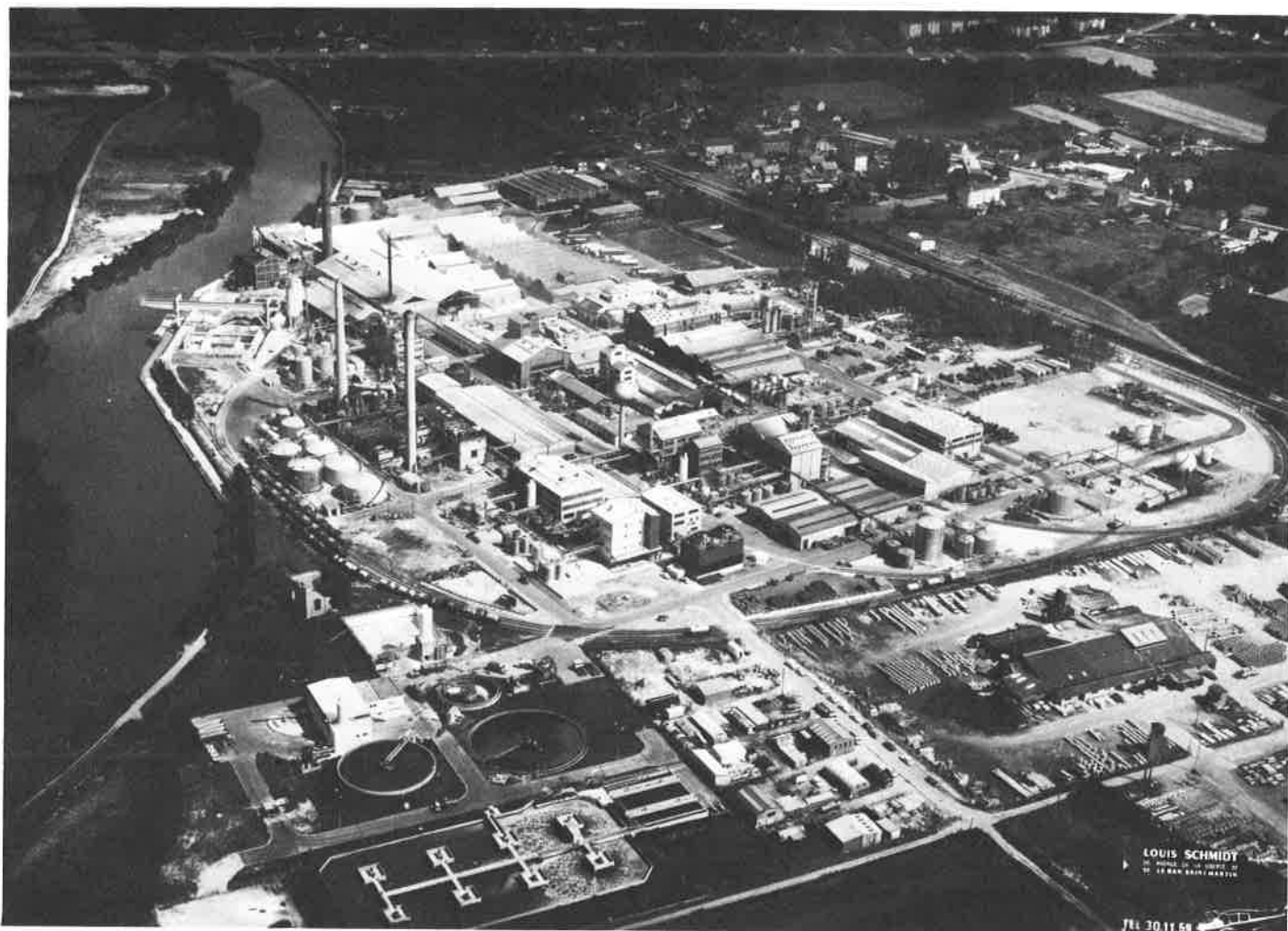
L'hydroxypyrazine constitue également le point de départ de la synthèse de la thionazine, insecticide et nématocide (42).



Avec l'*o*-phénylènediamine, le glyoxal donne quantitativement la quinoxaline (43) dont l'oxydation suivie d'une décarboxylation conduit à l'acide pyrazine carboxylique.

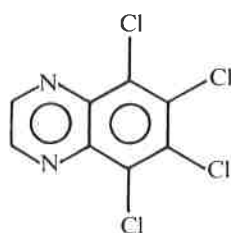
Ce dernier est la matière première de la synthèse de la pyrazinamide (44) utile dans le traitement de la tuberculose.





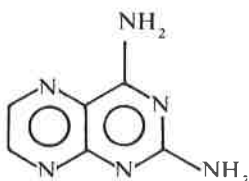
Usine de la Société Française Hoechst à Cuise-Lamotte (Oise).

Le dérivé tétrachloré de la quinoxaline est utilisé comme fongicide, en particulier contre le mildiou, sous le nom de Chlorquinox (45).



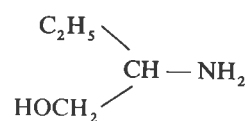
Chlorquinox

Avec la tétraamino-2,4,5,6 pyrimidine, le glyoxal sous forme de sa combinaison bisulfite conduit à la diamino-2,4 ptéridine (46), base de la synthèse d'homologues de l'acide folique possédant des propriétés antimétaboliques.

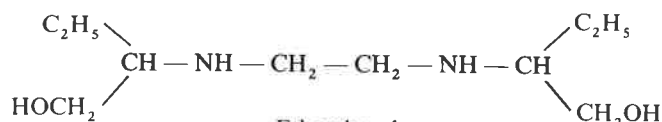


Diamino-2,4 ptéridine

Le procédé de synthèse de l'Éthambutol (47, 48) fait appel à la condensation d'une amine primaire, l'amino-2 butanol avec le glyoxal, pour former une double aldimine qui, par réduction, donne l'Éthambutol, tuberculostatique majeur.



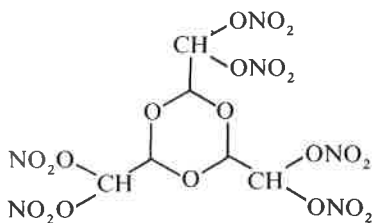
Amino-2 butanol



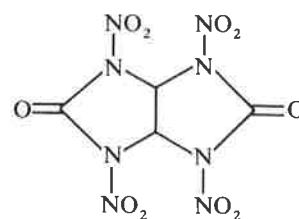
Ethambutol

1.10. Industrie des poudres et explosifs

Le dérivé hexanitré du trimère du glyoxal peut être utilisé comme composant de propergols pour roquettes (49). D'autre part, les dérivés polynitrés du glycoluril, notamment le dérivé N-tétranitro, sont utilisés comme composants de cordons-détonateurs (50).



Hexanitrotris-glyoxal



N-tétranitroglycoluril

II. Applications industrielles du glyoxal précurseur de l'acide glycolique par réaction de Cannizzaro interne

La prise du ciment (51, 52) ou celle du plâtre (53) est retardée par addition de glyoxal qui subit la réaction de Cannizzaro sous l'influence de la basicité du substrat.

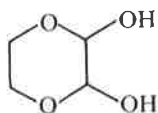
Mais c'est dans les techniques de consolidation des sols soumis à des forages ou susceptibles de subir des glissements que les plus récentes techniques font appel au système glyoxal/silicate de soude. Ce système se gélifie lentement, par formation du glycolate de soude et de silice, provoquant le durcissement des sols (54, 55). Dans la solidification des sables, cette propriété est utilisée pour les moulages et noyautages en fonderie (56, 57).

III. Applications en tant qu'agent bactéricide et désodorisant

Par rapport aux phénols d'utilisation courante en désinfection, les aldéhydes agissent plus lentement, mais leur tolérance est bien meilleure. Le glyoxal possède, en outre, l'avantage de ne pas produire d'odeurs désagréables.

Les formulations désinfectantes à base de glyoxal et de formol comprennent également des sels d'ammonium quaternaires, des sels organiques d'étain, des composés phénoliques halogénés encombrés (58 à 62).

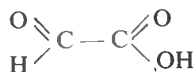
Le glyoxal, tel quel (63) ou sous forme d'hémiacétal cyclique comme le dioxanne-1,4 diol-2,3 (64), peut, en outre, être utilisé dans la désodorisation d'amines et de mercaptans provenant de décompositions fermentaires.



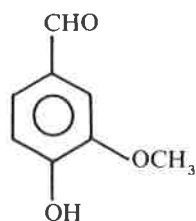
Dioxanne-1,4 diol-2,3

IV. Applications industrielles de l'acide glyoxylique

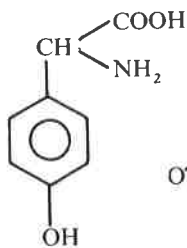
Cet aperçu des possibilités d'utilisation du glyoxal ne serait pas complet si on ne signalait pas les très importants développements de la chimie de l'acide glyoxylique, qui s'obtient par oxydation du glyoxal au moyen d'une solution diluée d'acide nitrique (65, 66).



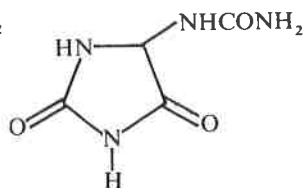
L'acide glyoxylique constitue la matière première pour la fabrication d'intermédiaires aussi importants que : la vanilline de synthèse, la *p*-hydroxyphénylglycine synthon des céphalosporines et pénicillines et l'allantoïne à usage pharmaceutique.



Vanilline



p-Hydroxyphénylglycine



Allantoïne

Dans cette brève revue nous espérons avoir donné un aperçu aussi large que possible des utilisations industrielles présentes et potentielles du glyoxal.

Ce produit de base, qui intéresse de nombreux domaines de la chimie, est fabriqué en France par la Société Française Hoechst dans son usine de Cuise-Lamotte (Oise).

Bibliographie

- (1) Frank S. H. Head, *J. Textile Inst.*, 1958, **49**, T 345-T 356.
- (2) J. G. Farbenindustrie, DRP 702.146 (1941) et DRP 719.394 (1942).
- (3) Bozel Malettra, Fr. 1 010 099 (26.4.1948).
- (4) B.A.S.F., D.R.P. 910 475 (1951).
- (5) H. Petersen (B.A.S.F.), *Textile Research Journal*, Feb., 1968, p. 156.
- (6) S. L. Vail, *Textile Research Journal*, Janv. 1969, p. 86.
- (7) S. L. Vail, *Textile Research Journal*, August 1969, p. 774.
- (8) S. L. Vail, *Textile Research Journal*, April 1971, p. 336.
- (9) Meisei Chemical Works, U.S. 4 215 988 (5/8/1980).
- (10) Sandoz Ltd., Fr. 2 058 034 (25/6/1971).
- (11) Bozel Malettra, Fr. 1 120 163 (2/7/1956).
- (12) Du Pont de Nemours, Ger. Offen 1 906 149 (16/10/1969).
- (13) Hercules Inc., Ger. Offen 2 705 873 (18/8/1977) et U.S. 4 035 229 (12/7/1977).
- (14) Toyo Seikan Kaisha Ltd., Japan Kokai 78 65 378 (10/6/1978).
- (15) American Cyanamid, U.S. 4 272 590 (9/6/1981).
- (16) Nippon Synthetic Chem. Ind., Japan Kokai 77. 74 630 (22/6/1977) et Japan Kokai 77. 35 229 (17/3/1977).
- (17) Union Carbide Corp., Can. 947 281 (14/5/1974).
- (18) General Mills Chemicals Inc., U.S. 4 041 234 (9/8/1977).
- (19) B.A.S.F., Fr. 1 486 213 (23/6/1967) et Ger. Offen 2 363 847 (10/7/1975).
- (20) American Cyanamid Co., Ger. Offen 2 715 036 (20/10/1977) et Ger. Offen 2 704 344 (4/8/1977).
- (21) Nobel Bozel, Fr. 1 411 715 (9/6/1964).
- (22) Nobel Bozel, Fr. 1 280 792 (26/22/1960) et Nobel Hoechst Chimie, Fr. 2 284 584 (13/9/1974).
- (23) Hoechst-Perstorp A.B., Ger. Offen 2 906 968 (6/9/1979).
- (24) C. Battarel, *Plastiques Modernes et Elastomères*, novembre 1972, p. 148.
- (25) Solétanche, Fr. 2 226 854 (17/4/1973).
- (26) Société Nationale Elf-Aquitaine, Fr. 2 376 287 (30/12/1976).
- (27) Labofina S.A., Ger. Offen 2 108 811 (13/4/1972) + Brit. 1 311 392 (28/3/1973) + U.S. 3 759 197 (18/9/1973) + Ger. Offen 2 514 643 (9/10/1975).
- (28) Konishiroku Photo Ind., Japan Kokai 75. 91 315 (22/7/1975) et Japan Kokai 75. 147 324 (26/11/1975).
- (29) Fuji Photo Film Co., Japan 74. 39 998 (30/10/1974).
- (30) Eastman Kodak Co., U.S. 3 676 136 (11/7/1972).
- (31) B.A.S.F., Fr. 2 178 927 (29/3/1973).
- (32) B.A.S.F., Fr. 2 076 900 (22/1/1971).
- (33) Diamond Alkali Co., Brit. 831 853 (6/4/1960).
- (34) Henkel und Cie, Fr. 1 592 718 (26/6/1970) et Fr. Demande 2 012 790 (20/3/1970).
- (35) Nobel Bozel, Fr. 2 050 956 (30/6/1969).
- (36) H. Debus, *Ann.*, 1858, **107**, 199.
- (37) Bhagwat, Pyman, *J. Chem. Soc.*, 1925, **127**, 1832.
- (38) Rhône-Poulenc, U.S. 2 944 061 (5/7/1960).
- (39) Pfizer, Chas. and Co., U.S. 3 376 311 (2/4/1968).
- (40) Reuben G. Jones (Lilly Research), *J. Am. Chem. Soc.*, 1949, **71**, 78.
- (41) Mead Johnson and Co, U.S. 2 420 703 (20/5/1947).
- (42) American Cyanamid Co, U.S. 2 918 468 (22/12/1959).
- (43) Hinsberg, *Ber.*, 1884, **17**, 320, *Ann.*, 1887, **237**, 334 et *Chemie zna Spoldzielnia Pracy Synteza*, Ger. Offen. 2 326 784 (6/12/1973).
- (44) *Organic Syntheses*, vol. IV, p. 824-827 et American Cyanamid Co., U.S. 2 675 385 (13/4/1954) et U.S. 2 780 624 (5/2/1957).
- (45) Fisons Ltd., Belg. 631 044 (4/11/1963) et Ger. Offen 2 324 113 (13/12/1973).
- (46) Research Corp, U.S. 2 667 486 (26/1/1954).
- (47) R. G. Wilkinson, R. G. Shepherd (Am. Cyanamid Co.), *J. Am. Chem. Soc.*, 1961, **83**, 2212.

- (48) R. G. Shepherd, R. G. Wilkinson (Am. Cyanamid Co.), *J. Med. pharm. Chem.*, 1962, 5, 823.
 (49) Esso Research and Engineering Co., U.S. 3 531 500 (29/9/1970).
 (50) Société Nationale des Poudres et Explosifs, Ger. Offen 2 435 651 (6/2/1975) et Ger. Offen 2 804 914 (24/8/1978).
 (51) Nippon Synthetic Chem. Ind, Japan Kokai 74. 59 830 (11/6/1974).
 (52) Ohbayashi, Gumi Ltd. Daicel Ltd., Japan Kokai 78. 73 220 (29/6/1978).
 (53) Kalle A. G., Ger. Offen 2 226 943 (20/12/1973).
 (54) Bozel Maletra, Fr. 1 166 581 (13/11/1958).
 (55) Nippon Synthetic Chem. Ind., Japan Kokai 77. 88 298 (23/7/1977) et Japan Tokkyo Koho 80. 21 794 (12/6/1980).
 (56) Japan Synthetic Chem. Ind., Japan 70. 32 341 (19/10/1970).
 (57) Tockar, *Istvan. Banyasz Kohasz. Lapok*, ontode 1978, 29 (3), 53.
 (58) Schuelke und Mayr, Ger. Offen 2 311 667 (26/9/1974) et Buraton ®. Rote liste 1974.
 (59) Ethicon Inc., Fr. 1 401 485 (4/6/1965).
 (60) Henkel, Ger. Offen 2 526 964 (13/1/1977).
 (61) Schuelke und Mayr, Ger. Offen 2 311 666 (26/9/74).
 (62) Henkel Incidin® G. G. et Incidin® G. G. 4, Rote liste 1980.
 (63) Kao Soap Co. Ltd, Ger. Offen 2 229 971 (16/8/1973).
 (64) Japan Synth. Rubber, Japan Kokai 78. 104 734 (12/9/1978).
 (65) B.A.S.F., Ger. 932 369 (29/8/1955) et Ger. 933 987 (6/10/1955).
 (66) Nobel Bozel, Fr. 1 326 605 (31/3/1962).



SOCIÉTÉ SUISSE
 DE CHIMIE
 Verlag Helvetica Chimica Acta
 Boîte postale, CH-4002 Bâle

HELVETICA CHIMICA ACTA

Souscription

Vol. 65, 1982 (Frs.s. 475.-)

En stock

Réimpressions

Vols 1-27 (1918-1944)

Vol. 28 (1945) épuisé

Vol. originaux

Vols 29-64 (1946-1981)

**Veillez demander la liste
 des prix-courant**

Une analogie chromatographique : le couloir de correspondance du métropolitain

par A. Tchapla

(Département Chimie, I.U.T. Orsay I, Université Paris Sud,
B.P. 23, 91406 Orsay)

I. Introduction

En chromatographie gazeuse (C.G.) ou liquide à haute performance (C.L.H.P.), le mélange à séparer est entraîné par un fluide à travers un remplissage perméable et fixe contenu dans une colonne de longueur bien définie. En supposant que le phénomène thermodynamique de partage est réversible, le parcours des solutés dans la colonne correspond à la succession de nombreux transferts de ces solutés de la phase fixe vers la phase mobile, et inversement. Les processus qui apparaissent pendant ces transferts, c'est-à-dire les phénomènes de diffusion axiale, de diffusion turbulente et de résistance aux transferts de masse concernent un très grand nombre de molécules (1a, 2a, 3, 4a). Ils sont responsables de l'élargissement des bandes d'éluion (1a, 2a, 3, 4a). Il est donc nécessaire de faire appel à la théorie statistique de l'écoulement continu pour définir le mouvement des molécules de soluté (2a, 2b, 3). Cette théorie, tout comme la théorie binomiale (1b, 2c, 5a), permet de rendre compte de l'allure gaussienne des pics chromatographiques.

L'enseignement théorique de la chromatographie implique d'aborder deux notions différentes. L'une concerne les propriétés hydrodynamiques des systèmes étudiés et l'autre concerne l'aspect physico-chimique des interactions intervenant dans ces systèmes. Des notions aussi diverses que la mécanique des fluides, les mathématiques statistiques et la chimie générale sont nécessaires à la compréhension de cet enseignement. Il est donc quelquefois difficile pour les étudiants d'assimiler aisément l'ensemble de ces notions et d'en percevoir leurs conséquences pratiques, lors de la mise en œuvre expérimentale de ces techniques.

L'utilisation de comparaisons, d'anecdotes (6) et de schémas qui illustrent des cas de figures expérimentaux (4b, 7) ou qui imagent certains phénomènes (4a), peut faciliter l'assimilation de ces notions en fixant, dans un premier temps, les concepts importants par des images avant de passer à l'exposé détaillé de la théorie. L'allégorie des « compagnons du Roi » (8), mise au point pour rendre perceptibles les phénomènes de séparation chromatographique, en est un exemple.

Cependant cette analogie ne permet pas de rendre compte de l'allure des pics chromatographiques.

Nous avons donc cherché à mettre au point une analogie utilisable comme aide pédagogique pour l'enseignement de la chromatographie dispensé à l'Institut Universitaire de Technologie (Département Chimie) d'Orsay au niveau du cycle normal (2^e année) et du cycle de formation continue (3^e année).

II. L'analogie avec le couloir de correspondance du métropolitain

Nous avons choisi de comparer les molécules présentes dans une colonne à des individus utilisant le couloir de correspondance du métropolitain.

a) Allure du pic chromatographique : temps de rétention et largeur à la base

Le mouvement des molécules dans la colonne est comparé à celui d'une foule, d'au moins une centaine d'individus, quittant simultanément le quai d'une station pour emprunter un long couloir de correspondance. Comment décrire ce mouvement ? La variable qui le caractérise est le temps de séjour des individus dans le couloir. Pour introduire la notion de variable aléatoire, nous pouvons remarquer que les causes de fluctuation individuelles du temps de séjour sont nombreuses et indépendantes. Sans chercher à traduire rigoureusement les causes de fluctuations en terme de sélectivité ou d'efficacité, on peut citer, par exemple, les individus pressés, ceux qui ne peuvent physiquement se déplacer rapidement, ceux qui n'aiment pas la foule et se laissent volontairement distancer, ceux qui sont obligés de faire des écarts de parcours pour éviter des personnes qui marchent plus lentement, ceux qui s'arrêtent pour diverses raisons, etc. En fonction de chacune de ces raisons, les individus de cette population ne mettront pas exactement le même temps pour parcourir le couloir.

A l'issue du couloir, le comptage, en fonction du temps des individus qui arrivent, permettra de constater une répartition gaussienne variable avec un maximum d'affluence à un certain moment.

Cette comparaison permet d'introduire les notions de répartition statistique et de temps de séjour moyen (assimilable au temps de rétention) qui est le temps au bout duquel le plus grand nombre de personnes arrivent simultanément au bout du couloir.

Cette comparaison permet en même temps de faire percevoir que plus le temps de séjour est grand et plus les différences individuelles de vitesse font sentir leurs effets. La différence de distance entre le premier arrivé et le dernier s'accroît.

On peut aussi illustrer ce phénomène général avec un autre exemple tiré de résultats sportifs (Jeux Olympiques de Munich 1972) en observant la répartition des temps des sept premiers athlètes aux 100 m et 400 m (tableau).

Tableau. Résultats des finales du 100 m et 400 m (hommes), Munich 1972.

Course Place	L = 100 m		L = 400 m	
	Temps (s)	Moyennes	Temps (s)	Moyennes
1	10,14		44,66	
2	10,24	temps moyen $\bar{t} = 10,33$ S	44,80	temps moyen $\bar{t} = 45,14$ S
3	10,33		44,92	
4	10,36	Écart moyen	45,13	Écart moyen
5	10,40	$\Delta L = 3,06$ m (entre 1 ^{er} et 7 ^e)	45,31	$\Delta L = 8,93$ m (entre 1 ^{er} et 7 ^e)
6	10,40		45,49	
7	10,46	$\Delta t = 0,32$ S	45,68	$\Delta t = 1,02$ S

Le tableau permet également de faire remarquer qu'il n'existe pas de relation rigoureusement proportionnelle entre le temps moyen \bar{t} (assimilable au temps de rétention) et la valeur de l'écart Δt entre le premier et le dernier coureur ou sa matérialisation en distance ΔL (assimilable à la largeur à la base) (5b, 9).

De même en chromatographie, plus le temps de rétention est long (assimilable au temps moyen) plus la largeur de bande augmente et

en conséquence plus la largeur à la base du pic chromatographique donné par un enregistreur sera grande (5b, 9).

De plus, ceci permet de faire comprendre pourquoi les pics correspondant à des solutés de longs temps de rétention peuvent être difficilement décelables en faisant remarquer qu'en chromatographie la surface du pic est proportionnelle à la quantité injectée (pour une même quantité injectée, si la largeur du pic augmente, sa hauteur diminue).

Par ailleurs, dans un but de vulgarisation le modèle du couloir du métro permet, par une utilisation plus complète, d'introduire la notion de diffusion axiale si l'on observe les phénomènes survenant lorsqu'une petite population se mélange au flux principal au point de jonction avec un autre couloir perpendiculaire. Il est aussi possible d'introduire la notion d'augmentation du temps de séjour par saturation.

b) Sélectivité d'une colonne

L'analogie avec le couloir du métro permet d'aller au-delà de la description d'un quelconque mouvement statistique*. On peut maintenant envisager que l'on veuille séparer les deux composantes d'une foule constituée de personnes qui aiment passer leurs vacances, soit au bord de la mer (les « marins »), soit à la montagne (les « montagnards »). Comment séparer ces deux composantes ?

Si l'on suppose que chaque groupe est partiel, ne s'intéressant qu'à ce qui concerne son lieu de vacances privilégié, on peut introduire la notion de sélectivité (4c). Pour cela, il suffit d'imaginer que des affiches publicitaires représentant certains sites ou activités spécifiques de chacun des groupes soient régulièrement espacées dans le couloir. Les unes arrêteront les « marins », les autres les « montagnards ». Si le couloir est suffisamment long, les « montagnards » et les « marins » seront d'autant plus facilement séparés en deux groupes que le nombre d'affiches d'un type sera plus important que celui de l'autre type. Il est entendu que le mouvement de chacun des groupes est caractérisé par la répartition statistique envisagée précédemment. Pour changer l'ordre d'arrivée des groupes, il suffit donc de remplacer un type d'affiches par l'autre**.

c) Efficacité et sélectivité

Il reste à rendre compte du problème de la comparaison entre la sélectivité et l'efficacité d'une colonne (4d).

L'efficacité maximale caractérise la répartition la plus étroite possible d'un groupe par rapport à son temps de séjour moyen. Dans notre analogie avec le couloir de correspondance, cela revient à considérer que le groupe d'individus d'un groupe donné lise les affiches sensiblement à la même vitesse et se déplace de manière grégaire, la plus serrée possible.

Si l'on suppose que le couloir comporte 45 % d'affiches d'un type et 55 % de l'autre type, la sélectivité sera faible et il sera alors nécessaire que chacun des deux groupes ait un comportement très

* Dans le cas particulier de la chromatographie gazeuse, le choix de la température de travail est une donnée importante. Un certain nombre d'étudiants débutants ont tendance à croire, que, pour volatiliser les composés dans la colonne, il faut travailler à une température supérieure à leur température d'ébullition ! Pour introduire la notion de tension de vapeur et de déplacement continu d'équilibre, il suffit de faire la comparaison avec un drap qui sèche en plein air à la température ambiante.

** Tout autre exemple différenciant une population en deux groupes distincts par une caractéristique particulière peut être choisi pour illustrer le propos de ce paragraphe. Ainsi, on peut choisir la séparation d'une population d'hommes et de femmes par l'intermédiaire d'affiches plus ou moins « féministes ». L'aspect volontairement polémique de la question mais qui, alors n'est pas présenté comme tel, en fait un exemple très fort qui permet une bonne mémorisation des étudiants.

grégaire (efficacité maximale) pour qu'il y ait séparation. Cette différence sera d'autant plus accentuée que le couloir sera long. Au contraire, si la proportion des affiches est du type 80-20 (couloir très sélectif), le comportement grégaire n'est plus déterminant pour

obtenir une bonne séparation. Ce modèle permettra alors l'introduction du critère de choix d'une colonne pour une analyse donnée, et la notion qui tend à privilégier, soit l'efficacité, soit la sélectivité, pour effectuer une séparation.

III. Conclusion

L'analogie chromatographique décrite ici a été choisie pour faciliter la compréhension d'expérimentateurs débutants ou de personnes se recyclant, n'ayant pas les bases mathématiques pour assimiler correctement les notions de répartition statistique. Elle facilite l'assimilation de notions nécessaires à l'utilisation de la chromatographie, telles que les problèmes d'interaction spécifique et de différences entre efficacité et sélectivité qui se posent lors du choix des conditions opératoires pour rétablir une séparation donnée. En tout état de cause, cet outil pédagogique n'explique pas les phénomènes, mais aide à les rendre perceptibles au moyen d'exemple familier aux étudiants. Il est donc bien évident qu'il est à inclure dans un cours théorique, tel que cela est pratiqué habituellement dans le cadre de notre enseignement. Expérimenté depuis cinq ans sous cette forme, il nous a semblé qu'il a atteint le but recherché d'après les discussions que nous avons avec les étudiants.

Bibliographie

- (1) A. B. Littlewood, *Gas chromatography principles; Techniques and applications*, Academic Press, N. Y. and London, 2nd Ed. (1970) : a) p. 164, b) p. 144, 145.
- (2) R. L. Karger, R. L. Snyder et C. Horvath, « An introduction

to separative sciences », J. Wiley and Sons, N. Y. (1973). a) p. 138, b) p. 116, c) p. 113.

(3) R. L. Grob, « Modern practise of gaz chromatography », J. Wiley and Sons, N. Y., p. 66 (1977).

(4) R. Rosset, M. Caude et A. Jardy, *Manuel pratique de chromatographie en phase liquide*, Varian, Orsay (1975). a) p. 19 et 20, b) p. 13, c) p. 16 et 17, d) p. 42 et 46.

(5) S. Dal Nogare et R. S. Juvet Jr., « Gas liquid chromatography. Theory and practice, Interscience Pub., J. Wiley and Sons, N. Y., 4th Printing (1966). a) p. 55, 58, b) p. 28.

(6) C. Wood, *J. of Chem. Educ.*, 1975 (mars), 52.

(7) A. Tchaplà, M. B. Dixmier et G. Emptoz, *Europ J. Educ. Sc.*, sous presse (IV, II).

(8) A. N. Stein, *J. of Chem. Educ.*, 1976, 53, 646.

(9) D. Ishii, *L'actualité chimique*, 1977, 7, (septembre), 17.

Remerciements : Je remercie vivement Madame M. B. Dixmier (IUT Chimie Orsay), M. G. Emptoz (IUT Chimie Orsay), MM. H. Colin et J. M. Schmitter (Laboratoire C.A.P. École Polytechnique) pour leurs remarques et les discussions fructueuses que nous avons eues au sujet de cette « présentation pédagogique de la chromatographie ».

Appel aux lecteurs

Un des objectifs que se fixe la Division Enseignement de la chimie de la Société Chimique de France est d'apporter aux enseignants, de tous niveaux, des éléments d'informations, de documentation, de réflexion, de formation et de perfectionnement personnel, en vue d'améliorer l'enseignement de la chimie en France et, plus largement, l'image de la chimie dans l'opinion.

L'atteinte de cet objectif suppose une action menée tout à la fois au plan scientifique, à celui de la didactique de la chimie et à celui des méthodes et techniques pédagogiques.

Divers modes d'action sont envisageables, et effectivement diverses propositions seront faites. Mais, parmi les instruments de cette politique, *L'actualité chimique* et sa rubrique « Enseignement » constituent un élément très important. Par son intermédiaire peuvent se réaliser la circulation des idées, les échanges, la diffusion des résultats d'efforts entrepris par des individus, des groupes, des équipes.

Nous lançons donc un pressant appel à tous. Il y a maintes façons de collaborer à cette entreprise : écrire des articles, transmettre des informations, signaler un livre qui a plu, réagir aux textes publiés, donner des opinions, poser des questions, faire part à la Rédaction de ce que l'on attend et souhaite trouver dans *L'actualité chimique...* (on trouvera, ci-après, une liste plus complète des rubriques que cette revue souhaite ouvrir.

Un problème important, et bien connu, est celui de la reconnaissance du travail en pédagogie. Afin, tout à la fois, d'assurer la qualité de la revue et d'aller dans le sens de cette

reconnaissance, les articles proposés seront toujours soumis, pour lecture, à un rapporteur compétent, éventuellement plusieurs, comme cela se pratique pour les publications scientifiques.

Mais un Bureau, ou un Comité de rédaction, ne peuvent pas à eux seuls faire une revue vivante, véritable lien entre les membres de la communauté des enseignants, ceux de l'enseignement secondaire comme ceux de l'enseignement supérieur. C'est l'affaire de tous...

P. A., M. C.

L'actualité chimique peut accueillir dans sa rubrique « Enseignement » des contributions relevant de l'une ou l'autre des sections suivantes :

- Chimie : mises au point sur un thème scientifique (sujet récent, ou controversé, ou difficile à enseigner), sur un thème industriel (procédés de fabrication, utilisations...), ou sur un thème « quotidien » (la chimie dans la vie courante), etc.
- Pédagogie : mises au point ou réflexions originales sur un sujet particulier (ex. objectifs, évaluation, psychopédagogie...); relation d'expériences pédagogiques; histoire, épistémologie.
- Enseignement expérimental : manipulations, démonstrations, expériences; matériel, « trucs », sécurité...
- Chimistes et société : débouchés, carrières, emploi, salaires...; curriculum d'enseignement et de formation; relations Secondaire-Université; intérêts corporatifs.
- Vie de la communauté : informations diverses (manifestations, rencontres, France et étranger); courrier des lecteurs.
- Bibliographie : livres, revues.

Nombre d'oxydation et thermochimie

Application de la notion de nombre d'oxydation pour la détermination des chaleurs de combustion de produits organiques simples ou complexes (biomasses)

par Joël Massé

(Laboratoire de synthèse organique appliquée, Université de Perpignan, avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan Cedex)

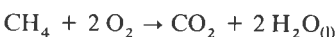
La notion de nombre d'oxydation ne laisse en général que de vagues souvenirs aux étudiants. De même, les fondements de la thermochimie et les calculs de chaleur de réaction en utilisant les énergies de liaison ou les chaleurs de formation standard (ΔH_f°), paraissent souvent bien éloignés de la thermodynamique pratique. Pourtant, il existe des liens entre ces deux notions de chimie fondamentale, liens qui peuvent, d'une part, contribuer à les rendre plus facilement assimilables et, d'autre part, apporter de grandes simplifications dans les applications et les calculs de chaleurs de réaction et de pouvoir calorifique des matériaux organiques.

Nous allons montrer, dans le texte qui suit, comment l'application de la notion de nombre d'oxydation au calcul des chaleurs de combustion de produits organiques (et vice versa) est intéressante et simplificatrice et qu'on peut l'étendre à tout processus de transformation de matériaux organiques par oxydation et réduction (1). En particulier, nous indiquerons comment, à partir de la détermination de la demande chimique en oxygène (DCO), on peut prévoir les potentialités de récupération d'énergie de boues ou eaux usées et prévoir alors des traitements différents de ceux habituellement utilisés (digestion anaérobie avec production de méthane plutôt que traitement aérobie par oxygénation, gros consommateur d'énergie).

Cette approche pourrait être présentée aux étudiants du premier cycle des Universités et dans les départements d'I.U.T. qui enseignent la chimie.

1^{re} partie : Calcul de l'énergie, par électron échangé, au cours d'une réaction très simple de combustion (oxydo-réduction)

On peut choisir la réaction de combustion du méthane ou d'un autre hydrocarbure très simple et très important économiquement. Utilisons, dans un premier temps, les valeurs des énergies de liaison



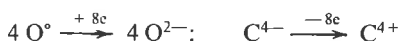
A 25° : $\Delta H^\circ = \Sigma$ énergies de formation des liaisons des produits finals - Σ énergies de formation des liaisons des produits initiaux - chaleur latente de vaporisation de l'eau (2×11 kcal)

$$\Delta H^\circ = -((2 \times 170) + (4 \times 120,5)) - (- (4 \times 99) - (2 \times 118)) - 22$$
$$\Delta H^\circ = -822 + 632 - 22 = -212 \text{ kilocalories.}$$

Si on utilise les valeurs des chaleurs de formation standard $\Delta H_f^\circ(3)$, on obtient :

$$\Delta H^\circ = -((94,05) + (2 \times 68,32)) - 17,89 = -212,8 \text{ kcal/mole.}$$

- Calcul du nombre d'électrons échangés en utilisant la théorie du nombre d'oxydation et leur valeur habituelle.



8 moles d'électrons (ou équivalent - électron) ont ainsi été échangés par mole de méthane oxydé, d'où :

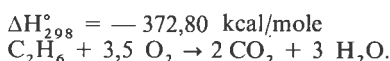
- Énergie dégagée par mole d'électron échangé :

$$\frac{212}{8} = 26,5 \text{ kcal}$$

On peut aussi calculer cette énergie par gramme de demande en oxygène (DCO ou oxygène consommé) :

$$\frac{212}{64} = 3,34 \text{ kcal par g de DCO}$$

Prenons maintenant le cas de l'éthane :



14 moles d'électrons ou équivalent-électrons sont échangés au cours de cette réaction, ce qui donne :

$$\frac{372,80}{14} = 26,6 \text{ kcal par électron échangé.}$$

De même pour les autres hydrocarbures.

Ces valeurs ont été obtenues dans de nombreux cas. S. A. Patel et L. E. Erickson (2) ont trouvé pour 488 composés très variés une bonne corrélation entre la chaleur de combustion en kcal/mole et le nombre d'électrons échangés par mole. La pente de la droite obtenue est bien égale à 26,5 kcal par électron échangé, transféré sur l'oxygène au cours de la combustion. Il est évidemment possible de le vérifier avec les étudiants.

2^e partie : Détermination des chaleurs de combustion de matériaux organiques

Exemple 1 : Cas d'un carburant potentiel : le butanol $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

Les nombres d'oxydation de l'hydrogène et de l'oxygène de la molécule initiale (+1 et -2) ne varient pas au cours de la réaction; seul celui des atomes de carbone change.

- Nombre d'oxydation global des atomes de carbone avant la réaction : $-(10 - 2) = -8$ (état initial pour les 4 C).
- Nombre d'oxydation total des atomes de carbone après la réaction : $4 \times 4 = +16$ (état final pour les 4 C).
- Nombre d'électrons échangés $16 + 8 = 24$.
- Chaleur de combustion du butanol $24 \times 26,5 = 636$ Kcal (la valeur admise est 638 Kcal (3)).

Exemple 2 : Chaleur de combustion ou pouvoir calorifique supérieur d'un produit végétal dont la composition centésimale est :

C : 54 %, H : 10 %, O : 36 %, et donc de formule brute : $\text{C}_{4,5}\text{O}_{2,25}\text{H}_{10}$.

- Nombre global d'oxydation du C (état initial) $-(10 - 4,5) = -5,5$.
- Nombre global d'oxydation du C (état final) $4,5 \times 4 = 18$.
- Nombre d'électrons échangés $18 + 5,5 = 23,5$.
- Pouvoir calorifique du produit $23,5 \times 26,5 = 622,75$ kcal/100 g, soit 6 227,5 kcal/kg de matériau.

On voit qu'il n'est donc pas nécessaire d'écrire de réaction et le calcul est simple et rapide. On pourra ainsi comparer les pouvoirs calorifiques (par kg) d'hydrocarbures, de produits organiques divers, produits naturels, biomasses..., en utilisant le même concept et amener les étudiants à réfléchir sur les potentialités énergétiques de ces divers matériaux. Si on considère des molécules contenant

de l'azote qui se transforme en N_2 au cours de la réaction, celui-ci est sans importance sur les calculs, car il ne consomme pas d'oxygène (il y a compensation entre le nombre d'oxydation global des atomes de carbone et d'azote).

Prenons par exemple, le cas de l'aniline et considérons sa combustion :



Les atomes de l'aniline dont le nombre d'oxydation change sont C et N. Ce nombre passe respectivement de -4 à $+24$ pour les 6 atomes de carbone et de -3 à 0 pour l'atome d'azote.

Le nombre total d'électrons échangés au cours de la combustion d'une mole d'aniline est donc $24 + 4 + 3 = 31$ (ou $7,75 \times 4$). Si on ne tient pas compte de l'azote on passe d'un nombre d'oxydation égal à -7 au départ de l'aniline pour arriver à $+24$ pour les $6 CO_2$; ce qui fait bien au total, 31 électrons.

La chaleur de combustion standard de l'aniline est $\Delta H_{298}^\circ = 811,7$ kcal (3); ce qui représente $\frac{811,7}{31} = 26,2$ kcal par équivalent-électron échangé.

En conclusion, l'utilisation de la notion de nombre d'oxydation pour les calculs de chaleurs de réactions organiques ou biologiques, qui se déroulent par oxydo-réduction, est très variée et commode. Outre la simplicité de la méthode, on peut montrer aux étudiants le vaste domaine de validité du concept, en l'appliquant aussi bien à la combustion d'hydrocarbures qu'à des phénomènes biologiques tels que photosynthèse ou fermentations diverses. Cette méthode semble être très profitable en biotechnologie; pour l'épuration biologique des eaux usées et les techniques de compostage avec production d'énergie.

Il faut toutefois noter que la précision est beaucoup moins bonne pour les petites molécules (1 à 2 C) qui possèdent des fonctions chimiques ou liaisons multiples; mais n'est-ce pas également le cas si on utilise uniquement les énergies de liaison ou les chaleurs de formation standard? Le lecteur intéressé pourra largement utiliser son imagination et trouver de nombreuses applications dont voici deux exemples précis :

• 1. Les eaux usées qui arrivent dans une station d'épuration ont une DCO mesurée égale à 20 000 mg d' O_2 .

Quelle est leur potentialité énergétique?

Réponse : $20 \times 3,34 = 66,8$ kcal par litre de boue d'où l'intérêt ou non de récupérer cette énergie par la technique la mieux adaptée.

• 2. La composition (% poids) d'ordures ménagères est la suivante :

C : 33,11, H : 4,47, O : 25,36, N : 0,60, S : 0,10. Résidu inorganique 36,36 %.

Calculez le pouvoir calorifique de ces résidus.

Réponse : on applique les données de l'exemple 2 de la 2^e partie :

$(4,47 - 3,16 + 11,04) 26,5 = 327,27$ kcal/100 g

soit 3 272,7 kcal/kg (ce qui représente environ 0,30 litre de fuel).

Bibliographie

(1) R. T. Haug, « Compost engineering », *Ann. Arbor. Science*, 1980.

(2) S. A. Patel et L. E. Erickson, *Biotech. and Bioeng.*, 1981, **23**, 2051.

(3) Handbook of chemistry and physics.

RECODIC 6

Enseigner aujourd'hui la chimie, à l'Université

Problèmes. Méthodes. Techniques

Un bilan des recherches coopératives en didactique de la chimie

Les enseignants coopérant à l'amélioration de la didactique de la chimie se réunissent tous les deux ans en Assemblée générale, pour s'informer mutuellement des activités de chacun des groupes qu'ils ont constitués.

La prochaine assemblée générale aura lieu, les **27, 28, 29 et 30 septembre 1982**, à Marseille, au centre Saint-Charles de l'Université de Provence.

Le programme comportera, entre autres, l'étude du fonctionnement des Centres Documentaires RECODIC, une présentation de divers media et multimedia réalisés par RECODIC, une mise au point sur la formation des maîtres, une analyse des relations enseignants-étudiants, la présentation de stages liés à diverses techniques pédagogiques (docimologie,...).

Une partie importante du programme traitera de tous les problèmes liés à l'enseignement de la chimie assisté par ordinateur.

Les membres du réseau RECODIC inscrits au fichier recevront la documentation relative à cette réunion; mais toute personne intéressée est invitée à participer à cette réunion : il lui suffit de se faire connaître en envoyant ses nom et adresse à l'adresse suivante : RECODIC 82, Laboratoire de chimie générale, Université de Provence, 13331 Marseille Cedex 3.

Documentation

Livres récents

• **Chimie générale. Exercices corrigés (DEUG-B)**, par J. Coussau et M. Giffard. Masson éd., 1982. 160 pages (15 × 22 cm). Plus de 160 exercices sont proposés et répartis en onze chapitres couvrant les diverses parties du programme : stœchiométrie, constituants de la matière, radioactivité et applications, structure de l'atome, liaisons chimiques, thermochimie, équilibres, pH et équilibres acido-basiques, produit de solubilité et complexes, potentiels redox. Chaque chapitre comporte des exercices progressifs, mais restant assez simples, avec des solutions détaillées.

• **Chimie analytique générale. Tome III. Exercices : équilibres en milieu homogène. Équilibres hétérogènes. Séparations**, par R. Rosset, D. Bauer et M. Machtinger. Masson éd., 2^e édition, 1982. 247 pages (16 × 24 cm). Cet ouvrage est destiné aux étudiants de deuxième cycle (maîtrise, grandes écoles, CAPES, agrégation); il correspond au cours de chimie analytique de G. Charlot, en cours de réédition. Dans chaque chapitre, après un bref rappel théorique, les textes des problèmes sont classés par ordre de difficulté croissante. Les solutions, souvent très détaillées, sont réunies en fin de volume. Les auteurs ont, par ailleurs, fait appel aux possibilités nouvelles qu'offre l'informatique. Tout en conservant, pour certains exercices, les modes de calcul habituels, afin de favoriser l'acquisition des modes de raisonnement de la chimie des solutions, ils ont cherché dans les cas complexes (réactions simultanées) à alléger l'aspect mathématique grâce à l'informatique : on fournit au lecteur les variations de composition des solutions, calculées sans approximations, et on lui demande d'interpréter les réactions qui se sont produites.

• **Éléments de chimie générale**, par M. Suard, B. Praud et L. Praud. Flammarion éd., 4^e édition, 1981. 355 pages (16 × 24 cm). Dans la 4^e édition de ce cours, correspondant aux premières années post-baccalauréat (premiers cycles universitaires, classes préparatoires) indépendamment de modifications diverses, mais nombreuses, dans la présentation de certains sujets ou dans la rédaction, certains chapitres ont été notablement augmentés. Tel est le cas pour l'étude du noyau (énergie de cohésion, radioactivité artificielle, particules élémentaires), pour la liaison chimique, mais surtout pour la thermodynamique et les équilibres. Ces derniers font désormais l'objet d'un chapitre particulier nouveau : équilibres entre phases pour un corps pur et pour les mélanges, équilibres chimiques homogènes et hétérogènes, lois du déplacement des équilibres. Les réactions dans les solutions ioniques sont également plus développées. Enfin, l'index alphabétique a, lui aussi, bénéficié de quatre pages supplémentaires, ce qui ne peut que faciliter l'utilisation de ce manuel par les étudiants.

Dans les revues

Le *Bulletin de l'Union des Physiciens* *, dans son numéro de mars 1982, propose plusieurs articles consacrés à la thermodynamique qui, bien qu'écrits plutôt dans l'esprit d'un enseignement de physique, peuvent retenir l'attention de chimistes, vu leur caractère de généralité. On notera particulièrement :

• **Le second principe de la thermodynamique**, par J. M. Vanhaecke (présentation de la thermodynamique classique telle qu'elle puisse être appliquée directement aux processus irréversibles).

• **La conciliation des deux principes de la thermodynamique**, par J. P. Mathieu (article historique montrant comment, entre 1845 et 1852, les deux principes de la thermodynamique, d'abord apparus inconciliables, ont pris leur forme définitive).

• **Recognising functional groups**, par A. H. Johnstone et K. M. Letton, *Education in chemistry* *, janvier 1982, p. 16. Un jeu électrique de question-réponse, pour apprendre à reconnaître les groupements fonctionnels dans des structures plus ou moins complexes, basé sur une idée « française » (P. Rieux de Caen, et ReCoDiC).

• **Storing the sun's energy in chemical bonds**, par C. H. J. Wells, *Education in chemistry* *, mars 1982, p. 38. La fabrication photochimique de molécules à forte contrainte stérique permet de stocker des quantités d'énergie très importantes par rapport à la quantité de matière mise en œuvre, et pour une durée illimitée. La facilité du processus inverse permettrait d'utiliser chaque nuit l'énergie stockée au cours de la journée.

• **Inorganic biochemistry**. Sous ce titre, *Chemistry in Britain* * publie, en mars 1982, une suite d'articles : Connected metal centres in biological molecules, Structure and mechanism in multicentred metalloprotein, Inorganic pharmacology, Biological minerals, Oxygen and life, IA and IIA cations in biology.

* • *Bulletin de l'Union des Physiciens* (Association des professeurs de physique et de chimie), 44 bd St-Michel, 75270 Paris Cedex 06.

• *Education in chemistry* (Royal Society of Chemistry), Burlington House, London W1V 0BN, 01-734.

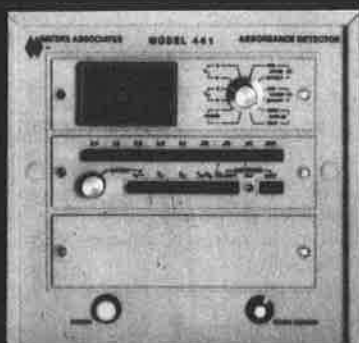
• *Chemistry in Britain*, même adresse que « Education in chemistry ».

Waters ... la détection en chromatographie liquide

1 DETECTEUR UV A FILTRES "M440" à partir de 254 nm



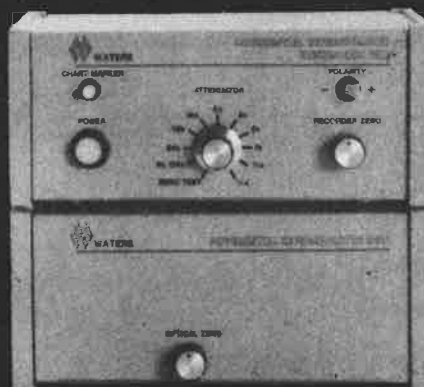
2 DETECTEUR UV A FILTRES "M441" à partir de 214 nm



3 DETECTEUR SPECTROPHOTOMETRE UV "M 480" Lambda · Max



4 DETECTEUR REFRACTOMETRE DIFFERENTIEL "R 400 "



5 DETECTEUR FLUORIMETRE A FILTRES "M 420"



Waters s.a "La chromatographie liquide"
 18 à 26 rue Goubet - 75 019 PARIS
 téléphone 200.10.76

COUPON RÉPONSE

Veillez m'adresser une documentation concernant l'appareil
 (Cochez la ou les cases correspondantes à votre choix).

ETABLISSEMENT : _____

LABORATOIRE : _____

RESPONSABLE : _____

ADRESSE : _____

TELEPHONE : _____

Bibliographie

Note importante

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

Biochimie. Biologie

W24. Fundamentals of enzymology : Rate enhancement, specificity, control, and applications
par G. P. Royer

Ce livre constitue un traité d'enzymologie et présente les principes et les applications de la catalyse enzymatique.

Il intéressera les biochimistes et les spécialistes en chimie organique et en biotechnologie.

Table des matières : Structure, localisation et isolation. Cinétique de réaction catalysée par les enzymes. Structure du site actif. Chaînes latérales des amino-acides, coenzymes et ions métalliques. Contrôle de l'action enzymatique. Enzymes immobilisés. Catalyseurs synthétiques biomimétiques.

1982, 225 p.

Chimie analytique. Analyse

A4. Trace analysis. Volume 1
par James F. Lawrence

Tables des matières :

J. A. Graham : Détermination des composés organiques traceurs dans des échantillons de milieux aqueux par chromatographie liquide à haute résolution.

K. Brunt : Détecteurs électrochimiques pour HPLC et systèmes d'analyses de flux.

R. M. Cassidy : Séparation et détermination des espèces métalliques par chromatographie liquide moderne.

P. M. Scott : Chromatographie liquide dans l'analyse des mycotoxines.

H. Small : Applications de la chromatographie ionique dans l'analyse de traces.

Ce livre intéressera les spécialistes en chimie analytique, en chimie clinique, en technologie alimentaire et en biochimie.

1982, 344 p.

C52. Introduction to high performance liquid chromatography (2^e édition)

par R. J. Hamilton et P. A. Sewell

Ce livre est un guide très utile sur les principes et la pratique de la technique de HPLC pour tous les chimistes, biochimistes, pharmaciens qui veulent connaître, ou qui utilisent déjà cette méthode d'analyse.

Cette seconde édition a été réactualisée afin de tenir compte des progrès accomplis depuis 1977, date de la 1^{re} édition.

Table des matières : Préface. Introduction à la HPLC. Théorie chromatographique. Équipement. Phases stationnaires et phases mobiles en chromatographie liquide. Développement d'un chromatogramme. HPLC en préparation et analyse de traces. Applications. Index.

1982, 224 p.

C68. Analysis of pesticides in water. Volume I: Significance, principles, techniques, and chemistry of pesticides
par Alfred S. Y. Chau

Ce volume propose une étude détaillée de la méthodologie analytique utilisée dans l'analyse des pesticides. Les avantages et les inconvénients des méthodes d'analyse sont examinés et les expériences des différents auteurs de l'ouvrage sont discutées.
Table des matières : Impact de l'environnement et importance des pesticides. Principes de base et pratiques dans l'analyse des pesticides. Identification positive des résidus provenant des pesticides par technique de dérivation chimique. La chimie des insecticides cyclodiéniques.

1982, 224 p.

Chimie générale

W24. General chemistry: Principles and structure. (3^e édition)
par J. E. Brady et G. E. Humiston

Cet ouvrage apporte une explication claire et complète des différents concepts chimiques classés dans un ordre logique. Cette troisième édition comporte de nouveaux résultats concernant le tableau périodique et les propriétés chimiques descriptives. Elle aborde les problèmes des solides et des liquides, ceux de la thermodynamique, de la cinétique et des équilibres. Ce livre intéressera les étudiants en chimie.

Table des matières :

Stœchiométrie : arithmétique chimique. Structure atomique et tableau périodique. Liaisons chimiques, concepts généraux, liens covalents et structure moléculaire, réactions chimiques en solution aqueuse, gaz, propriétés des solutions, thermodynamique chimique, équilibre chimique, acides et bases, équilibre acides-bases en solution aqueuse, propriétés chimiques de métaux représentatifs. Chimie des non-métaux, éléments de transition, chimie organique, biochimie, chimie nucléaire.

1982, 864 p.

Chimie organique

W24. The chemistry of the heterocyclic compounds. (Vol. 32: Quinolines, Part 2)
par G. Jones

Cette série fait un compte rendu détaillé et clair des différentes branches de la chimie hétérocyclique.

Les subdivisions ont été conçues de façon à étudier la question sous tous ses aspects, à l'aide de monographies. La seconde partie de ce volume traitant de la chimie des quinoléines est construite suivant le même modèle que la première.

Table des matières : Alkylquinoléines et arylquinoléines (P. Claret et A. Osborne). Composés de Resseirt et N-acyldihydroquinoléines qui s'y rattachent (F. Popp). Oxydes N-quinoléine (G. Jones et D. Baty). Index des auteurs et des thèmes.

1982, 712 p.

W24. Introduction to organic chemistry. (3^e édition)
par D. E. Applequist, C. H. DePuy et K. L. Rinehart

Il s'agit d'un livre général de chimie organique qui insiste sur certaines applications, et particulièrement les applications biochimiques. Cette troisième édition se distingue des précédentes par un nouveau chapitre sur la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire, par une étude plus approfondie des

structures atomiques, et par un arrangement plus logique des données biochimiques.

Les auteurs mettent en rapport des sujets de chimie organique et de biochimie, et insistent sur la nomenclature et les propriétés des composés organiques d'intérêt biologique.

Ce livre s'adresse à des étudiants et à des chercheurs en biochimie et en chimie organique.

Quelques titres de chapitres : Le pétrole et l'analyse des mélanges par chromatographie en phase gazeuse. Les hydrocarbures insaturés : alcènes, alcynes et diènes. Les hydrocarbures aromatiques. Les hydrates de carbone : stéréochimie complexe. Les matières grasses, les huiles et les détergents. Les acides aminés et les protéines. Les acides nucléiques et la biosynthèse des protéines.

1982, 416 p.

W24. Topics in stereochemistry (volume 13)
par N. L. Allinger, E. L. Eliel, S. H. Wilen

Ce livre étudie en profondeur la stéréochimie organique. Il présente une discussion sur la diastéréosélection d'aldols sous contrôle thermodynamique et cinétique, sur l'énantioselectio dans les condensations d'aldols incluant les composés chiraux.

Il utilise à la fois la chimie de surface et la stéréochimie pour démontrer que les propriétés des stéréo-isomères peuvent être efficaces si l'on étend la compréhension des forces moléculaires qui agissent sur les couches monomoléculaires de surface.

Ce livre intéressera les biochimistes et les spécialistes en chimie organique.

Table des matières :

Condensations d'aldols stéréosélectives. Applications des calculs mécaniques moléculaires à la chimie organique. Monocouches chirales à l'interface air-eau. Agents de solvation chiraux en RMN. Composés organo-sulfuriques chiraux. Index par sujets.

1982, 640 p.

Chimie physique

S56. Symmetry properties of molecules
par G. S. Ezra

Ce volume aborde plusieurs problèmes importants concernant la théorie de la symétrie moléculaire. La dérivation de l'hamiltonien moléculaire est d'abord étudiée, une attention particulière étant donnée à la définition du système de coordination de molécules fixes.

Un traitement des propriétés de symétrie des molécules rigides vient ensuite, insistant sur la définition des opérations de groupes ponctuels et sur l'interprétation des permutations possibles de noyaux identiques, et sur le groupe d'invariances de la structure Eckart.

La relation entre le formalisme et les théories de permutation, d'inversion, isométrique et isodynamique est discutée ici en détail, de même que la formulation des groupes de symétrie des molécules non-rigides en tant que produits semi-directs.

non rigides en tant que produits semi-directs.

Ce livre sera utile aux chimistes et aux physiciens.

Table des matières : L'hamiltonien moléculaire. Propriétés de symétrie des molécules rigides. Propriétés de symétrie des molécules non rigides. Groupes de symétrie des molécules non rigides. Appendice 1 : Rotations des axes et groupe O(3).

Appendice 2 : Quantité de mouvement angulaire et fonctions d'ondes rotatives.

Appendice 3 : Structure de classe et représentations irréductibles des produits semi-directs.

Appendice 4 : Les groupes ponctuels en tant que produits semi-directs.

1982, 202 p.

Dictionnaires

C52. Dictionary of organic compounds (5^e édition)

Il s'agit de la 5^e édition, complètement remise à jour, d'un important dictionnaire des composés organiques.

Il consiste en une liste alphabétique des composés organiques les plus communs et les plus importants que rencontrent les chimistes, les biochimistes, les pharmaciens, et les biologistes. Les informations données comprennent les propriétés physiques et structurales des composés et de leurs dérivés, leur formule moléculaire, leur source, leurs points de fusion, d'ébullition et de congélation, des données spectroscopiques, leur pouvoir rotatoire, leur indice de réfraction, les risques qu'ils présentent, etc.

Plus de 150 000 composés sont ainsi repris sous 50 000 entrées. Le dictionnaire comprend 5 volumes principaux et 2 volumes d'index. De plus, un supplément d'environ 2 000 entrées, remettant l'ouvrage à jour, sera publié chaque année.

Ce dictionnaire, comme dans ses éditions précédentes, sera non seulement apprécié pour l'abondance des renseignements qu'il fournit, mais aussi pour son caractère sélectif, pour son actualité et pour la facilité de son utilisation.

Publication septembre 1982.

7 volumes, 7 500 p. environ.

E24. Glossary of employment and industry (International Planning Glossaries, 3) par G. Logie

Ce livre est le troisième volume d'une série de glossaires en 6 langues dont le premier couvrait tous les termes relatifs aux populations et au logement, et le second le vocabulaire approprié aux modes et moyens de transport.

Ce troisième volume traduit en anglais, français, italien, néerlandais, allemand et suédois tous les mots ayant trait à l'emploi et à l'industrie : industrie des mines, industrie chimique, ressources énergétiques, approvisionnement en eau, traitement des eaux usées, commerce, etc.

L'ouvrage sera, comme ses prédécesseurs, certainement bien accueilli par les ministères de la planification, par les instituts de statistiques, par les bibliothèques et les universités des différents pays concernés.

1982, 290 p.

Divers

S56. New trends in chemistry. (Topics in Current Chemistry, volume 100)

Ce livre regroupe plusieurs articles relatifs à la chimie :

- **Courants en chimie analytique**, par D. Betteridge, T. J. Sly.
Dans cet article, les auteurs font un bref compte rendu des progrès accomplis en microélectronique et dans le domaine des ordinateurs.
- **Questions de photochimie**, H. E. Zimmermann.
Cet article décrit le point de vue de l'auteur sur les réactions photochimiques et leurs mécanismes, ainsi que des méthodes d'approche de la photochimie organique.
- **Nouveaux développements en synthèse des polymères**, T. Saegusa.
- **Biochimie industrielle**, H. Janshekar, A. Fletcher.
- **Chimie et spectroscopie des Terres rares**, C. K. Jorgensen, R. Reisfeld.

Cet article décrit les découvertes scientifiques les plus récentes concernant les propriétés des composants des Terres rares, leur structure électronique et les nouvelles possibilités d'applications aux lasers et à la télévision.

- **Systématisation et structure des cires hybrides**, L. Barton.

1981, 230 p.

50 L'actualité chimique - Juin-Juillet 1982

Environnement

S56. Residue reviews. Residues of pesticides and other contaminants in the total environment (vol. 82)

Ce livre est consacré aux mesures à prendre pour permettre l'utilisation en sécurité de produits chimiques dangereux comme les pesticides, les agents pharmaceutiques et les additifs alimentaires. Les chercheurs, dans ce domaine, se concentrent sur l'évaluation du sort et de la toxicologie des résidus rémanents.

Les textes présentés ici examinent l'apparition et les effets des résidus contaminants dans l'environnement en termes de chimie analytique, de microbiologie agricole, de biochimie, de médecine humaine et animale, de toxicologie et de technologie alimentaire. Ce livre s'adresse à des botanistes, à des ingénieurs agronomes, à des chimistes des pesticides et à des spécialistes de la pollution. Quelques titres de chapitres : Mise au point de règlements sur les résidus de pesticides, pour la protection des travailleurs agricoles. Nouvelles tendances des études sur le métabolisme des pesticides dans les plantes. Méthodes de traitement des plantes. Systémicité des pesticides et de leurs métabolites. Influence de la plante sur les voies métaboliques. Gestion et détermination des résidus de pesticides en Afrique du Sud.

1982, 240 p.

A4. Hazard assessment of chemicals. Current developments (Volume 1)

par Jitendra Saxena et Farley Fisher

Ce livre vise à faciliter le constat, la mesure et éventuellement la réparation d'accidents dus à des contaminants chimiques dans l'environnement.

Il s'adresse à des toxicologues, à des chimistes de l'environnement et à des spécialistes en hygiène industrielle et en chimie analytique. Quelques titres de chapitres : Détermination de préconcentration de métaux traces dans des échantillons de l'environnement aquatique. Toxicité des contaminants aquatiques pour la reproduction. Coefficient de partage et solubilité dans l'eau, en chimie de l'environnement. Produits chimiques cancérigènes : métabolisme *in vitro* et activation. Vitesses de volatilisation des produits chimiques toxiques de l'eau, dans l'environnement et en laboratoire. Estimation de l'exposition à des produits chimiques dangereux. Les relations entre structure et activité, et la mesure du danger.

1981, 480 p.

Polymères

W24. Fundamental principles of polymeric materials. (2^e édition)

par S. L. Rosen

Ce livre constitue une bonne introduction aux aspects pratiques de la science des polymères. Il étudie la structure moléculaire des polymères, montre comment leurs propriétés sont mises à jour et illustre la cinétique et les mécanismes des diverses réactions polymériques commercialement importantes.

Il intéressera les chercheurs, les ingénieurs spécialisés dans les plastiques et les polymères et les ingénieurs chimistes.

Table des matières : Fondements des polymères : Types de polymères, stéréoisomérisme; cristallinité. Caractérisation du poids moléculaire.

Synthèse des polymères : Copolymérisation. Pratique de la polymérisation.

Propriétés des polymères : Flux purement visqueux. Viscoélasticité. Plastiques. Fibres synthétiques.

1982, 300 p.

Nouveaux produits

- Le Bayer CM 4231 est un élastomère polyéthylène chloré dont les vulcanisats se distinguent par un faible gonflement dans l'eau, de bonnes propriétés électriques et une résistance accrue aux huiles et aux carburants. Ce matériau, d'une teneur en chlore de 42 %, vient élargir la gamme des Bayer CM. Tout comme pour les autres types de celle-ci, il peut être réticulé à l'aide d'un peroxyde ou par irradiation. Il est également possible d'utiliser un système de réticulation spécial, exempt de peroxyde.

Bayer France S.A., 49-51, quai De Dion Bouton, 92815 Puteaux.

- Quatre nouveaux prépolymères d'uréthane aux performances élevées à base de MDI/polyéther sont lancés sur le marché par Du Pont de Nemours sous la marque « Adiprene » M.

Avec des caractéristiques de mise en œuvre équivalentes à celles des systèmes à base de TDI/polyéther réticulés au MBCA, les possibilités de mise en œuvre de ces prépolymères en ce qui concerne la stœchiométrie et la température du moule sont bien plus étendues que celles des prépolymères à base de MDI. Les nouveaux prépolymères d'uréthane dépendent moins de la température, ne nécessitent pas de catalyseurs et permettent l'emploi d'agents de réticulation non dangereux.

Du Pont de Nemours International S.A., Case Postale, CH-1211 Genève 24.

- La Degussa a mis au point des catalyseurs complexes hétérogénéisés qui sont à base des métaux précieux : rhodium, iridium, ruthénium et platine et qui peuvent être utilisés dans différents domaines à la place de catalyseurs homogènes. Par rapport à ces catalyseurs homogènes, ils sont plus faciles à séparer et à recycler et permettent la récupération des métaux précieux à moindre frais. Les domaines d'emploi sont constitués par les réactions d'hydroformylation, de carbonylation, d'hydrosilylation ou d'hydrogénation.

- Sous la dénomination Sipernat 50, la Degussa vient d'introduire sur le marché une silice, séchée par pulvérisation, qui possède un pouvoir absorbant nettement plus élevé que le produit standard Sipernat 22 qui était offert jusqu'alors. Avec Sipernat 50, on peut conférer une forme pulvérulente à des substances actives liquides ou à des solutions de tous genres. Dans de nombreux cas, il est possible de réaliser des concentrats allant jusqu'à 75 %.

- La Degussa présente un nouveau produit, le Corax L 29. Il s'agit d'un noir qui est livré sous forme perlée pour l'emploi dans les mélanges de caoutchouc et sous forme de poudre pour l'utilisation

dans les matières plastiques. Ce produit permet de régler individuellement, non seulement la conductibilité électrique, mais aussi les autres valeurs physiques du mélange de caoutchouc.

Degussa AG, Postfach 11 05 33, D-6000 Francfort 11.

- BP Chemicals annonce que, à partir du 1^{er} juin 1982, sa gamme de polystyrènes expansibles prendra la nouvelle appellation de « Rigiopore ».

Lors de l'acquisition, par BP Chemicals, des activités EPS de Monsanto en janvier 1979, il avait été convenu que l'appellation utilisée par Monsanto, à savoir Montopore, pourrait être utilisée par BP Chemicals jusqu'en 1982.

BP Belgium, Jan van Rijswijcklaan 162, B-2020 Anvers, Belgique.

- Scholten, la Division polyuréthane de AVEBE a introduit un nouveau produit à base de polyuréthane à grande vitesse de réaction : une mousse de polyuréthane auto-extinctrice, conforme à la norme allemande B2-Din 4102, est le résultat d'une réaction chimique exothermique entre le polyéther de polyalcool Resinol AL-375 et le polyisocyanate Urestyl 10.

Le mélange de réaction adhère parfaitement, pendant la formation de la mousse, aux matériaux tels que pierre, béton, amiante, bois, métaux et polyester.

AVEBE-Scholten, Foxhol, Pays-Bas.

- Richard Klinger annonce la commercialisation d'une gamme de matériaux pour joints, sans amiante, renforcés avec la fibre aramide « Kevlar » de Du Pont.

Le nouveau matériau, « Klinger Sil », trouve notamment des applications dans l'ingénierie ainsi que dans les industries chimiques et automobiles.

Klinger AG, Seonerstrasse 287, Postfach 3, CH-5704 Eggliswil.

Nouveautés Sartorius en filtration

Connue du plus grand nombre, depuis de nombreuses années, pour ses techniques de pesée : balance traditionnelle mécanique, balance de précision électronique et balance ultra précise micro-et ultra-micro électronique, Sartorius œuvre également avec efficacité dans le domaine de la filtration de laboratoire et industrielle, comme peut en témoigner le symposium organisé, le 15 mai 1982, sur le thème : « La filtration sur membrane : le point ».

Différents conférenciers étrangers et français ont présenté, au cours de cette journée, les aspects « de la sécurité lors de la filtration stérilisante » et « l'utilisation des filtres dans les substances d'origine biologique ». Une conférence de

M. Platteau, du laboratoire Travenol (Belgique), était consacrée à la description des tests utilisés par certains laboratoires pharmaceutiques pour le contrôle de la qualité et de la fiabilité des filtres proposés sur le marché avant leur utilisation en ligne de production. En effet, certains fabricants modifient les composants entrant dans la fabrication du filtre et omettent de le signaler. Bien que les performances soient identiques, il s'avère à l'usage que des anomalies peuvent se produire avec un certain nombre de risques secondaires. Ce procédé de contrôle s'appelle « la validation ».

Le reste du symposium était axé sur les techniques de « filtration stérilisante » et les « contaminantes des cultures cellulaires ».

Renseignements : Sartorius France, 11, avenue du 1^{er} mai, B.P. 27, 91122 Palaiseau Cedex. Tél. : (6) 920.93.11.

Analyseur de plaques de micro-titrage

Beckman commercialise un analyseur de plaques de micro-titrage comme accessoire pour le système de lecture des gels en plaque du spectrophotomètre UV/visible, modèle DU®-8.

Cet accessoire peut être utilisé lors des dosages ELISA (« Enzyme-Linked Immunoabsorbent Assays »). Il peut également être employé pour le contrôle de production d'anticorps monoclonaux, des déterminations quantitatives d'anticorps ou d'antigènes ainsi que pour des études de croissance bactérienne. Le système s'avère utile pour toutes les analyses en cinétique ou à point final ainsi que pour les analyses de micro-échantillons.

Le spectrophotomètre calculeur UV/visible, DU®-8, allie le micro-ordinateur et une sensibilité analytique élevée d'une large gamme d'accessoires, tout en offrant le maximum de performances spectrophotométriques.



Renseignements : Beckman Instruments France, 52-54, chemin des Bourdons, 93220 Gagny. Tél. : (1) 388.96.96.

Une tête de chromatographe HPLC pour le passage du stade analytique au stade préparatif

Du Pont de Nemours vient de présenter une nouvelle tête, adaptable en quelques

minutes sur la pompe Série 8800 (HPLC), pour passer du stade analytique au stade préparatif. Le système HPLC Série 8800 de Du Pont est ainsi le premier à offrir une seule pompe pouvant travailler soit en gradient binaire, soit en multi-solvants pour les séparations analytiques et préparatives.

La nouvelle tête monobloc peut fonctionner sous des contre-pressions suffisamment élevées (jusqu'à 200 bars), ce qui permet de travailler avec des colonnes analytiques à microparticules. La consommation de solvant se trouve donc réduite au minimum pendant la mise au point de la méthode. La possibilité d'utiliser des pressions élevées permet également de travailler avec des colonnes à microparticules pour des séparations préparatives en phase inversée.

Avantage de la colonne préparative « Zorbax » à hautes performances : une quantité élevée d'échantillon dans un minimum de solvant. Ainsi la collection de l'échantillon est facilitée.

Équipée de la tête préparative, la pompe de Du Pont travaille avec des débits élevés (jusqu'à 40 ml/mn) nécessaires pour obtenir une importante quantité d'échantillon dans des temps de méthode analytique avec des colonnes préparatives. Cette possibilité permet de bénéficier des avantages liés à l'utilisation de colonnes à microparticules. D'où une excellente résolution pour les séparations difficiles et des pics pointus pour les fractions concentrées.

Du Pont de Nemours (France) S.A., avenue du Pacifique, B.P. 85, Z.A. de Courtabœuf, 91943 Les Ulis Cedex. Tél. : (6) 907.78.72.

Analyse de spectres optiques en temps réel

Compatible avec tous les types de détecteurs actuels, cette nouvelle unité d'analyse dispose de 45 subroutines de programme et est également programmable en Basic par l'utilisateur. Avec sa mémoire pour 30 spectres et disques Floppy simple ou double, cette console est d'une souplesse d'utilisation remarquable.



Principales caractéristiques : compatibilité avec deux caméras simultanées microprocesseurs de 16 bits, mémoires de 32 K bytes RAM et 40 K bytes EPROM, dynamique de 14 bits en temps réel.

Renseignements : Instrumat, avenue de l'Océanie, Z.A. de Courtabœuf, B.P. 86, 91943 Orsay-les-Ulis. Tél. : (6) 928.27.34.

Le fluxmètre UV 81020

Le nouveau fluxmètre 81020 est d'un emploi simple; il permet la mesure des flux globaux dans deux bandes spectrales : 250 à 1 100 nm et 250 à 2 500 nm.

La bande 250 à 1 100 nm est utilisée pour tester les cellules solaires photovoltaïques, la bande 250 à 2 500 nm recouvre 95 % du flux solaire total.

Les nouveaux filtres AM1.5 direct et AM1.5 global qui sont proposés par Oriol correspondent aux standards SERI. Ils simulent le flux solaire direct ou global, le soleil faisant un angle de 48° avec le zénith. Le prix du fluxmètre est de 7 000,00 F.H.T. environ et le jeu complet de filtres coûte 8 000,00 F.H.T. environ.

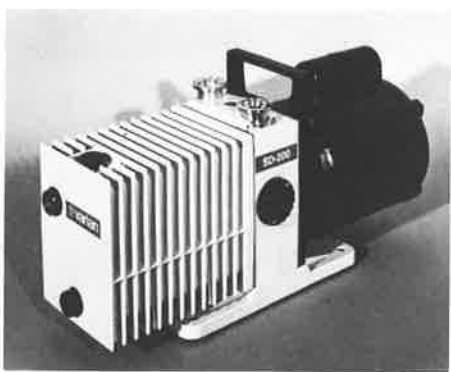


Renseignements ORIEL SARL, 7, rue Titon, 75011 Paris. Tél. : (1) 371.00.60.

Une gamme complète de pompes mécaniques rotatives pour le vide

Varian AG annonce la commercialisation d'une gamme de pompes à vides mécaniques rotatives à un et deux étages. Ces pompes sont destinées à la production de vide au laboratoire et dans l'industrie. Elles existent en trois versions de base selon le type d'application envisagé.

Les pompes de la série S sont recommandées pour les applications générales de vide dans l'industrie, les laboratoires de recherche et les laboratoires d'ingénierie, ainsi que dans toutes les autres applications



nécessitant des pompes légères, portables et sans vibrations. Cette série comprend dix modèles mono- et bi-étages, donnant des vitesses de pompage allant de 75 à 3 000 l/min.

Les pompes de la série C sont conçues pour véhiculer des gaz corrosifs, plus particulièrement pour les applications rencontrées dans l'industrie chimique et dans celle des semi-conducteurs. Ces pompes comportent des pièces en acier inoxydable, des joints Viton et des pièces de fonderie et des cadres recouverts de Teflon. La série comprend dix pompes mono-étagées et deux modèles bi-étages à joint d'huile; les vitesses de pompage vont de 115 à 2 000 l/min.

Ces pompes sont particulièrement adaptées aux applications nécessitant de confiner dans une enceinte étanche des gaz, par exemple dans des systèmes nucléaires ou cryogéniques. La série comprend trois modèles bi-étages dont les vitesses de pompage vont de 260 à 1 000 l/min.

Renseignements : Varian S.A., Quartier de Courtabœuf, B.P. 12, 91941 Les Ulis Cedex.

Nouveaux modèles de générateurs d'azote liquide

La société Sulzer Frères a étendu sa série de générateurs d'azote liquide LINIT pour couvrir les demandes de capacité de 5 à 24 l/h. Le premier de cette série se trouve le LINIT 25, dérivé du précédent LINIT 20, comportant de nouveaux perfectionnements qui sont :

- un accroissement de la capacité de production,
- une moindre consommation d'énergie,
- une grande facilité d'installation,
- un minimum d'entretien.

L'aptitude du LINIT à fonctionner automatiquement, sans surveillance pendant de longues durées de travail, demeure sa caractéristique principale. Pour satisfaire à de plus faibles besoins de capacité, les LINIT 5 et 10, produisant respectivement 5 et 10 l/h d'azote liquide, présentent les mêmes caractéristiques.

Chaque unité est préassemblée et testée dans les usines Sulzer, en Grande-Bretagne. Elle est livrée en deux parties distinctes, soit le compresseur et le liquéfacteur.



Renseignements : Sulzer, CH-8401 Winterthur, Suisse.

Prévention contre la corrosion : les papiers Rustest

De nombreuses défaillances de revêtements viennent du fait qu'il y a de la rouille qui se forme derrière ces revêtements. Ceci peut arriver malgré un excellent sablage ou grenaillage en apparence, lors de la présence de sels de fer incolores.

Ces sels sont extrêmement difficiles à enlever. En présence d'un peu d'humidité, ils se transforment en oxydes de fer et en acides. L'acide provoque ainsi davantage d'oxydation. Il en résulte que la réaction s'accélère, créant suffisamment de rouille pour casser la surface du revêtement.

Avec le Rustest, on peut être assuré qu'il n'y a pas ces sels sur une surface sablée, on est également assuré qu'une oxydation derrière le revêtement ne peut pas se faire. L'essai est très simple après sablage ou autre préparation de surface, choisir quelques zones d'essais, pulvériser une petite quantité d'eau distillée sur ces zones et appuyer un papier Rustest sur la zone ainsi humidifiée avec le pouce.

Si le papier Rustest n'est pas parsemé de points décolorés en bleu, la surface sablée est libre de sels de fer solubles et le revêtement peut être appliqué sans crainte. Dans le cas contraire, il reste des sels de fer solubles sur la surface et le sablage doit être refait.

Renseignements : Market S.A., 2, place Général Leclerc, 91580 Auvers-Saint-Georges. Tél. : (6) 080.27.27.

Un four à creuset inclinable

Un petit four à creuset, peu coûteux, mis sur le marché par une entreprise britannique, élimine le risque le plus important que l'on associe à la fonte et à la coulée classiques du métal : le débordement accidentel du métal en fusion se trouvant dans le creuset du four.

Dans le cas du four modèle CM 250 PB, le creuset fait corps avec le four qui pivote entre deux colonnes montées sur un bâti. L'opérateur peut ainsi faire incliner tout seul l'ensemble du four et déverser directement le métal en fusion dans le moule qui est placé sous le bec verseur du creuset. Pour réduire encore davantage les risques, le four est équipé d'une jauge de coulée qui permet de verser le métal en fusion dans le moule avec une grande précision.

Le four, ainsi qu'un brûleur à ventilateur, sont montés sur un même bâti. Tout l'ensemble, qui serait le plus petit dispositif d'inclinaison sur le marché, mesure 630 mm de long x 330 mm de large x 330 mm de haut, ce qui permet de confiner les postes de fonte et de coulée dans un petit volume. Il ne pèse que 28,5 kg et est conçu pour être boulonné au plancher ou sur tout autre plan de travail.

Le brûleur standard peut être chauffé au gaz naturel, au propane ou au butane à un débit maximal et une pression constante

respectifs de 1,3 m³/h à 20 mbar, 1,4 kg/h à 35 mbar et 1,4 kg/h à 28 mbar. Lorsqu'il fonctionne à l'un de ces gaz, le brûleur assure une alimentation en chaleur d'un maximum de 13 kW, ce qui permet au four d'atteindre une température de fusion de 1 200 °C.

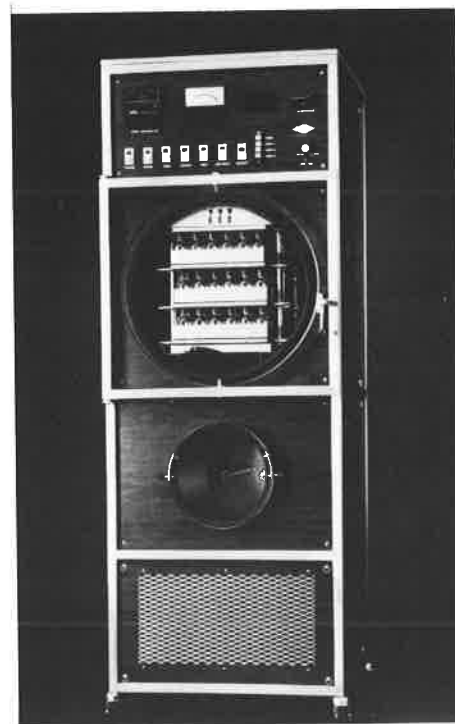
Renseignements : Flamefast Ltd, Pendlebury Industrial Estate, Manchester M27 1FJ, Angleterre.

Les lyophilisateurs SRC-X

Cette gamme de lyophilisateurs de laboratoire offre des surfaces de plateau comprises entre 0,125 et 0,5 m² et permet de réaliser des cycles basés sur l'état de congélation instantané du produit et non plus sur l'utilisation des bases de temps choisies plus ou moins empiriquement en fonction d'essais préalables.

Ceci est possible grâce au pilotage de l'appareil par microprocesseur couplé à un détecteur de point eutectique pour commander simultanément la régulation du vide et celle de la température.

Un tel système permet de se placer, en permanence, aux conditions optimales de température et de pression en obtenant ainsi un meilleur rendement énergétique et un gain considérable sans jamais risquer de fusion commençante.



Ce dispositif se monte également sur des unités de production allant jusqu'à 13 m² de surface de plateau ce qui permet d'utiliser ces petits modèles comme lyophilisateur pilote ou de recherche.

Renseignements : OSI, 141, rue de Javel, 75739 Paris Cedex 15. Tél. : (1) 554.97.31.

Remplissage aseptique avec les Stéridose 80 et 90

Millipore S.A. a récemment mis sur le marché un système de remplissage entièrement nouveau, les Stéridose 80 et 90, pour les remplissages aseptiques dans l'industrie pharmaceutique.

Dans le système Stéridose, un assemblage unique comporte le cylindre de dosage, l'appareil de contrôle de l'intégrité, le manomètre, le filtre stérilisant et l'embout de remplissage. La combinaison de ces éléments en un seul composant simplifie le montage et le contrôle après autoclavage, résultant dans une réduction importante de temps et de coût.

Les Stéridose 80 et 90 offrent un maximum de souplesse et peuvent fonctionner comme un simple système de paillasse ou être inclus dans une ligne automatique de remplissage.

Le système est conçu pour délivrer des volumes de 0 à 500 ml, avec une grande précision et sans phénomène de gouttage.

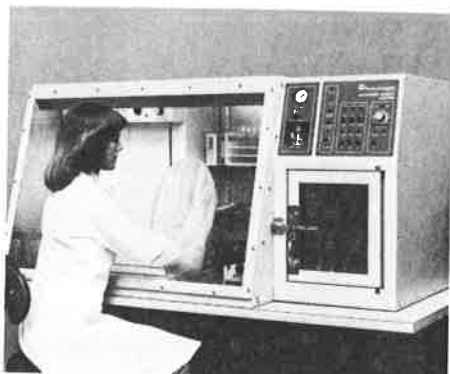


Renseignements : Millipore S.A., 43, avenue de l'Europe, 78140 Vélizy, Tél. : (3) 946.97.49.

Système de culture anaérobie

Ce système de culture anaérobie est la combinaison d'une boîte à gants, d'un incubateur et d'un sas automatique.

La boîte à gants offre un grand volume de travail et de stockage, ainsi qu'une visibilité totale. L'incubateur et le sas sont facilement accessibles. Des conditions strictes d'anaérobiose sont maintenues dans la chambre grâce à une circulation



constante de l'atmosphère à travers une cartouche catalyseur au palladium.

Le sas, qui est équipé d'une porte rectangulaire, permet un chargement et un déchargement rapides. Un simple bouton poussoir commande l'automatisme intégral de l'élimination de l'oxygène dans le sas et l'équilibre de pression en moins de deux minutes.

L'incubateur à ventilation, de 63 litres, est équipé de portes coulissantes. Sa température est réglable avec un point fixe à + 35 °C.

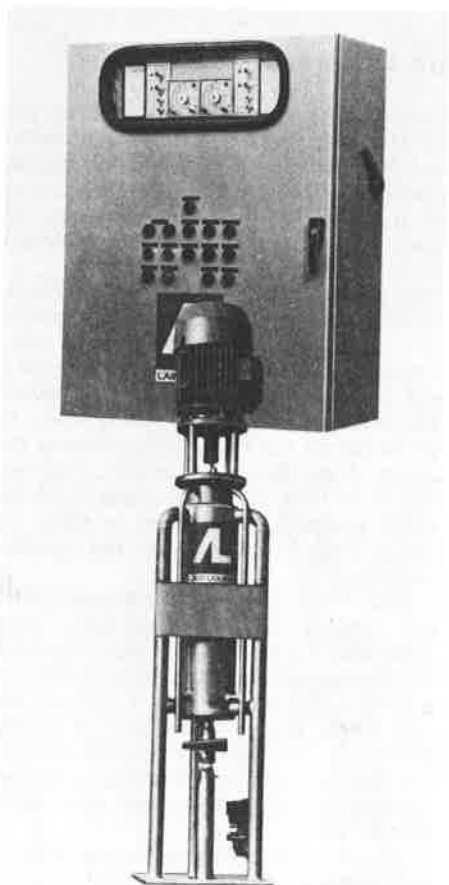
Renseignements : Bioblock Paris, 19, rue Ernest Laval, 92170 Vanves. Tél. : (1) 644.46.46.

Le générateur d'acide de Caro de L'Air Liquide

L'oxydation est une solution simple et propre pour éliminer cyanures, sulfocyanures, phénols, formol, sulfures ou nitriles. Cet appareil nouveau apporte aux industriels le moyen de créer, en quantité et sur le lieu même du besoin, l'oxydant liquide le plus puissant : l'acide de Caro (acide monopero-sulfurique H₂SO₅).

Les produits nécessaires sont facilement disponibles : acide sulfurique à 66 °B et eau oxygénée.

Ce générateur d'acide de Caro est équipé d'une régulation automatique et peut recevoir, sur demande, un dispositif de neutralisation automatique de la solution oxydante et un pilotage par pH.



Renseignements : L'Air Liquide, Département Chimique, 75, quai d'Orsay, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.44.30.

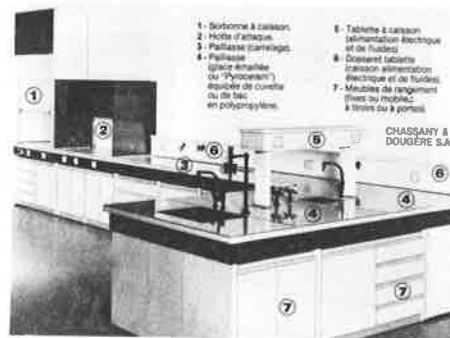
Les équipements de laboratoire Chassany et Dougère

Equip Labo est la branche de Chassany et Dougère responsable de la commercialisation des fabrications traditionnelles ou sophistiquées d'éléments (mobiliers et systèmes actifs) d'équipements de laboratoires.

Equip Labo s'oriente, à présent et en parallèle avec ses réalisations habituelles, vers la mise au point d'équipements nouveaux à haut niveau d'élaboration (aération, lavage, etc...).

Créé en 1981, Kit Lab a pour vocation, en s'appuyant sur le savoir faire d'Equip Labo, d'élargir le champ de compétence et de distribution de l'entreprise vers :

- la conception et la fabrication d'équipements plus standardisés et plus modulaires,
 - la mise au point de nouveaux produits adaptés à la nouvelle génération de laboratoires (plus simples, plus faciles à monter...),
 - la gestion d'un réseau de distribution (par concessionnaires) indépendant de l'entreprise et permettant une meilleure pénétration du marché national et international à terme.
- Parmi les caractéristiques des équipements proposés :
- un plan de travail vitrocéramique résistant à un choc thermique de 800 °C,
 - un carreau de grès émaillé, qualité Labo, et cuit au four à + 1600 °C, résistant à l'acide fluorhydrique pur et chaud,
 - un filtre, dit absolu, piégeant toutes poussières et germes supérieurs à 0,3 µm, aucun microbe de la tuberculose ne sortira d'une hotte de bactériologie,
 - pour diluer un dégagement d'oxygène explosif, ou d'acide concentré une sorbonne peut consommer 800 à 1600 m³ d'air à l'heure, qu'il faudra réchauffer, filtrer ou laver,
 - les prises électriques, à D F, sont anti-étincelle, même au grisou,
 - la table antivibratile a une stabilité permettant la précision au 20^e mg.
- En outre, pour la sécurité, les mobiliers sont traités ignifuge.



Renseignements : Chassany et Dougère S.A., 32-34, rue de Seine, 75006 Paris. Tél. : (1) 325.04.73 et 354.63.57.

Le modèle IR 1500 à transformée de Fourier. L'événement.

Avec le modèle 1500, son premier spectromètre infrarouge à transformée de Fourier, Perkin-Elmer introduit un instrument unique en son genre et crée l'événement. En effet, le nouveau modèle 1500 a des performances tout simplement étonnantes. Remarquable par sa vitesse de calcul, il l'est aussi par sa technologie éprouvée et robuste, et par la souplesse de son système de traitement de données intégré.

Le spectre en 0,2 seconde

Le modèle 1500 calcule le spectre infrarouge en 0,2 seconde seulement, et l'affiche au complet sur un écran vidéo en 12 secondes.

Une technologie éprouvée et robuste

- Le spectre infrarouge est exploré de 4400 à 450 cm^{-1} .
- La différence de marche est assurée grâce à un coin réciproque de matériau réfringent.
- L'interféromètre à balayage à réfraction constitue le cœur du système optique. Particulièrement robuste et peu sensible aux facteurs de mouvement et d'instabilité, il permet par exemple de supprimer la contrainte d'ajustement de l'alignement angulaire, commune aux autres interféromètres FTIR.

La souplesse du traitement de données

Le modèle 1500 est équipé de la célèbre station de données infrarouge Perkin-Elmer, dont le système informatisé supporte les

programmes d'application les plus avancés. Elle est fournie en standard avec le logiciel CDS II, qui permet d'effectuer des calculs très précis de différences de spectres, de dilater des spectres de tous types, de convertir des valeurs de transmission en densité optique, de retracer des spectres provenant d'un disque souple, etc... Mais elle peut également être équipée des logiciels SEARCH, pour l'interprétation des spectres et la recherche en bibliothèque, et QUANT, pour l'analyse quantitative mono ou multi-composants.

Si vous désirez plus de renseignements sur ce produit, écrivez à :
Perkin-Elmer France, 1, rue Franklin,
Parc d'activité de Bois d'Arcy, B.P. 67
78390 Bois d'Arcy - Tél : 460.61.62



PERKIN-ELMER

<p>Biochimie, biologie 10, 11, 12</p> <p>Chimie de coordination 3</p> <p>Chimie organique 11, 14</p> <p>Eaux 4</p> <p>Enseignement 1</p> <p>Formation continue 15</p> <p>Génie chimique 6, 7</p> <p>Graphite 9</p> <p>Industrie 4, 5, 6, 7, 8, 16</p>	<p>Informatique 6</p> <p>Nutrition 7, 12</p> <p>Phosphore 13</p> <p>Polymères 1</p> <p>Publications 16, 17</p> <p>Radiochimie 2</p> <p>RMN 17</p> <p>Surfaces 8</p>
--	---

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

1. 4^e Stage pédagogique du G.F.P.

Le Groupe Français d'Études et d'Applications des Polymères organise son 4^e stage pédagogique à l'attention des enseignants des Écoles d'ingénieurs et des Universités, mais aussi des chercheurs des laboratoires universitaires et industriels.

Ce stage est consacré à la présentation de monographies de quatre grandes familles de polymères; les enseignants sont des universitaires et des industriels.

Les polymères retenus sont : les polyoléfines, les polyesters, les élastomères et les polyuréthanes.

Le stage a lieu les 14, 15 et 16 septembre 1982, au Prieuré de Vivoin (à 20 km du Mans); le montant est de 600 F pour les non-membres du G.F.P. (500 F pour les membres) et couvre l'hébergement et la fourniture du livre d'enseignement.

Pour tous renseignements, s'adresser à Mme M. Rinaudo, C.N.R.S.-C.E.R.M.A.V. 53 X, 38041 Grenoble Cedex. Tél. : (76) 54.11.45.

2. 5^e Symposium « Tihany » sur la chimie des radiations

Ce symposium, qui est organisé par le Groupe Radiations de la Société Chimique Hongroise, en coopération avec l'AIEA (Agence Internationale pour l'Énergie Atomique), se tiendra en Hongrie, à Siófok, sur le lac Balaton, du 19 au 24 septembre 1982.

Langues du symposium : anglais et russe.

Renseignements : Dr A. Kovács, c/o Hungarian Chemical Society, H-1368 Budapest, P.O. Box 240, Hongrie.

3. CONCOORD XIII

Le colloque « CONCOORD XIII » (Groupe de Concertation en Chimie de

Coordination) se tiendra, à Saint-Agnan (près de Montsauche dans la Nièvre), du 26 au 30 septembre 1982.

Toute correspondance concernant ce colloque devra être adressée à R. Guillard et C. Moïse, « CONCOORD XIII », Laboratoire de synthèse et d'électrosynthèse organométallique, Faculté des Sciences « Gabriel », 6, boulevard Gabriel, 21100 Dijon.

4. Journées « Information eaux 82 »

Ces 5^{es} Journées se dérouleront, à Poitiers, le 30 septembre et le 1^{er} octobre 1982.

Vingt-quatre conférences y seront présentées par des spécialistes européens. Elles concerneront le traitement des eaux potables et, en particulier, l'élimination des nitrates; l'épuration des eaux résiduaires urbaines et des effluents des industries de traitements de surface, le conditionnement des eaux et la valorisation des produits. Parallèlement, une exposition de matériels scientifiques et appliqués sera présentée par une vingtaine d'exposants.

Pour tous renseignements : Association des anciens élèves du Stern-Poitiers, Nuisances Industrielles et Traitement des eaux, 40, avenue du Recteur-Pineau, 86022 Poitiers Cedex. Tél. : (49) 46.67.61.

5. 8^e Conférence internationale Codata

Elle se tiendra, en Pologne, à Jachranka Zegrzynek, du 4 au 7 octobre 1982. Le thème retenu est : *Les données sur les ressources naturelles, leur utilisation dans le développement des sociétés.*

Renseignements : Codata, secrétariat, 51, boulevard de Montmorency, 75016 Paris.

6. La microinformatique appliquée au génie chimique

Devant le développement récent, et surtout devant le développement futur (prévisible) des microprocesseurs et des microordinateurs, le C.P.I.C. (Centre de Perfectionnement des Industries Chimiques) se devait d'organiser un stage de perfectionnement, ne serait-ce que pour démythifier ces équipements et distinguer le gadget de l'innovation réelle.

Ce stage, qui ne nécessite aucune connaissance en électronique, est intitulé : *Microprocesseurs, microordinateurs et génie chimique*; il se tiendra, à Nancy, du 11 au 15 octobre 1982.

Il est destiné, principalement, à l'ingénieur de procédé. Les organisateurs se sont fixé pour but :

- d'expliquer le fonctionnement d'un microprocesseur,
- de décrire l'analyse et la mise au point d'une application à l'aide de matériel et de logiciels évolués,
- de montrer l'intérêt et les limites de l'implantation de cet outil informatique dans un laboratoire de recherche, ou à chaque étape d'un procédé industriel,
- de présenter les démonstrations sur outil de développement.

Renseignements : C.P.I.C., Bâtiment EN-SIC, 47, rue Henri Déglin, 54042 Nancy Cedex. Tél. : (8) 335.05.04.

7. 4^e Salon du génie industriel alimentaire

Le 4^e G.I.A. se tiendra, du 15 au 20 novembre 1982, à la Porte de Versailles, à Paris. Il permettra de faire le point sur le génie industriel alimentaire : matériels, technologies, recherches, ingénierie. La manifestation comprendra également des conférences techniques et des rencontres, un Forum qui regroupera des organismes d'études, prestataires de services, détenteurs de procédés, sociétés de financement, d'ingénierie, et le Concours international de l'innovation.

Renseignements : G.I.A., 7, rue La Boétie, 75008 Paris.

8. Technologies propres en traitement de surface

Le CETIM (Centre Technique des Industries Mécaniques) et la revue « *Galvano Organo Traitement de Surface* » organisent un colloque, sur le thème : *Technologies propres en traitement de surface, prévention, récupération, valorisation*, qui se tiendra, à Senlis, les 18 et 19 novembre 1982.

Les deux domaines suivants seront traités : les techniques de prévention, exemples d'organisation des structures d'atelier, et la gestion des ateliers : une méthode de prévention.

Renseignements : CETIM, 52, avenue Felix-Louat, B.P. 67, 60304 Senlis Cedex. Tél. : (4) 453.32.66.

9. 3^e Conférence internationale sur les composés d'insertion du graphite

Cette conférence aura lieu, du 23 au 27 mai 1983, au Centre culturel de l'Abbaye des Prémontrés, à Pont-à-Mousson (près de Nancy).

Pour tout renseignement et pour recevoir la 2^e circulaire, prendre contact, avant le 1^{er} septembre 1982, avec M. Daniel Guérard, Laboratoire de chimie minérale appliquée, Université Nancy I, B.P. 239, 54506 Vandœuvre-les-Nancy Cedex.

10. 7^e Conférence internationale sur les origines de la vie

Cette 7^e Conférence, qui est également le 4^e Congrès international de la Société pour l'étude de l'origine de la vie (ISSOL), se tiendra à Mayence, du 11 au 15 juillet 1983. Les thèmes suivants ont été retenus :

- A. *Cosmologie et cosmochimie*,
 - B. *Paléontologie*,
 - C. *Simulation de l'évolution chimique au laboratoire*,
 - D. *Origine de l'information biologique*,
 - E. *Évolution biologique*,
 - F. *Évolution des systèmes sociaux*,
 - H. *Missions spatiales et exobiologie*,
 - I. « *Origine de la vie* » en tant que programme d'études dans l'enseignement.
- Langue de la conférence : anglais.

Un appel aux communications est lancé. Pour tous renseignements, s'adresser à Christel Brand, 7 th ICOL, c/o Institute f. Biochemie, Gutenberg-Universität, Postfach 3980, D-6500 Mainz, R.F.A.

11. 9^e Congrès international de chimie hétérocyclique

Cette conférence se déroulera, du 21 au 26 août 1983, à Tokyo (Japon). Les personnes intéressées doivent prendre contact, avant le 30 juin 1982, avec le Professeur Yuichi Kanaoka, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Hokkaido University, Sapporo, 060, Japan.

12. 4^e Symposium international sur le métabolisme et la nutrition azotés

Ce 4^e Symposium, organisé sous l'égide de la Fédération Européenne de Zootechnie, se tiendra, du 5 au 9 septembre 1983, à Clermont-Ferrand. Les résultats les plus récents seront présentés et discutés dans les trois

domaines suivants : synthèse et dégradation des protéines et leur régulation en particulier hormonale, digestion et absorption des protéines, étude critique des recommandations alimentaires des animaux domestiques. Il y aura 17 rapports présentés par des conférenciers choisis par un comité scientifique, sept Tables rondes et deux séries de communications par affiches.

Renseignements : 4^e S.I.M.N.A., INRA-Theix, Laboratoire d'étude du métabolisme azoté, 63110 Beaumont, France.

13. Conférence internationale de chimie du phosphore (ICPC)

Cette conférence se tiendra à Nice, du 5 au 9 septembre 1983. Elle s'inscrit dans la série des conférences internationales dont la précédente s'est tenue à Durham aux États-Unis, en juin 1981, et concerne tous les aspects de la chimie moléculaire du phosphore. Le Comité d'organisation souhaite cependant mettre plus particulièrement l'accent sur les contributions de la chimie du phosphore aux autres disciplines scientifiques, ainsi que sur ses applications, présentes ou potentielles. La première circulaire est disponible auprès de Jean Riess, Laboratoire de chimie minérale moléculaire, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex.

14. II^e Journées franco-espagnoles de chimie organique

Les deuxièmes Journées franco-espagnoles de chimie organique (voir annonce de *L'actualité chimique* de février 1982) se sont tenues à Jaca (Province de Huesca), du 19 au 22 avril 1982. Elles ont réuni 80 chimistes français et espagnols. 7 conférences et 25 communications orales ont été présentées.

Ces réunions auront lieu à l'avenir tous les deux ans, alternativement dans les deux pays. Les prochaines seront organisées en mars-avril 1984, à Aix-en-Provence ou dans les environs.

Pour plus de renseignements, s'adresser à M. R. Phan Tan Luu, Laboratoire de prospective réactionnelle et d'analyse de l'information, I.U.T., avenue Gaston Berger, 13100 Aix-en-Provence ou à M. J. L. Luche, Laboratoire d'études dynamiques et structurales de la sélectivité, Université scientifique et médicale, Bâtiment de Chimie Recherche, 53 X, 38041 Grenoble Cedex.

15. Post-formation d'ingénieur-chimiste destinée aux techniciens supérieurs

L'École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse (E.N.S.C.M.U.) a été habilitée récemment par le Ministère de l'Éducation

Nationale (arrêté paru au J.O. du 20/03/1982) à délivrer son diplôme d'ingénieur par la voie de la formation continue. Cette filière intéresse les techniciens supérieurs désireux d'acquérir une post-formation universitaire d'ingénieur. Les admissions à la formation continue sont prononcées, sur titres, par un jury présidé par le Directeur de l'E.N.S.C.M.U. Les candidats doivent justifier, d'une part, d'un D.U.T., d'un B.T.S. ou d'un diplôme sanctionnant une formation technologique jugée équivalente et, d'autre part, d'une activité professionnelle de 30 mois au 15 septembre de l'année d'inscription. La formation continue est étalée sur trois années. Pendant la première année, les candidats poursuivent leur activité professionnelle et reçoivent des cours par correspondance, destinés à vérifier leurs aptitudes et à permettre leur accès direct à la 2^e année de l'E.N.S.C.M.U. Au cours des deux années suivantes, les candidats suivent l'enseignement régulier de l'E.N.S.C.M.U. et perçoivent une aide matérielle de l'État qui est au moins égale au S.M.I.C.

Les candidatures sont reçues jusqu'au 1^{er} septembre 1982, date limite à laquelle le dossier d'inscription doit être déposé complet. Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à l'E.N.S.C.M.U., Formation continue, 3, rue Alfred Werner, 68093 Mulhouse Cedex.

indiquent quels sont les producteurs suisses actifs dans les différents domaines et, par là-même, intéressés à nouer des contacts commerciaux.

Cette nouvelle brochure est éditée en français, en anglais et en espagnol (SSIC, 8035 Zurich, Nordstrasse 15, case postale, Suisse).

16. Documentation sur l'industrie chimique suisse

En collaboration avec l'Office Suisse d'Expansion Commerciale, la Société Suisse des Industries Chimiques (SSIC) a publié une nouvelle brochure. Cet ouvrage de 96 pages, paru sous le titre : « L'industrie chimique suisse », a été conçu dans le but de favoriser les échanges commerciaux ; il s'adresse avant tout aux milieux intéressés de l'étranger.

Un chapitre a été consacré à chacun des principaux secteurs de l'industrie chimique. Les caractéristiques saillantes de ces différents secteurs y sont présentées et complétées par un tableau. Ces tableaux

17. Une publication de la société Bruker

La société Bruker a organisé, du 19 au 22 avril 1982, à Wissembourg, un séminaire sur le thème : *Nouvelles applications analytiques et dynamiques en Résonance Magnétique Nucléaire haute résolution : séquences impulsives et résonance hétéronucléaires.*

Un fascicule de résumés des conférences et communications est à la disposition des personnes intéressées et sera envoyé gracieusement sur demande au Secrétariat des Séminaires RMN, Sadis Bruker, Spectrospin, BPN, 67160 Wissembourg.

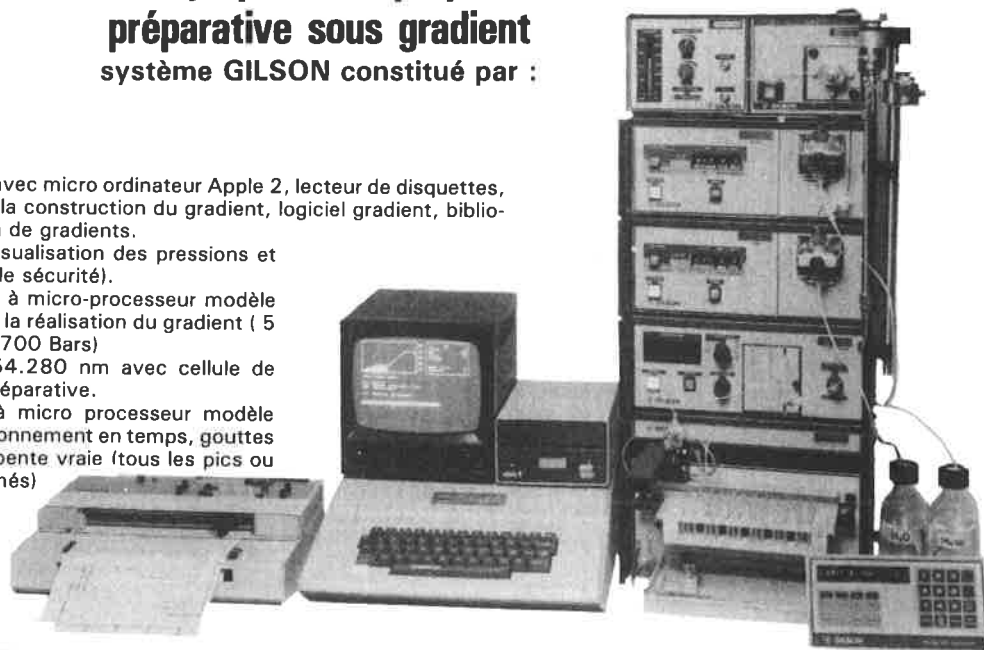


GILSON

CL ou CLHP analytique semi prép ou préparative sous gradient système GILSON constitué par :

- 1 formeur de gradients avec micro ordinateur Apple 2, lecteur de disquettes, écran vidéo permettant la construction du gradient, logiciel gradient, bibliothèque de mémorisation de gradients.
- 1 module de service (visualisation des pressions et pressions mini et maxi de sécurité).
- 2 modules de pompage à micro-processeur modèle 302 ou 303 permettant la réalisation du gradient (5 μ l/mn à 100 ml/mn - 0-700 Bars)
- 1 module détecteur 254.280 nm avec cellule de mesure analytique ou préparative.
- 1 collecteur universel à micro processeur modèle 201 permettant le fractionnement en temps, gouttes ou pics, par suivi de la pente vraie (tous les pics ou pics choisis et programmés)

Ensemble pour
CL ou CLHP
sous gradient



GILSON France un constructeur français à votre service
72, rue Gambetta 95400 VILLIERS LE BEL Tél: (3) 990-54-41

Informations

scientifiques et techniques

Cinq nouvelles missions lancées par le Ministère de la Recherche et de la technologie

Jean-Pierre Chevènement, Ministre d'État, Ministre de la Recherche et de la technologie, vient de lancer une deuxième vague de cinq missions d'étude.

Celles-ci s'inscrivent dans la suite d'une première série, lancée en août dernier, dans les domaines des biotechnologies, des utilisations rationnelles de l'énergie et des énergies nouvelles, de l'électronique, de la robotique, des recherches sur l'emploi et les conditions de travail et de la coopération scientifique et technique avec les pays en voie de développement.

Les Présidents de ces missions achèvent leurs rapports définitifs. Cependant, les rapports préliminaires auxquels se sont adjointes les réflexions du Colloque national sur la Recherche et la technologie, ont conduit le Ministre à développer des actions coordonnées de pointe, comme la robotique et à proposer le lancement d'un certain nombre de programmes mobilisateurs.

Intégrés au projet de loi d'Orientation et de programmation sur la recherche et le développement technologique, les programmes mobilisateurs porteront sur l'utilisation rationnelle de l'énergie et la diversification énergétique, l'essor des biotechnologies, la maîtrise du développement de la filière électronique, la recherche scientifique et l'innovation technologique au service du développement du tiers monde, les recherches sur l'emploi et l'amélioration des conditions de travail, le français langue scientifique et la diffusion de la culture scientifique et technique, le développement technologique du tissu industriel.

Le moment était venu de lancer une nouvelle série de cinq missions d'étude, dont le choix résulte largement des travaux du Colloque. Trois d'entre elles concernent de grandes filières industrielles : la mécanique, les matériaux, la chimie. Les deux autres, tout aussi essentielles à l'industrie, ont en outre une dimension socio-culturelle primordiale ; ce sont les missions « habitat-cadre de vie » et « technologie, diffusion de la culture et communication ».

En remettant aux cinq présidents leur lettre de mission, Jean-Pierre Chevènement leur a

rappelé l'importance que représente l'effort de recherche et de technologie dans les secteurs concernés pour permettre le développement industriel et répondre à la demande sociale. Le Ministre a demandé à chacun d'eux de lui remettre un rapport pour le 1^{er} juillet 1982.

Matériaux

L'amélioration, la transformation des matériaux traditionnels, l'élaboration de matériaux nouveaux conditionnent largement la compétitivité de notre industrie, assurant l'évolution de très nombreux secteurs comme l'automobile, l'aéronautique, le bâtiment et le génie civil, la production et le stockage d'énergie, l'électronique et l'informatique, l'instrumentation. C'est pourquoi un accroissement significatif de l'effort de recherche et de développement technologique dans ce domaine est indispensable. Comme tout ne peut être fait, des priorités devront être définies qui tiendront compte, à la fois des besoins industriels, des contraintes internationales et du potentiel de recherche du pays.

Pour étudier ces différentes questions, une mission dans le domaine des matériaux vient d'être créée ; sa présidence est confiée à M. Jean-Pierre Causse, Directeur général, chargé de la recherche, de la société Saint-Gobain.

Chimie

La chimie est une des grandes activités qui, par la part croissante qu'elle prend dans les différents secteurs industriels, sous-tend le développement économique. Dans ce domaine, la situation de la France est caractérisée par une forte dépendance envers l'approvisionnement extérieur en énergie et en matières premières. La réduction de cette contrainte implique à terme une évolution vers la fabrication de produits de haute valeur ajoutée.

Par ailleurs, cette évolution devra à l'avenir prendre en compte de manière déterminante les besoins formulés par des industries situées en aval de l'industrie chimique, dont les performances dépendent de son évolution et qui revêtent une importance stratégique : industrie électronique, matériaux de haute technologie, santé humaine et animale, environnement, agriculture.

Un accroissement sensible et une orienta-

tion appropriée de l'effort de recherche et de développement technologique sont nécessaires pour favoriser cette évolution.

Afin d'étudier cet ensemble de questions, une mission **Chimie** a été confiée à M. Pierre Fillet, Directeur scientifique à la société Rhône-Poulenc.

Ces trois missions d'étude auront en particulier à :

- faire le bilan de l'état actuel des connaissances et des ressources du potentiel scientifique et technique de la France.

- définir les axes dans lesquels il convient d'orienter l'effort et proposer les grandes lignes d'un programme pluriannuel de recherche et de développement technologique.

- proposer les réformes institutionnelles éventuellement nécessaires.

Les présidents s'entoureront de personnalités compétentes et établiront une concertation étroite avec le Ministère de l'Industrie.

Habitat-cadre de vie

La mission **Habitat-cadre de vie**, a été confiée à M. Claude Pierre, ancien Délégué à l'Innovation et de la technologie.

Mécanique

La mission d'étude « Mécanique » a été confiée à M. Jean Persuy, Président Directeur général de Saunier Duval.

Technologie, diffusion de la culture et communication

La Journée nationale d'étude sur la recherche audio-visuelle, tenue en décembre 1981, dans le cadre du Colloque National Recherche et technologie a mis en lumière la nécessité d'associer, à la mise en œuvre des nouvelles technologies, les partenaires sociaux qui en étaient écartés jusqu'ici. C'est dans cet esprit qu'est créée une mission d'études sur le thème « **Technologie, diffusion de la culture et communication** », dont l'animation est confiée à MM. Armand Mattelart et Yves Stourdeze.

Pour mener à bien leur mission, les présidents s'appuieront sur les moyens techniques administratifs et financiers du Ministère de la Recherche et de la technologie, qui en assurera le secrétariat.

Le Colloque « Prévention et lutte contre la corrosion des matériaux dans l'atmosphère »

Au cours de ce XI^e Colloque du Centre Français de la Corrosion (Cefracor), qui s'est tenu à Paris, du 16 au 18 mars 1982, il

a été traité de matériaux aussi différents que : produits métalliques, pierres, vitraux, bétons, matériaux synthétiques et composites. Il est important de souligner que c'est la première fois que la totalité des matériaux, quelle que soit leur nature, est envisagée du point de vue de leur comportement en corrosion. Cette polyva-

lence ne s'est pas limitée uniquement à la diversité des matériaux, mais s'est également traduite dans la définition des divers types d'attaques et des modes de corrosion suivant les environnements.

Comme l'exigeait la variété des problèmes, afin que ceux-ci soient traités comme il

convient aux plans scientifique et technologique, la pluridisciplinarité s'est pleinement exprimée tant dans les exposés que dans les discussions. Ce faisant, le Cefracor a parfaitement répondu à ce qui a été très largement développé au cours des Assises Régionales et du Colloque National sur la Recherche et sur la Technologie. La coïncidence des points de vue des Pouvoirs Publics et du Cefracor dans la manière d'aborder et de traiter les problèmes de corrosion est à souligner; cette identité d'approche se traduit aussi bien sur le plan technique (durabilité des matériaux, aptitude à l'emploi, sécurité de fonctionnement) que sur le plan économique (coût de la corrosion, économies de matières premières et d'énergie, indépendance d'approvisionnement...).

Bien que limité dans son domaine d'activités par son caractère d'association privée, le Centre Français de la Corrosion a montré clairement, au cours de ces journées de travail, son importance au plan national comme au plan international; sa contribution aux activités normatives, le fait que le Cefracor ait été sollicité pour préparer et contribuer à l'enquête sur l'incidence économique de la corrosion dans les pays de la Communauté, illustrent cette affirmation.

Les textes et exposés présentés au cours de ce colloque ont été rassemblés dans un ouvrage; ces actes seront un outil précieux pour les participants, mais également pour ceux qui, dans l'impossibilité d'assister à ces Journées, auront besoin de se référer aux connaissances actuelles dans le domaine de la prévention et de la lutte contre la corrosion des matériaux dans l'atmosphère. Cet ouvrage devrait également servir aux structures d'information (médias de natures diverses), non seulement pour diffuser l'acquis obtenu pendant ces trois jours, mais peut être davantage pour sensibiliser les esprits, afin que la lutte contre la corrosion ne soit plus considérée comme une action de grande envergure, permettant de répondre dans son domaine au vœu exprimé par les Pouvoirs Publics, par les communautés scientifiques et techniques, dans le souci de pratiquer une politique cohérente, concertée et efficace d'économies de matières et d'énergie.

Cefracor, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 705.10.73.

Situation au premier trimestre 1982

Dans l'industrie chimique belge

L'enquête, effectuée par la FIC et portant sur les mois de janvier, février et mars 1982, a montré que la faible amélioration de l'activité, constatée au cours des deux trimestres précédents, s'est maintenue pendant les trois premiers mois de 1982. Le niveau général d'activité du 1^{er} trimestre 1982 s'est situé au-dessus de celui du 4^e trimestre 1981 et a dépassé légèrement celui du 1^{er} trimestre 1981.

Le taux d'utilisation des capacités est, pour l'ensemble de la chimie, en hausse d'un point par rapport au 4^e trimestre 1981 (75,4 contre 74,4). Par rapport au 1^{er} trimestre 1981, l'augmentation est plus faible (75,4 contre 75,1).

Par rapport au 4^e trimestre 1981, il y a eu une augmentation du taux d'utilisation des capacités pour tous les secteurs à l'exception de la chimie inorganique et des savons-détersifs.

Par rapport au 1^{er} trimestre 1981, il y a eu progression du taux d'utilisation des capacités en chimie organique, en médicaments, en transformation du caoutchouc et des matières plastiques, en activités diverses. Il y a eu diminution en chimie inorganique, en peintures, en savons-détersifs, en produits d'entretien, en parfums-cosmétiques. Le statu-quo a caractérisé le secteur des engrais.

Par rapport au 4^e trimestre 1981, le rythme de production est resté pratiquement stationnaire pour l'ensemble de la chimie, avec des hausses dans les secteurs suivants : engrais, chimie organique, médicaments, peintures-verniss, savons-détersifs, produits d'entretien, parfums-cosmétiques, transformation des matières plastiques et des baisses en chimie inorganique, transformation du caoutchouc et activités diverses.

La rentrée des ordres en provenance de Belgique s'est améliorée pour la chimie prise dans son ensemble. Seules la chimie inorganique, la transformation du caoutchouc et les activités diverses ont connu une baisse dans la rentrée des ordres en provenance du marché intérieur.

Au total, la rentrée des ordres en provenance de l'étranger s'est sensiblement améliorée. Cette constatation vaut pour tous les secteurs à l'exception de la chimie inorganique, de la transformation du caoutchouc et des activités diverses.

Par rapport au trimestre précédent, le niveau du carnet global des commandes est plus élevé, pour la chimie prise globalement. Deux secteurs n'ont pas suivi le même mouvement : la chimie inorganique et les engrais pour lesquels la diminution est importante.

Le commerce extérieur de l'industrie chimique suisse

Au premier trimestre 1982, les exportations de produits chimiques ont progressé de 3,8 % pour s'établir à 2 829,9 millions de francs (année précédente : + 7,8 %); cette croissance est légèrement supérieure à celle de l'ensemble de l'économie, qui était de 3,6 % (l'année précédente : 5,7 %).

Quant aux importations, elles enregistrent, au 1^{er} trimestre 1982, une progression minime, qui équivalait pratiquement à une stagnation (+ 0,7 %, à 1 636,9 millions de francs; année précédente : — 2,4 %). Les importations de l'ensemble de l'économie ont régressé de 3,1 %.

Les résultats obtenus par l'industrie chimique, au 1^{er} trimestre 1982, ont été sensiblement influencés, d'une part, par la revalorisation du franc suisse et, d'autre part, par la stagnation économique qui se manifeste au niveau mondial (toutes les

données sont exprimées en valeur nominale et ne tiennent pas compte du renchérissement).

BASF : évolution des affaires en 1981

Au cours du dernier exercice, les activités du Groupe BASF ont été marquées par un climat économique défavorable et une concurrence plus vive sur le plan international. Les fluctuations saisonnières ont présenté moins d'amplitude qu'en 1980; le redémarrage en début d'année, la pause estivale, mais aussi la reprise de l'automne ont été moins prononcés que prévu.

Le chiffre d'affaires du Groupe (31 766 millions de marks) a certes progressé de 14,6 %, mais les ventes en volume ont augmenté de 2 % à peine. L'amélioration du chiffre d'affaires provient essentiellement des activités à l'étranger, favorisée également par la consolidation du dollar US. Les sociétés extra-européennes ont enregistré une croissance en chiffre d'affaires supérieure à la moyenne.

Par suite du renchérissement continu des matières premières et de l'insuffisance du taux d'occupation de certaines capacités, le résultat a tout juste atteint le niveau de 1980. Les domaines d'activité du raffinage et des matières plastiques des services, particulièrement touchés par cette évolution, ont enregistré des pertes. En revanche, les affaires matières plastiques spéciales et produits chimiques de haute technologie ont été tout à fait satisfaisantes. Les matières colorantes, les produits d'ennoblissement ainsi que les peintures et vernis ont pu confirmer leurs positions. Les produits pour l'agriculture et le secteur des fibres se sont bien développés.

Les investissements ont été effectués conformément au plan. Les plus fortes augmentations concernent l'Amérique du Nord, en raison principalement de l'appréciation du dollar US.

Pour la BASF Aktiengesellschaft, l'évolution des affaires au cours de l'année passée a été soutenue par l'exportation. En 1981, le chiffre d'affaires a atteint 14 184 millions de marks, en progression de 13,6 %. A l'étranger, le chiffre d'affaires s'est accru de 19,6 % et les ventes en volume ont progressé de 11,5 %. Au contraire, sur le marché intérieur, l'augmentation du chiffre d'affaires a été de 5,6 %, tandis que les quantités ont diminué.

La part des exportations s'est améliorée de 3 points et représente presque 60 % du chiffre d'affaires.

L'accroissement des coûts de production, principalement dus au renchérissement des matières premières et de l'énergie, a provoqué un recul des résultats, compensé toutefois en quasi-totalité par une augmentation des revenus des participations.

Le taux d'utilisation des capacités a été comparable à celui de l'an dernier et les investissements ont légèrement augmenté. Les entrées en commandes n'indiquent

aucune reprise de la conjoncture intérieure, non plus qu'une amélioration sur les marchés internationaux.

L'exercice 1981 de la Compagnie Française BASF a été caractérisé par une morosité des affaires pendant les cinq premiers mois de l'année, suivie d'une amélioration qui s'est confirmée jusqu'en septembre. Le quatrième trimestre aurait été satisfaisant, si des reports de ventes en produits phytosanitaires sur l'année calendaire suivante n'avaient été enregistrés.

Les niveaux de prix sont restés nettement insuffisants pour l'ensemble des produits : l'incidence de la hausse des produits pétroliers et des taux de change n'a pu être partiellement répercutée, tout particulièrement dans les matières plastiques et les solvants-plastifiants, où les recettes obtenues couvrent à peine les frais variables. Le montant des affaires traitées par la Compagnie Française BASF en 1981 a atteint 2,7 milliards de francs (hors taxes).

Bayer : activités 1981 portées par les exportations

Bayer AG, Leverkusen a réalisé pour l'exercice 1981 un chiffre d'affaires de 13 227 millions de DM (1980 : 11 819), en augmentation de 11,9 % sur l'exercice précédent (+ 3,5 % en 1980). Les ventes sur le marché intérieur totalisent 4 753 millions de DM et les exportations 8 474 millions de DM, ce qui traduit une augmentation de + 6,3 % pour les ventes en Allemagne et de + 15,3 % pour les exportations par rapport à l'année précédente. La part des exportations s'élève ainsi à 64,1 %.

Le rapport du Directoire sur le 4^e trimestre et l'exercice 1981 fait état, pour le dernier trimestre de l'exercice, d'un chiffre d'affaires sur le marché intérieur de 1 153 millions de DM et pour l'exportation de 1 925 millions de DM, ce qui équivaut respectivement à une augmentation de 13,1 % et de 16,1 % par rapport à la même période de l'exercice précédent.

Le bénéfice avant impôt s'est élevé pour l'année 1981 à 857 millions de DM (823 en 1980), soit une augmentation de 4,1 % par rapport à 1980. Un prélèvement partiel et anticipé sur les réserves pour couvrir la hausse des prix, d'un montant de 78,5 millions de DM, intervenu pour des raisons fiscales, a eu une incidence sur l'augmentation du bénéfice.

En ce qui concerne l'évolution des coûts et des prix, le Directoire a exposé les faits suivants : une augmentation d'environ 4 % du volume des ventes s'est répercutée sur la hausse du chiffre d'affaires de 1981. De plus, les affaires ont été soutenues, dans une forte proportion, par les exportations. L'intensification de la concurrence sur les débouchés principaux a réduit encore la possibilité de relever les prix, si bien qu'il a été impossible de répercuter suffisamment sur les prix de vente les coûts en hausse, surtout pour les matières premières, l'énergie et les charges sociales.

Bayer AG a investi 904 millions de DM (894 en 1980) en immobilisations, et 528 millions de DM (contre 369) en participations. Les amortissements sur immobilisations ont totalisé 802 millions de DM. Pour l'exercice 1982, on prévoit des investissements en immobilisations de l'ordre de 800 millions de DM.

Le chiffre d'affaires de Bayer Monde a augmenté de 13,8 % (+ 12,9 % en 1980) pour le 4^e trimestre 1981 et totalisé ainsi, pour l'ensemble de l'exercice 1981, 33 742 millions de DM (28 825 en 1980), en progression de 17,1 % par rapport à 1980. Le bénéfice avant impôts accuse un recul de 10,3 % (+ 11,5 % en 1980) et atteint 1 404 millions de DM.

Les investissements en immobilisations se sont élevés en 1981 à 2 539 millions de DM (2 659 en 1980). Pour l'exercice 1982, 2,1 milliards de DM sont prévus.

Les premiers mois de 1982 ne laissent pas encore entrevoir une amélioration conjoncturelle.

Les filiales de Bayer AG aux États-Unis : Mobay Chemical Corporation, Pittsburg (Pennsylvanie), Miles Laboratories, Inc., Elkhart (Indiana), Cutter Laboratories, Inc., Emeryville (Californie), Helena Chemical Company, Memphis (Tennessee) Haarmann and Reimer Corporation, Springfield (New Jersey) et Agfa-Gevaert, Inc., Teterboro (New Jersey) ont réalisé en 1981, un chiffre d'affaires net consolidé de 3,03 milliards de dollars (1980 : 2,66), soit une progression de 14 % sur l'exercice précédent.

Mobay, Miles et Cutter, les 3 principales filiales nord-américaines de Bayer AG, comptent parmi les sociétés de production de Bayer les plus importantes hors d'Europe.

Bayer do Brasil, à Sao Paulo, a achevé l'exercice 1981 avec un résultat relativement satisfaisant, malgré la forte récession qu'a connue l'économie brésilienne. L'ensemble de l'industrie chimique a été frappée et a subi un recul de 11,7 %.

Cette tendance s'est fait sentir dans presque toutes les branches d'activités pour Bayer do Brasil. Néanmoins, en considérant l'ensemble des activités de Bayer dans ce pays, le chiffre d'affaires réalisé en 1981 a atteint 1 224 millions de DM, ce qui représente une hausse de 30,5 % (938 millions de DM en 1980).

Le bénéfice avant impôts s'est élevé, en 1981, à 26,8 millions de DM (38,3 millions de DM en 1980) et le bénéfice net a atteint 20,3 millions de DM (29,9 millions de DM en 1980).

Les investissements de Bayer au Brésil se sont montés à 36 millions de DM au cours de l'exercice 1981. Pour 1982, des investissements d'environ 103 millions de DM sont prévus.

Polyéthylène basse densité linéaire : accord CdF Chimie - Toyo Soda

CdF Chimie et Toyo Soda viennent de conclure un accord aux termes duquel la

société française concède à l'entreprise japonaise la licence de son procédé pour la production de polyéthylène basse densité linéaire. Le procédé haute pression de CdF Chimie est le seul procédé permettant de produire, par la même technologie, du polyéthylène ramifié et du polyéthylène linéaire sur toute la gamme de densités. L'accord a été signé à Paris, le 10 mai, par M. Tozo Morishima, Président de Toyo Soda Manufacturing Co et M. Michel Therme, Président du Directoire de CdF Chimie.

La signature est intervenue lors du voyage en France d'une importante délégation d'industriels japonais conduite par M. Yoshizo Ikéda, Président de Mitsui and Co, dans le cadre des échanges technologiques et commerciaux, que les 2 pays entendent développer à la suite de la première visite officielle du Président de la République française au Japon.

Le procédé CdF Chimie haute pression présente des avantages importants :

- rendement excellent en éthylène,
 - souplesse de la conduite des installations due au faible volume du réacteur, se traduisant par des démarrages et arrêts et des changements de qualité en quelques minutes seulement,
 - obtention directe d'un produit fondu permettant d'obtenir directement les granulés qui est la forme la plus commode pour l'utilisateur,
 - possibilité de transformer les lignes existantes avec un investissement réduit,
 - la consommation d'électricité à la tonne de polyéthylène est réduite de plus de 20 %.
- Après la mise en service d'un pilote à Lillebonne, deux lignes industrielles sont maintenant en service à Lillebonne (capacité totale : 55 000 t/an) et une ligne de 100 000 t/an est en construction à Dunkerque.

De nombreuses sociétés dans le monde ont déjà manifesté leur intérêt pour le procédé CdF Chimie, mais ce sont des entreprises japonaises (il y a quelque temps Sumitomo Chemical Co Ltd, et aujourd'hui Toyo Soda Manufacturing Co), qui, avec le dynamisme qui les caractérise, ont été les premières à concrétiser un accord.

En 1982, Kodak-Pathé investira 242,4 millions de francs

« Pour développer ses activités industrielles en France, la société Kodak-Pathé maintiendra à un niveau très élevé ses investissements de 1982 ». C'est en ces termes que Georges Roques, Président-Directeur-général a présenté le programme d'investissement de 242,4 millions de francs de sa société.

Cette somme est distribuée sur l'ensemble des usines, et en particulier :

- 143,5 millions pour augmenter la capacité de fabrication des films de toutes natures et en particulier 38,5 millions à Vincennes (Val-de-Marne) surtout au profit de la fabrication de la pellicule pour le cinéma professionnel (film Eastman Color).

• 48,6 millions pour améliorer et pour accélérer le développement des pellicules et films adressés par les clients aux laboratoires.

• Le solde étant réparti dans l'ordre d'importance entre les différents centres de distribution de Kodak, la recherche fondamentale et appliquée, et les diverses autres activités de la société en France.

Nouvelles de Rhône-Poulenc

La fabrication du polystyrène expansible au Japon

Une unité de fabrication de 10 000 tonnes/an de perles de polystyrène expansible utilisant le procédé Rhône-Poulenc vient d'être mise en route par la société Dai Nippon Ink and Chemicals à Yokkaichi (Japon). C'est la première tranche d'une installation devant produire à terme 20 000 tonnes/an de ce produit.

Le procédé utilisé est celui employé à l'usine Rhône-Poulenc de Ribécourt dont la capacité vient d'être portée récemment de 50 à 63 000 t/an et doit atteindre ultérieurement 73 000 t/an. Son originalité, par rapport aux procédés concurrents, réside d'abord dans sa plus grande facilité de mise en œuvre. Le gaz qui produira le gonflement du polymère de base lors des opérations de fabrication ultérieures, ou « porophore », est, en effet, inséré dans le polymère de base pendant la polymérisation.

De plus, l'automatisation très poussée des opérations, la répartition granulométrique très serrée des perles de polystyrène expansible obtenues et la séparation de ces dernières et de l'eau, où elles se trouvent en suspension en fin de fabrication, par centrifugation (et non par séchage) permettent d'appréciables économies de main-d'œuvre et une grande homogénéité de qualité. Cette dernière est très appréciée des utilisateurs industriels lors des opérations ultérieures d'expansion et de moulage à chaud des perles de polystyrène.

Le procédé Rhône-Poulenc est, en outre, économe en énergie et les effluents auxquels il donne naissance sont peu nombreux et sans danger pour l'environnement.

Des licences ont été concédées par Rhône-Poulenc au Canada, en U.R.S.S., au Venezuela et au Japon.

Production croissante pour l'acétate de cellulose

Rhône-Poulenc va investir près de 10 M.F., en 1982, pour augmenter la productivité de son unité de fabrication d'acétate de cellulose de Roussillon (Isère). Le Groupe est le premier fabricant européen de ce produit qui sert de matière de base pour la fabrication du câble à cigarettes.

Pour fabriquer l'acétate de cellulose, Rhône-Poulenc part de l'acide acétique pour lequel il dispose d'une capacité de production de 250 000 t/an et d'un des procédés de fabrication les plus performants actuellement.

L'acétate de cellulose est transformé en câble à cigarettes par la Rhodia A.G., filiale du Groupe à Fribourg en Brisgau (République Fédérale d'Allemagne). Rhodia A.G. est le troisième producteur mondial de câble à cigarettes derrière Eastmann Kodak et American Celanese. Ses ventes, sous la marque Rhiakabel, représentent plus de 40% des besoins des fabricants européens de cigarettes.

La consommation de câble à cigarettes s'accroît dans la plupart des pays en raison d'une forte demande du public pour des cigarettes à bout-filtre. Ce dernier doit être d'une qualité irréprochable et notamment sans aucun effet pervers sur la santé, d'une absolue constance dans ses caractéristiques physico-chimiques, d'une complète neutralité quant au goût et d'une parfaite perméabilité à l'air. La Rhodia A.G. a acquis dans ce domaine une compétence technique de renommée mondiale et octroyé des licences de fabrication dans divers pays. Elle prévoit d'investir environ 25 MF en 1982 dans son unité de production de Fribourg.

A lui seul le câble à cigarettes, fabriqué à Fribourg, consomme plus de la moitié de la production d'acétate de cellulose de l'usine de Roussillon. Le reste est utilisé par différents fabricants européens de câble et de fil textile acétate.

Nouvelles cessions de licence

• La société Oxy, qui avait déjà acquis, en 1978, une licence pour la concentration d'acide phosphorique par le procédé Rhône-Poulenc et un filtre Ucego pour son usine de White Springs, a, à nouveau, choisi ce procédé pour l'extension de son unité. L'installation sera à nouveau réalisée par la société d'ingénierie Hooker-Chemicals and Plastics.

• La société d'ingénierie Babcock Woodall-Duckham a choisi le procédé dihydraté en cuve unique de Rhône-Poulenc pour l'attaque du minerai de phosphate dans la nouvelle unité de production d'acide phosphorique de la Scottish Agricultural Industries à Leith. Le procédé Rhône-Poulenc a été choisi pour remplacer le procédé Prayon employé antérieurement. Babcock Woodall-Duckham a aussi utilisé dans cette unité le procédé Rhône-Poulenc d'épuration des gaz.

Mise en marche d'une usine d'acide phosphorique en U.R.S.S.

Une nouvelle usine d'acide phosphorique, construite à Meleuz en U.R.S.S., a été mise en service et réceptionnée en avril 1982 par Coppée, du groupe d'ingénierie Lafarge Coppée Engineering.

Cette usine a une capacité de production de 1 000 tonnes par jour de P_2O_5 , sur procédé au dihydrate de la Société Chimique Prayon-Rupel. Elle est la seconde des quatre usines d'acide phosphorique, de capacité identique, pour lesquelles quatre contrats ont été signés à Moscou entre,

d'une part, la Centrale d'Achats soviétique Techmashimport et, d'autre part, les sociétés Coppée à Paris et à Bruxelles. Il s'agissait d'une commande d'un montant approximatif de 670 millions de francs français. La responsabilité de Coppée couvre l'ensemble des études, la fourniture de l'équipement, une assistance technique pour la construction et le démarrage, ainsi que la formation du personnel.

Les solutions apportées dans l'usine de Meleuz pour éviter toute pollution de l'environnement, tant par les rejets gazeux que liquides, sont les mêmes que celles mises en œuvre dans la première usine réalisée à Tcherepovietz; elles constituaient alors une première mondiale dans la technologie de l'acide phosphorique et faisaient de cette installation l'une des plus modernes du monde. Ainsi, il n'y a pas de tour ni de bassin de réfrigération des eaux polluées comme c'est habituellement le cas; même les eaux de lavage hebdomadaire de l'unité sont recyclées dans la fabrication. Les équipements, installés dans un bâtiment fermé, ont été conçus de manière à éviter toute pollution de l'aire de travail. L'usine de Tcherepovietz avait été réceptionnée en décembre 1980. Les troisième et quatrième usines sont en cours de montage à Byelorechensk et à Tcherepovietz; elles pourraient être mises en route en 1982.

L'Air Liquide plante une nouvelle usine en R.F.A.

A la suite de la signature d'un important contrat de fourniture d'oxygène à la société Klöckner, le Groupe de L'Air Liquide vient de mettre en service une nouvelle unité de production de gaz de l'air à Georgsmarienhütte (près d'Osnabrück), dans le nord de la République Fédérale d'Allemagne.

Cette unité, d'une capacité initiale de 700 t/j d'oxygène, fournit les gaz nécessaires à la nouvelle aciérie de la société Klöckner ainsi que des gaz, sous forme liquide, aux filiales de L'Air Liquide en Allemagne.

Rappelons que L'Air Liquide est présente en Allemagne par l'intermédiaire de plusieurs filiales:

• Deutsche L'Air Liquide Anlagenbau GmbH, à Wiesbaden, spécialisée dans l'ingénierie et la construction d'unités de liquéfaction,

• Deutsche L'Air Liquide GmbH, à Hanovre, responsable de la distribution des gaz en « grande masse »,

• AGA Gas GmbH, à Hambourg, filiale commune de la société suédoise AGA et de L'Air Liquide, distributeur des gaz aux petites et moyennes clientèles.

Du Pont construit une usine de production de l'« Hytrel » au Luxembourg

Du Pont a annoncé son intention de construire une usine pour la fabrication de

l'élastomère polyester « Hytrel » sur le site de Du Pont de Nemours (Luxembourg) S.A., au Grand-Duché de Luxembourg. La nouvelle installation exigera un investissement de l'ordre de 2,6 milliards de francs luxembourgeois et sera mise en service en 1984; elle permettra la création de quelque cent emplois qui s'ajouteront à l'effectif actuel (1 060 employés). La capacité mondiale de production de l'élastomère polyester de Du Pont en sera ainsi plus que doublée.

La nouvelle unité approvisionnera le marché européen en rapide expansion et contribuera à répondre à la demande dont l'« Hytrel » fait l'objet dans le monde entier. Du Pont est le principal producteur d'élastomère polyester. Commercialisé il y a dix ans, l'« Hytrel » présente un ensemble inhabituel de caractéristiques mécaniques associées à la facilité de mise en œuvre des thermoplastiques. Il est actuellement produit à l'usine Chambers Works de Du Pont, dans le New Jersey (U.S.A.).

La société fabrique actuellement au Luxembourg : le support de film photographique polyester « Cronar », le film polyester « Mylar » et le polypropylène non tissé « Tylar ».

Bayer élargit sa production d'oxydes de fer magnétiques

La société Bayer AG, Leverkusen, procède actuellement à une extension de son installation de production d'oxydes de fer magnétiques en son usine d'Uerdingen, dont la capacité se trouvera augmentée de 3 000 t par an. Cette extension est motivée par les pronostics faisant état, pour les prochaines années, d'un accroissement de la demande en produits pour l'enregistrement magnétique sur le marché mondial.

Les oxydes de fer magnétiques de Bayer AG sont vendus sous le nom commercial de Bayferrox et s'emploient pour la production de bandes de magnétophones et bandes vidéos, de même que pour l'application sur des supports d'enregistrement de données, par exemple les bandes d'ordinateurs.

Il sera, en outre, érigé un nouveau centre de production de pigments métalliques destinés à servir de produits de mémorisation magnétiques.

Une unité de liquéfaction au Cameroun

Le procédé de liquéfaction de la société française d'ingénierie Technip a été retenu par la Segazcam, Société responsable du projet camerounais pour l'unité de liquéfaction qui doit être construite, à Lolabe, près de Kribi.

Technip, qui était en compétition avec la compagnie américaine Air Products, reste ainsi bien placé pour se voir confier l'ingénierie de l'usine de Kribi qui devrait exploiter une partie des réserves gazières du

Cameroun, estimées à 160 milliards de m³ par la Société Nationale des Hydrocarbures du Cameroun (S.N.H.).

Le financement du projet nécessite, d'après les estimations actuelles, un investissement de deux milliards de dollars pour l'usine de liquéfaction, un milliard pour les frais de développement des gisements, incluant un gazoduc de 200 km, et un milliard de dollars supplémentaire pour la construction de méthaniers.

L'usine de liquéfaction pourrait produire de 4 à 5 milliards de m³ de gaz naturel par an, dont une partie importante serait achetée par la France.

Construction d'une usine d'alcool-carburant en Tanzanie

A l'issue d'une sévère compétition internationale, Speichim a été choisie par National Chemical Industries (N.C.I.), de Tanzanie, pour la réalisation d'une usine de production d'alcool-carburant à partir de mélasses de canne à sucre, d'une capacité de 10 000 000 l/an d'alcool déshydraté.

Le contrat couvre la fourniture de l'ingénierie et de l'ensemble des équipements, ainsi que la supervision du montage et de la mise en route. Un contrat d'assistance technique pour l'exploitation de l'usine après sa mise en route a également été signé. Le financement des deux contrats va s'inscrire dans le cadre du protocole d'État à État, qui a été signé entre la France et la Tanzanie.

L'alcool déshydraté sera mélangé à l'essence dans une proportion de 10 à 20 %, sans aucune modification des moteurs d'automobiles et sans changement de consommation pour l'utilisateur.

Speichim, grâce à une longue expérience dans la conception et la construction de distilleries à partir de nombreuses matières premières et à ses techniques modernes d'économie d'énergie, a déjà réalisé de nombreuses unités dans le monde entier et se trouve associée actuellement aux plus importants projets d'alcool-carburant.

Lurgi : installation de bioxyde de chlore aux U.S.A.

La société américaine Crown Zellerbach a passé commande, en décembre 1981, à Lurgi-Chemie (R.F.A.), d'une installation de production de bioxyde de chlore, à ériger à Camas (Washington) et qui doit démarrer milieu 1983. Il s'agit de la première unité de ce type aux U.S.A. La capacité de production est de 14,5 t/j de ClO₂, sous forme d'une solution concentrée à 8 g/l, destinée au blanchiment de cellulose. Le procédé moderne utilisé est bien connu : il s'agit de celui développé par Fröhler-Munich, qui ne nécessite comme matières premières que du chlore ou de l'acide chlorhydrique et de l'énergie électrique : il ne conduit à aucun sous produit.

Il s'agit pour Lurgi de la troisième

commande relative à ce procédé en l'espace de 18 mois. Le procédé est caractérisé par la rentabilité (temps de retour très court) eu égard à ceux basés sur l'acide sulfurique et le chlorate de sodium.

Une huilerie de palme au Zaïre

Speichim a signé, en avril, un contrat portant sur la deuxième phase de travaux de l'huilerie de Gosuma, au Zaïre.

La première phase, en cours de réalisation, avait été conclue en septembre 1981.

Speichim s'est ainsi vu confier l'ensemble de la réalisation, clé en main, d'une huilerie de palme de 30 t/h, la plus moderne au Zaïre, pour un montant total de 76 000 000 francs.

Badger va commercialiser le procédé Mitsubishi pour la fabrication de méthanol

The Badger Company, Inc., membre du groupe Raytheon, et Mitsubishi Gas Chemical Compagny (MGCC) ont signé un accord permettant à Badger de fournir des prestations d'ingénierie et de construction et de commercialiser la licence de fabrication dans le cadre de projets mettant en œuvre le procédé de synthèse du méthanol MGCC.

Ce procédé, qui utilise un catalyseur de synthèse mis au point par MGCC, est le fruit de 30 années de recherches et d'expériences relatives à la technologie du méthanol; MGCC est actuellement le premier producteur de méthanol au Japon. Badger, dont le siège social est à Cambridge (Massachusetts), est l'une des principales sociétés internationales d'ingénierie et de construction fournissant des prestations aux industries chimiques, pétrochimiques, pétrolières, de production d'engrais et de l'énergie.

Nouveau procédé d'élaboration d'arylamines

Les chercheurs de l'Université polytechnique de Wrocław ont imaginé un nouveau procédé d'élaboration des amines aromatiques à partir de dérivés nitrés et de sulfure d'hydrogène, avec récupération simultanée du soufre.

Le principal avantage est ici la substitution, aux réducteurs généralement utilisés (métaux et hydrogène, dans les méthodes catalytiques), de sulfure d'hydrogène résiduel, ainsi que des exigences peu sévères quant à la pureté des composés nitrés, au contraire des procédés catalytiques. Le bas prix de l'hydrogène sulfuré résiduel et des composés nitrés à taux de pureté inférieur rend le nouveau procédé très économique. L'élaboration des arylamines consiste à réduire les composés nitrés par action d'hydrogène sulfuré en présence d'une solution aqueuse de

polysulfures de sodium (catalyseurs du processus). Conduite à une température avoisinant 100 °C, la réaction demande environ deux heures et aboutit à l'obtention de l'amine souhaitée et de soufre élémentaire. Une fois la réaction terminée, on extrait l'amine et le soufre de la solution aqueuse de polysulfure de sodium. La solution, après distillation de l'excès d'eau, est recyclée.

Le nouveau procédé a trouvé application dans les Établissements chimiques de Basse-Silésie, à Zarów, où il a permis d'utiliser le sulfure d'hydrogène, un résidu de la production de dimercaptobenzothiazol.

Le procédé est protégé par un brevet polonais.

Inauguration officielle de deux laboratoires du C.N.R.S. implantés à Solaize (Rhône)

Le 10 mai 1982, le Président du C.N.R.S., M. Claude Fréjacques, accompagné de M. Raymond Maurel, Directeur scientifique du secteur Chimie au C.N.R.S., a présidé la séance officielle d'inauguration de deux laboratoires de recherche du C.N.R.S., dont la création remonte à 1976. De nombreuses personnalités assistaient à cette manifestation parmi lesquelles M. Jean-Claude Balaceanu, Directeur Général de l'Institut Français du Pétrole, organisme dont le Centre de recherche est implanté également sur le site de Solaize et qui collabore étroitement avec le Laboratoire des matériaux organiques du C.N.R.S.

Précisons que la construction de ces nouveaux locaux du C.N.R.S. a duré 2 ans. La surface occupée est de 4 000 m² et le coût de l'opération, chiffré à 18 millions de francs, a été financé pour partie par la DATAR (4 millions de francs), la D.G.R.S.T. (1 million de francs) et l'E.P.R. (2 millions de francs). A ce jour, 130 personnes travaillent dans ces deux laboratoires, dont 30 chercheurs et 97 I.T.A.

Une visite commentée des différents services a eu lieu à l'occasion de cette inauguration. On peut retenir, notamment, les particularités suivantes, propres à chacune des unités visitées.

Le « Laboratoire des matériaux organiques », dirigé par M. Guyot, est celui qui collabore le plus étroitement avec les équipes de chercheurs dépendant de l'Institut Français du Pétrole. Deux axes principaux caractérisent les recherches de ce laboratoire. D'une part, une recherche en synthèse organique et, d'autre part, une recherche sur les polymères. Ce deuxième thème est d'ailleurs caractérisé, en particulier, par des travaux concernant la chimie sur support polymères. C'est un thème à l'ordre du jour. Les différents travaux effectués dans ce domaine, le sont pour tenter d'accroître sur des supports solides

des réactifs qui ordinairement réagissent en milieu liquide. On rend « hétérogènes » des processus au départ homogènes et on facilite la récupération de produits de réactions.

A noter, l'élaboration et la réalisation d'un procédé de polymérisation en émulsion préparé par ce laboratoire.

Enfin, dans le cadre de la collaboration scientifique C.N.R.S.-Institut Français du Pétrole, des recherches sont faites pour la mise au point de nouveaux agents tensio-actifs notamment de polymères hydrosolubles à propriétés tensio-actives susceptibles d'être utilisés dans la récupération assistée du pétrole. Des études se poursuivent également, avec les équipes de l'Institut Français du Pétrole sur la valorisation de coupes lourdes pétrolières, en prévision de l'implantation de l'unité pilote de traitement de ces coupes sur le site de Solaize (opération conjointe ELF, Total, Institut Français du Pétrole).

Le deuxième laboratoire inauguré relève du domaine de la micro-analyse, il s'agit du Service central d'analyse, dirigé par M. Lamotte. Ce laboratoire regroupe différentes unités de recherche anciennement établies dans plusieurs régions de France (Montpellier, Strasbourg). Il a permis, par ce regroupement, une concentration en moyens scientifiques et chercheurs qui en fait, à ce jour l'un des laboratoires le mieux équipé et le plus performant d'Europe. En 1981, ce laboratoire a traité environ 18 000 échantillons qui ont permis le dosage de 45 000 éléments. En effet, les chercheurs peuvent doser 82 éléments différents du tableau périodique, présents à des concentrations supérieures à 1 % dans des échantillons de quelques milligrammes. Se pratiquent également des analyses moléculaires pour l'identification et le dosage d'une substance donnée dans ce mélange. Une autre activité de ce laboratoire consiste en la mise au point de méthode et développement de techniques visant à améliorer les méthodes et les outils d'analyses, réalisation d'appareils prototypes pour des dosages plus rapides et plus précis ainsi qu'en témoigne la réalisation complète d'un analyseur permettant le dosage automatique du carbone et de l'hydrogène avec une précision de 5/10 000. C'est une opération d'analyse très adaptée pour les coupes pétrolières ou pour le dosage des traces de carbone et des échantillons divers. Parallèlement, des travaux sont axés sur des techniques demandant l'utilisation de torches à plasma destinées à l'analyse des métaux et du phosphore.

Notons, enfin, que ce laboratoire est très ouvert sur le monde extérieur et qu'il collabore notamment, sur le plan national avec divers laboratoires dans le domaine pétrolier, le domaine pharmaceutique, le domaine agroalimentaire et le domaine des eaux. Sur le plan international, il entretient d'excellentes relations avec le National Bureau of Standards des États-Unis, le National Research Council du Canada et le Max-Planck Institut d'Allemagne.

Dans les sociétés

• L'Assemblée générale de l'Association des Producteurs Européens d'Engrais Azotés (A.P.E.A.), réunie à Francfort le 22 avril 1982, a désigné comme Vice-Président Jacques Dumas, Président du Directoire d'APC, Azote et Produits Chimiques (Groupe CdF Chimie); le Dr-Karl Tillmann, responsable de la branche Engrais de BASF étant porté à la présidence.

• Jack S. Harrison a été nommé Vice-Président du Conseil d'administration de Du Pont de Nemours International S.A. à Genève, Suisse, succédant à Robert v.d. Luft.

• William R. K. Innes a été nommé Vice-Président pour les solvants d'Essochem Europe Inc., société dont les bureaux sont à Bruxelles et qui coordonne les activités chimiques d'Exxon pour l'Europe, l'Afrique et le Moyen-Orient.

M. Innes succède à M. R. A. Coppens, nommé directeur général d'Esso Chemie BV en Hollande et président d'Essochem Holland Inc.

• Paul Tjepkema a été nommé Directeur de BP Chemicals Limited à partir du 1^{er} mai 1982. Ayant son bureau à Londres, il sera responsable de la gamme des produits à hautes performances et spéciaux, ainsi que du Département commercial. Il sera également responsable de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient.

• Louis J. Cafiero a été nommé Vice-Président des ventes pour la Méditerranée et l'Afrique de M. W. Kellogg Company.

• Erik G. Tandberg a été nommé Président de ARCO Chemical Europe, Inc, une filiale de Atlantic Richfield Company.

• Thierry Lovenbach est nommé Président Directeur général de la société Prolabo. Il succède dans cette fonction à M. Jacques Aubert appelé à une nouvelle mission au sein du groupe Rhône-Poulenc.

Alain Chevrot est nommé Directeur commercial de la société Prolabo, en remplacement de Jean-Claude Bourdarie appelé à d'autres fonctions à la société Rhône-Poulenc Films.

• Les Conseils d'administration de Jet'Sac Siep et de Jet'Sac Nord (Groupe CdF Chimie) ont nommé Henri Bois au poste de Directeur général à dater du 1^{er} mai 1982, en remplacement de Dominique Fournet, appelé à occuper de nouvelles fonctions au sein du Groupe. Marcel Duros continue d'assurer la Présidence des deux sociétés.

• M. Philippe Finas succède à Hubert Saint-Olive à la direction générale de Gerland Route.

Philippe Finas assure déjà la présidence de Gerland Etanchéité et la direction de Gerland Chimie Pétrole, respectivement filiale et division du groupe lyonnais.

Fédération Française de Chimie

G.A.M.S.

MESUCORA 82

Congrès MESUCORA : Journées du G.A.M.S.

Paris, 6-7 décembre 1982

Le G.A.M.S. apporte sa collaboration technique au Congrès Mesucora 1982 qui aura lieu dans le Grand Amphithéâtre de l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA), 32, boulevard Victor, Paris (15^e), située tout à proximité de l'Exposition qui, elle, se tiendra dans le Parc des Expositions de la Porte de Versailles.

Une plaquette contenant les programmes des différentes sessions ainsi que des renseignements pratiques et un formulaire d'inscription sera diffusée ultérieurement. Les Journées de 6 et 7 décembre ont été réservées au G.A.M.S.; le programme en est le suivant :

Lundi 6 décembre

Thème : L'informatique au service de l'analyste

Matinée : « Ordinateurs et microprocesseurs dans les laboratoires d'analyse ».

Président de séance : M. M. Feinberg, (Chef du Service de physicochimie au Laboratoire Central d'Hygiène Alimentaire, 43, rue de Dantzig, 75015 Paris).

A partir de 9 h,

- M. Perot (Nermag S.A., Rueil-Malmaison) : *Pilotage d'instrument de mesure et d'acquisition de signaux rapides.*
- M. P. Hellmann (Kontron Électronique, Vélizy-Villacoublay) : *Interfaçage et système d'exploitation. Applications à l'analyse chimique.*
- M. J. L. Lapeyre (Sté Fluidystème, Courbevoie) : *Calibration de systèmes automatiques d'analyse par microprocesseur.*
- M. J. L. Excoffier (École Polytechnique, Palaiseau) : *Étalonnage assisté par ordinateur, de détecteurs non linéaires.*
- M. S. Horvath (Technologie Servier, Orléans) : *Spectrométrie UV/visible micro-informatisée.*
- M. A. Funes (CERBA, Saint-Ouen-L'Aumône) : *Gestion informatisée d'un laboratoire de biologie spécialisée.*
- M. J. C. Bonnet (Télesystèmes, Questel DARC, Paris) : *Les applications du système DARC aux banques de données spectroscopiques.*

- Mme Claudine Durand, Mme F. Behar, M. J. C. Roussel, Mme Anne Girard, Mme M. Moureau (Institut Français du Pétrole, Rueil-Malmaison) : *Recherches informatisées dans les banques de données spectrales en ligne.*

Après-midi : « Logiciels spécialisés dans le traitement informatique de données chimiques ».

Président de séance : M. le Professeur R. Rosset (Laboratoire de chimie analytique des processus industriels, ESPCI, 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05).

- M. J. Desbarres (ESPCI, Paris) : *Quelques applications de la simulation graphique à la chimie analytique des solutions.*
- M. J. Grégoire (Sté Girdel, Puteaux) : *Élimination d'erreurs par défaut dues aux techniques statistiques d'analyse de l'espace.*
- Mme M. F. Gonnord (École Polytechnique, Palaiseau) : *Traitement par autocorrélation d'un signal bruité. Application à la chromatographie.*
- M. J. L. Excoffier, C. Vidal-Madjar et G. Guiochon (École Polytechnique, Laboratoire de chimie analytique physique, Palaiseau) : *Mise en évidence de faibles différences de forme entre deux signaux. Application à la chromatographie.*
- M. Phan-Tan-Luu (I.U.T. d'Aix-en-Provence) : *Bon et mauvais usages de l'informatique dans les méthodes statistiques appliquées à la chimie.*
- M. H. Luc (CETIM, Nantes) : *Expérimentation factorielle appliquée à la correction des effets des tiers éléments en spectrométrie d'émission optique.*
- M. P. Trocellier et B. Nens (CEA, CEN-Saclay, Gif-sur-Yvette) : *Traitement informatisé des spectres de rétrodiffusion élastique de particules chargées.*

Mardi 7 décembre

Thème : Méthodes modernes d'analyse de surfaces

Matinée

9 h, Tran Minh Duc (Professeur à

l'Université de Lyon I) : *État actuel des méthodes d'analyse des surfaces.*

9 h 30, G. Slodzian (Professeur à l'Université de Paris-Sud et ONERA) : *Spectroscopie de masse des surfaces.*

10 h 45, J. Verbist (Professeur aux Facultés Universitaires de Namur, Belgique) : *Analyse de surfaces par spectroscopie d'électrons ESCA-Auger. Applications et limitations.*

11 h 20, J. Cazaux (Professeur à l'Université de Reims) : *Limites de détection en microanalyse des surfaces par spectroscopie d'électrons. Performances actuelles et tendances.*

11 h 45, B. Akamatsu, P. Henoc et P. Ossart (C.N.E.T., Bagnoux) : *Évaluation de la résolution spatiale en microscopie électronique à balayage Auger à l'aide d'une simulation Monte-Carlo.*

Après-midi

14 h, J. Tousset (Professeur à l'Université de Lyon I) : *Méthodes nucléaires d'analyse de surfaces.*

14 h 40, J. C. Charbonnier (Chef du Département Surface - Analyse chimique, IRSID) : *Spectroscopie par décharge lumineuse.*

15 h 30, P. Siffert (Maître de recherches au C.N.R.S., Centre de Recherche Nucléaire, Strasbourg) : *Analyse de surfaces de semi-conducteurs.*

16 h, A. Friedrich (Chef de Service Analyses Physiques, Thomson CSF, Corbeville) : *Analyse de surfaces dans l'industrie électronique : performances nécessaires des instrumentalistes SIMS, Auger, ESCA, pour caractériser les matériaux semi-conducteurs et les dispositifs-composants, hyper-fréquence et laser...*

16 h 30, A. Cassuto (Directeur de recherche au C.N.R.S., Centre de Recherches sur les interactions gaz-solide, Nancy) : *Caractérisation de surfaces de catalyseurs.*

17 h, A. Mosser (Chargé de recherche au C.N.R.S., Université de Strasbourg) :

Analyses de surfaces en métallurgie.

Renseignements : G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Tél. 563.93.04.

Société de Chimie Physique

Déconvolution et reconvolution de signaux analytiques Application à la spectroscopie de fluorescence

Une réunion, sur ce thème, se tiendra à l'E.N.S.I.C. de Nancy (Amphithéâtre Donzelot, 47, rue Déglin) les 22 et 23 juillet 1982.

Du matériel sera à la disposition des conférenciers pour la projection de diapositives et de feuilles transparentes.

Du fait de l'importante participation de chercheurs étrangers, la langue recommandée est l'anglais.

Les frais d'inscription sont fixés à 150 F, comprenant la publication des Actes de la réunion.

Les repas de midi pourront être pris dans les locaux de l'E.N.S.I.C. (au prix de 27 F, ou moins pour les personnes du C.N.R.S.). Un

repas sera organisé, le soir du 22 juillet, dans un restaurant de la ville (frais de participation 100 F).

Contactez, pour toute information, en particulier pour le logement à Nancy, Michel Bouchy, E.N.S.I.C., 1, rue Grandville, 54042 Nancy Cedex. Tél. (8) 335.51.53.

Comité d'organisation :

M. Bouchy, E.N.S.I.C., Nancy, Prof. J. Bordet, E.N.S.I.C., Nancy, Prof. B. Valeur, C.N.A.M., Paris, J. C. André, E.N.S.I.C., Nancy.

Société de Chimie Biologique

Forum des jeunes chercheurs

Bordeaux 1-3 septembre 1982

Le IX^e Forum des jeunes chercheurs de la Société de Chimie Biologique se tiendra à Bordeaux, du 1^{er} au 3 septembre 1982, dans les locaux de l'Université de Bordeaux II.

Programme

Le programme se compose de la façon suivante :

1. Trois conférences plénières faites par des personnalités de réputation internationale :

• Pr. P. Chambon (Laboratoire de génétique moléculaire des eucaryotes, Strasbourg) : *Organisation et exposition des gènes eucaryotes.*

• Pr. G. Vincendon (Centre de neurochimie, Strasbourg) : *Mécanismes moléculaires de la formation des synapses dans le système nerveux central.*

• Pr. P. Ribereau-Gayon, (Institut d'œnologie, Bordeaux) : *La recherche en œnologie.*

2. Des séances de communications libres, regroupées par thèmes, orales ou par affiches. Aucune limitation de thème n'est imposée.

3. Des Tables rondes animées par des chercheurs confirmés, sur

des thèmes choisis à l'avance ou déterminés plus tard lorsqu'un thème regroupera suffisamment de participants.

• Immunochimie; animation : H. Cailla (Centre d'Immunologie, Marseille-Luminy).

• Neurochimie; animation : J. F. Pujol (INSERM U. 171, Lyon).

• Transport et architecture membranaire; animation : J. Chevallier et J. Dufourcq (C.N.R.S., Bordeaux).

• Biochimie agro-alimentaire; animation : A. Ducastaing (Biochimie de la nutrition, Bordeaux).

• Tout autre sujet après suggestions des participants.

4. Un débat sur la recherche, avec la participation de responsables nationaux de la recherche dans le domaine des sciences de la vie. Ce débat sera animé par T. Astier (INSERM U. 177, Bordeaux) et J. P. Mazat (C.N.R.S. et Université de Bordeaux II).

Organisateurs : Jacques Robert, Biochimie médicale A, Université de Bordeaux II, 146, rue Léo-Saignat, 33076 Bordeaux Cedex et Anne-Marie Garrigues, Institut de Biochimie Cellulaire et Neurochimie (C.N.R.S.), 1, rue Camille Saint-Saëns, 33000 Bordeaux.

Congrès d'automne de la S.C.B. et du GERLI

La S.C.B. et le Groupe d'Études et de Recherches sur les Lipides et Lipoprotéines (GERLI) organisent une réunion commune, les 21 et 22 octobre 1982, au Village de vacances « Les Cigales » (Calanque des eaux salées), à Carry-le-Rouet (Bouches-du-Rhône) sur le thème général : *Interactions lipide-protéine*. Deux sous-

thèmes sont proposés :

• Digestion et absorption intestinales des lipides.

• Lipoprotéines circulantes et athéromatose.

Organisateur : Dr. Jacques Hauton, INSERM U 130, 10, avenue Viton, 13009 Marseille.

Réunion du Groupe « Magnétisme nucléaire et biologie »

Une réunion du Groupe sur le thème : « *RMN in vivo en biologie et médecine* » se tiendra à Carry-le-Rouet, près de Marseille, les 9 et 10 décembre 1982.

La réunion comportera des exposés généraux introductifs, des mises au point, des communications orales et sous forme d'affiches ainsi que des Tables rondes.

Les personnes intéressées sont invitées à envoyer, avant le 1^{er} octobre 1982, leur nom, adresse et suggestions à Patrick Cozzone, Laboratoire de biologie physicochimique, Université d'Aix-Marseille I, Place Victor-Hugo, 13003 Marseille, en précisant le titre de leur communication éventuelle. Un bulletin d'inscription, le programme préliminaire et tous renseignements complémentaires leur seront envoyés.

Société Chimique de France

67 Réunion annuelle 1982, à Paris

67 Journées de chimie organique (Paris, 14-15 septembre) :

Renseignements généraux
Horaires
Conférences
Communications par affiches

69 Chimie du solide, chimie de coordination, chimie analytique (Paris, 14-15 septembre) :

Renseignements généraux
Programme des conférences et communications

71 Journée du 16 septembre 1982 (Assemblée générale)

71 Réunions

Division Chimie analytique :
Actualités de chimie analytique, 30 septembre 1982, à Châtenay-Malabry
Groupe de thermodynamique expérimentale : Journées des 21 et 22 octobre 1982

72 Sections régionales

Section Alsace-Strasbourg : Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg

72 Nécrologie

Jacques Prigent (1920-1982)

Réunion annuelle 1982; 14, 15 et 16 septembre, à Paris

Nous rappelons que la Réunion annuelle de la S.C.F., en 1982, sera intégrée dans une série de manifestations scientifiques communes entre la Société Chimique de France, la Société de Chimie Physique, la Faculté de Pharmacie et l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles, destinées à marquer le rapprochement entre la S.C.F. et la S.C.P., à commémorer les 100^e anniversaires de la création de l'E.S.P.C.I. et de l'implantation de la Faculté de Pharmacie, avenue de l'Observatoire, à Paris.

Journées de chimie organique 1982, 14 et 15 septembre

Les Journées de chimie organique des 14 et 15 septembre sont organisées à la Faculté de Pharmacie (Université René Descartes), 4, avenue de l'Observatoire, Paris (6^e), à l'occasion du centenaire de cet établissement.

Renseignements généraux

- **Accès :** Métro Luxembourg, Port-Royal, Vavin. Autobus 38, 58, 83, 91.
- **Hébergement :** L'hébergement est assuré exclusivement à la Maison des Clubs UNESCO, 43, rue de la Glacière, Paris (13^e) (Tél. : 336.00.63).
- **Accueil, secrétariat :** Un secrétariat d'accueil sera mis en place, le 13 septembre, à partir de 17 h, à la Maison des Clubs UNESCO. Un secrétariat permanent se tiendra dans le Hall de la Faculté de Pharmacie, les 14 et 15 septembre, de 9 h à 18 h.
- **Restauration :** Les repas pourront être pris au restaurant universitaire Bullier (devant la station de métro Port-Royal) où

une salle spéciale sera mise à la disposition des participants. Les tickets seront vendus au secrétariat des Journées.

- Nous rappelons aux participants qu'un droit d'inscription (à ces Journées et à la Réunion annuelle du 16 septembre) est demandé, les Membres de la Société Chimique de France bénéficiant d'un tarif réduit (voir *L'actualité chimique*, 1982, 4, 81). L'inscription pour les étudiants de 3^e cycle est fixée à 30 francs. Pour faciliter l'organisation, les participants sont priés de faire parvenir leurs chèques, à l'ordre de la Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, avant le 15 juillet.

Horaire des conférences et communications

Mardi 14

9 h 30 Ouverture	14 h 30 S. Julia
9 h 45 G. Stork	15 h 30
10 h 45	15 h 45 Communications par
	16 h 45 affiches
11 h 15 J. M. Denis	17 h 00 C. Still
11 h 45	18 h 00
12 h 00 J. P. Genêt	
12 h 30	

Mercredi 15

9 h 30 P. Douzou	14 h 30 Communications par
10 h 30	16 h 00 affiches
11 h 00 B. Roques	16 h 15 F. Khuong-Huu
12 h 00	16 h 45
14 h 00 Visite du Musée d'histoire de la pharmacie	17 h 00 N. C. Cohen
	17 h 30

Conférences

• G. Stork (Professeur, Columbia University, New York, U.S.A.) : *Titre non parvenu.*

• J. M. Denis (Maître de recherche au CNRS, Université des Sciences et Techniques de Lille) :

Passage sous vide de substrats en phase vapeur sur réactifs solides ou supportés : application à la synthèse de N-chloramines et d'imines très réactives.

• J. P. Genêt (Maître-assistant, Université Pierre-et-Marie Curie) : *Allylation à l'aide des complexes π allyliques du palladium : synthèse stéréosélective de cyclopropanes.*

• S. Julia (Directeur de recherche au CNRS, École Normale Supérieure) :

Réarrangements et synthèses avec des composés organiques soufrés.

• C. Still (Professeur, Columbia University, New York, U.S.A.) : *Stereoselection in organic synthesis.*

• P. Douzou (Membre de l'Institut, Président de la Mission des biotechnologies, Ministère de la Recherche et de la Technologie, Paris) :

Les biotechnologies et leur impact sur le médicament.

• B. Roques (Professeur, Université René Descartes, Paris) : *Accès rationnel à des ligands spécifiques de récepteurs biologiques.*

• F. Khuong-Huu (Maître de recherche au CNRS, Institut de Chimie des Substances Naturelles, Gif-sur-Yvette) :

Approches pour la synthèse de maytansinoïdes.

• N. C. Cohen (Service des recherches chimiques, Roussel-UCLAF, Romainville) :

Conception de nouveaux médicaments par modelage tridimensionnel.

Communications par affiches

Mardi 14 septembre, à 15 h 45

1. *Alkoxy-3 acroléines : équivalent de malonaldéhyde, préparation et utilisation en synthèse*, par J. Maddaluno, M. Blanchard, G. Revial et J. d'Angelo (Paris).
2. *Nouvelle synthèse stéréosélective de diènes conjugués (E) et (E, E)*, par R. Bloch et J. Abecassis (Orsay).
3. *Alcoylation stéréosélective du dianion dérivé du bis carbométhoxy-2, 3 bicyclo [2.2.1] heptène-5. Synthèse de fumarates mono- et disubstitués*, par C. Girard et R. Bloch (Orsay).
4. *Préparation de cétones et d'alcools insaturés à partir de la méthylvinylcétone. Une synthèse simple et efficace d'alcools isopréniques*, par R. Bloch (Orsay).
5. *Action de $BrCF_2Cl$ sur différents nucléophiles; distinction entre mécanismes carbénique et radicalaire*, par I. Rico, D. Cantacuzène et C. Wakselman (Thiais).
6. *Synthèse de fluoroamines en série stéroïdique*, par Ch. Ennakoua, S. Lacombe et A. Laurent (Villeurbanne).
7. *Nouvelle préparation du fluoroacétylène. Réactivité avec les organométalliques*, par R. Sauvêtre, J.-F. Normant (Paris).
8. *Synthèse d'époxydes à partir de cétones ou d'aldéhydes par transfert de phase solide-liquide : application au furfural*, par E. Borredon, M. Delmas et A. Gaset (Toulouse).
9. *Synthèse stéréospécifique d'amines allyliques*, par C. Germon, A. Alexakis, J.-F. Normant (Paris).
10. *Synthèse stéréosélective de diènes conjugués*, par N. Jabri, A. Alexakis, J.-F. Normant (Paris).
11. *Une nouvelle approche aux azabicyclononanes, squelette de base des alcaloïdes de l'indolizidine*, par T. Legall, M. Vaultier, R. Grée et R. Carrié (Rennes).
12. *Le méthylsulfate de triméthylsulfonium, un réactif très efficace pour l'époxydation d'aldéhydes ou de cétones*, par P. Mosset, R. Grée et R. Carrié (Rennes).
13. *Nouvel accès aux pyrrolidines et pipéridines fonctionnalisées en 2 par addition intramoléculaire de type Michael d'amines primaires ω -insaturées*, par N. Knouzi, M. Vaultier et R. Carrié (Rennes).
14. *Le « DIHMPT » : nouveau complexant des énolates alcalins*, par G. Née, T. Bottin, J. Seyden-Penne (Orsay).
15. *Synthèse de ligands chélatant de type diimine stériquement encombrés*, par C. Dietrich-Buchecker, P. Marnot et J. P. Sauvage (Strasbourg).
16. *Formation d'oxirènes intermédiaires à partir des gem-dicyano époxydes*, par J. L. Guinamant et A. Robert (Rennes).
17. *Réactions de carbènes électrophiles avec les énonés β,γ -insaturés*, par P. Geoffroy, M. Franck-Neumann (Strasbourg).
18. *Complexes butadiéniques-fertricarbone à ligands fonctionnalisés en position 2 : synthèses, dédoublement de l'aldéhyde et utilisation*, par M. P. Heitz, D. Martina, M. Franck-Neumann (Strasbourg).
19. *Nouvelles voies d'accès aux indoles et aux pyrrolidones à partir des composés organophosphorés*, par Y. le Stanc, G. Chiron, A. Hercouet et M. Le Corre (Rennes).
20. *Addition conjuguée d'équivalents de nitriles aliphatiques sur des*

composés carbonyles α,β éthyléniques, par E. Hatzigrigoriou et L. Wartki (Orsay).

21. *Hydroboration d'amines insaturées. Modification du processus d'addition classique apportée par la fonction amine*, par J. L. Torregrosa, M. Baboulène, V. Speziale et A. Lattes (Toulouse).

22. *Réactions tandem dans la difonctionnalisation d' α -énones*, par F. Leyendecker et M.-T. Comte (Strasbourg).

23. *Formation régio- et stéréosélective de liaison carbone-carbone à l'aide des complexes du palladium (0)*, par J. P. Genêt, M. Balabane (Paris).

24. *Intérêt astrophysique et voies de synthèse d'isomères métastables de l'acétonitrile*, par J.-M. Denis, J.-C. Guillemin, M.-C. Lasne * et J.-L. Ripoll * (Lille, Caen *).

Mercredi 15 septembre, à 14 h 30

25. *Synthèse formelle de la 1 α -hydroxy-vitamine D₃*, par J. Ficini, D. Desmacle, A. Guingant, Ph. Kahn, A. M. Touzin (Paris).
26. *Synthèse totale du valéréal et de l'épi-valéréal*, par R. Baudouy (Villeurbanne).
27. *Synthèse des aldéhydes caroniques chiraux*, par A. Monpert, J. Martelli et R. Grée (Rennes).
28. *Approches stéréosélectives d'hydroxyéthyl β -lactames*, par F. Pecquet et J. d'Angelo (Paris).
29. *Induction asymétrique relative : synthèse stéréocontrôlée de la phéromone sexuelle d'Eldana saccharina*, par M. Larchevêque, P. Perriot, A. Debal (Paris).
30. *Synthèse énantiosélective de dérivés cis-chrysanthémiques* par M. Franck-Neumann, M. Sedrati, J. P. Vigneron *, V. Bloy * (Strasbourg, Collège de France *).
31. *Nouvelle voie d'accès aux indanones fonctionnalisées*, par P. Bruneric, J. P. Celerier et G. Lhommet (Paris).
32. *Catalyseurs cétoniques supportés. Hydratation des α -aminonitriles*, par R. Sola, J. Taillades, J. Brugidou, A. Previero et A. Commeyras (Montpellier).
33. *Interconversion des dithioles mésoioniques par réactions avec le sulfure de carbone, les isocyanates et isothiocyanates*, par A. Souizi et A. Robert (Rennes).
34. *Hémisynthèse dans le domaine de la calcimycine (A. 23187)*, par J. M. Chailloux, G. Jeminet et M. Prudhomme (Aubière).
35. *Applications des biotechnologies à la synthèse organique. Estérifications enzymatiques en milieu polyphasique*, par J. L. Vidaluc, M. Baboulène, V. Speziale, A. Lattes et P. Monsan (Toulouse).
36. *Mécanisme de biosynthèse des hydrocarbures par l'algue unicellulaire Botryococcus braunii*, par J. Paylan, C. Largeau et E. Casadevall (Paris).
37. *Bioconversion d'un antibiotique ionophore par un streptomycetes*, par A. Cuer et G. Dauphin (Clermont-Ferrand).
38. *Nouvelles lactones à longue chaîne produites par le champignon Achaetomium cristalliferum*, par B. Bodo, L. Molho, R. Ghogomu, D. Davoust, D. Molho (Paris).

39. *L'hypoxylone, nouvelle naphtyl-naphtoquinone isolée d'un champignon (Xylariaceae)*, par B. Bodo, R. Ghogomu et D. Davoust (Paris).
40. *Conformation d'une benzodiazépine-1,4: le Prazepan: chloro-7 (cyclopropylméthyl)-1 phényl-5 dihydro-1,2 2H benzodiazépine-1,4 one 2*, par L. Cazaux, M. Pasdeloup (Toulouse).
41. *Pharmacochimie en série imidazo [1,2-a] pyridinique et pyrimidique. Structure de dérivés antihypertenseurs et mécanisme réactionnel d'obtention*, par J. C. Teulade, G. Grassy *, R. Escalé et J. P. Chapat (Montpellier, Toulouse *).
42. *Complexes du platine avec des oligonucléotides, modèles de l'interaction ADN-platine*, par J. P. Girault; G. Chottard, E. R. Guittet, J. Y. Lallemand, J. C. Chottard, T. Huynh-Dinh, J. Igolen (Paris).
43. *Catalyse homogène: synthèse du triacétanol-1 et des acides gras rares à longue chaîne*, par D. Villemin (Paris).
44. *Synthèse des organostanniques chiraux par induction asymétrique. Détermination de la pureté énantiomérique*, par M. Lequan et R. M. Lequan (Paris).
45. *Nouvelle réaction d'insertion des isonitriles dans une liaison carbone-soufre*; par G. Morel, E. Marchand, K. H. Nguyen Thi, A. Foucaud (Rennes).
46. *Acylation du furanne par les acides gras*, par S. Fayed, M. Delmas et A. Gaset (Toulouse).
47. *Synthèse de l'acide fluorohomocitrique*, par H. Molines, M. H. Massoudi, D. Cantacuzène, C. Wakselman (Thiais).
48. *Synthèse de β -lactames condensés par substitution aromatique intramoléculaire*, par R. Joyeau et M. Wakselman (Thiais).
49. *Nouvelle transposition de la vincadifformine, alcaloïde indolique à squelette aspidospermane*, par G. Lewin, Y. Rolland et J. Poisson, J. Lamotte-Brasseur * (Châtenay-Malabry, Liège*).
50. *Interactions moléculaires et photoréactions entre thymine et psoralène; étude à l'aide de modèles. Mise en évidence de photopro-*

- duits*, par G. Huart, J. L. Decout, J. Lhomme, C. Courseille *, M. Hospital * (Lille, Talence *).
51. *Intercalants de l'ADN à noyau acridine: la quinacrine et la proflavine. Interactions avec les bases nucléotidiques*, B. Carden, J. F. Canstant, J. Fahy, J. Lhomme (Lille).
52. *Aryl nitrenium: intermédiaires mis en jeu lors de la cancérogénèse chimique par le 4-NQO*, par M. Demeunynck, J. Lhomme, M. F. Lhomme, N. Thome (Lille).
53. *Préparation d' α -fluorocétones par voie électrochimique*, par E. Laurent, R. Tardivel, et H. Thiebault (Villeurbanne).
54. *Electrosynthèse catalytique d'acides carboxyliques à partir de CO₂. Application à la synthèse de l'acide parafluorobenzoïque*, par J. F. Fauvarque, C. Chevrot, A. Jutand, F. Pflüger, M. Troupel (Villetaneuse).
55. *Thermolyse du peroxy-pentène-4 oate de tertio-butyle: une nouvelle voie de synthèse de γ -butyrolactones substituées*, par B. Maillard, A. Kharrat et C. Gardrat (Talence).
56. *Synthèse d'aldéhydes fonctionnels par voie radicalaire*, par C. Filliatre, J. J. Villenave, M. Baratchart et R. Jaouhari (Talence).
57. *Thermolyse des chlorures de perfluoroalcanesulfonyle*, par M. Oudrhiri-Hassani, D. Brunel, A. Germain et A. Commeyras (Montpellier).
58. *Conversion radicalaire des alcanes en milieu superacide: cas de l'isobutane, du néopentane et du tétraméthyl-2,2,3,3 butane*, par H. Choukroun, A. Germain, D. Brunel, A. Commeyras (Montpellier).
59. *Photo-oxydation d'alcènes par l'oxygène en présence de palladium*, par J. Muzart, P. Pale et J. P. Pete (Reims).
60. *Hydroperoxydes cytotoxiques: produits naturels d'origine marine et produits de synthèse*, par M. Guyot, M. Durgeat, C. Belleau * et E. Morel (Paris, Nantes *).
61. *Photo-oxygénation par transfert d'électron. Oxydation de composés aromatiques sensibilisée par le dicyano-9, 10 anthracène*, par J. Santamaria (Paris).

Chimie du solide, chimie de coordination, chimie analytique

Journées des 14 et 15 septembre

Renseignements généraux

- Les séances se tiendront dans les amphithéâtres de la Maison de la Chimie, 28, rue Saint-Dominique, Paris (7^e).
- Accès: Métro Chambre des Députés, Invalides. Pour les autos: parking de l'Esplanade des Invalides.
- Accueil, secrétariat: Un secrétariat fonctionnera, dans le hall de la Maison de la Chimie, à partir de 8 h 30, le 14 et le 15 septembre.
- Restauration: Les repas pourront être pris au restaurant du Ministère de l'Éducation Nationale, 107, rue de Grenelle (7^e). Les tickets seront vendus au secrétariat des Journées.

Conférences et communications orales

**Thèmes: Composés à valence mixte
Degrés d'oxydation inusuels**

Mardi 14 septembre (dominante: valences mixtes, métaux de transition)

Matin

- 9 h, C1, J. Livage: *Transferts électroniques au sein de composés à valence mixte.*
- 9 h 35, C2, J. P. Launay: *Composés à valence mixte comportant un nombre variable d'atomes métalliques.*
- 9 h 55, C3, G. Gleitzer: *Le transfert de charge dans les oxydes de fer à valence mixte.*
- 10 h 25, C4, E. Bordes, P. Courtine: *Les valences (IV-V) du vanadium dans les phosphates de vanadyle.*

Nous rappelons aux participants qu'un droit d'inscription (à ces Journées et à la Réunion annuelle du 16 septembre) est demandé, les Membres de la Société Chimique de France bénéficiant d'un tarif réduit (voir *L'actualité chimique*, 1982, 4, 81). L'inscription pour les étudiants de 3^e cycle est fixée à 30 francs. Pour faciliter l'organisation, les participants sont priés de faire parvenir leurs chèques, à l'ordre de la Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, avant le 15 juillet.

- 10 h 45, Pause.
- 11 h, C5, G. Baud, J. P. Besse, M. Capestan, R. Chevalier: *De quelques composés à valence mixte dans la cristallogénèse des oxydes doubles de rhénium.*
- 11 h 20, C6, A. Rousset, F. Chassagneux, B. Gillot: *Étude de spinelles oxygénées à valences mixtes du fer.*
- 11 h 40, C7, N Nguyen, C. Michel, J. Choynet, H. Hervieu, F. Studer, B. Raveau: *Oxydes de cuivre à valence mixte, intercroissance des structures de type NaCl et perovskite déficitaires en oxygène.*
- 12 h, C8, G. R. Fatseas, P. Palvadeau, J. P. Venien: *Transfert de charge dans FeOCl-picoline par spectroscopie Mössbauer.*
- 12 h 20, Déjeuner.

Après-midi

14 h 15 **Conférence**, M. Weidz (Société MOBIL U.S.A.): *Zéolites et catalyse*.

15 h 15, C9, M. Drillon: *Entités polynucléaires à valences mixtes*.
15 h 35, C10, A. Mari, A. Guitard, Y. Dartiguenave, M. Dartiguenave: *Complexes du cuivre monovalent, divalent et à valence mixte avec les ligands isonitriles. Synthèses et propriétés magnétiques*.

15 h 55, C11, J. M. Bregeault, G. Chottard, J. M. Manoli, C. Potvin: *Complexes bimétalliques homonucléaires du rhénium IV, du molybdène III et du molybdène IV*.

16 h 20, C12, M. Lamache, D. Bauer: *Electrosynthèse et étude analytique de sels à valence mixte du tétrathiofulvalène et du tétraméthyltétrathiofulvalène*.

16 h 40, Pause.

17 h, **Séance de communications par affiches** (v. plus loin).

Mercredi 15 septembre (dominante : méthodologie, lanthanides et degrés inusuels)

Matin

Conférence: Pr. Wohlleben (Université de Cologne, R.F.A.): *Études physiques et phénoménologiques de systèmes à valence mixte*.

10 h, C13, P. Caro: *Influence du champ cristallin pour les problèmes de valence mixte*.

Communications par affiches

Mardi 14 septembre (17 h à 18 h 30)

- P1 G. Sanchez, M. Henry, J. Livage: *Processus de délocalisation électronique dans les oxydes à valence mixte*.
- P2, F. Babonneau, C. Sanchez, J. Livage, M. El Murr: *Étude spectroscopique du dimère d^0-d^{10} [$(CH_3N(PF_2)_2)_3CO_2(CO)_2$]*.
- P3, R. Gerardin, B. Malaman, J. Steinmetz, C. Gleitzer: *Les oxyphosphates de fer de valence mixte*.
- P4, R. Gerardin, O. Evrard: *Étude de l'échange électronique $Fe^{2+}-Fe^{3+}$ par spectroscopie Mössbauer: applications à $InFe_2O_4CaFe_3O_5$* .
- P5, D. Mascherpa-Corral, B. Ducourant, R. Fourcade, G. Marscherpa: *Fluoroantimonates mixtes III et V dans le système $SbCl_3-SbCl_5-MCl$ ($M = Rb - Cs$)*.
- P6, J. Merinis, Y. Legoux, M. Galin, R. Fremont-Lamouranne: *Mise en évidence de valences inusuelles lors de l'étude de composés fluorés de ruthénium et de plutonium à l'état gazeux*.
- P7, C. Rocchiccioli-Delcheff, M. Fournier, R. Thouvenot, R. Franck: *Champ de force de valence de l'ion à valences mixtes $Mo^V Mo_5^{3-} O_{19}^{3-}$* .
- P8, N. Dupré, H. M. J. Hendricks, J. Jordanov: *Réactivité de $Fe_4Cp_4S_4$ un cluster Fe-S contenant des coordinats S_2 , vis à vis des composés de $Mo(IV)$, $Mo(V)$, $Mo(VI)$* .
- P9, M. Fournier, R. Contant, J. P. Ciabrini, J. M. Fruchart, H. Hervé: *Polyoxométallates à valences mixtes: influence de la nature des jonctions métal-oxygène-métal sur l'interaction électronique dans les octodéca (molybdotungsto) diphosphates*.
- P10, Y. Schuhl, H. Baussart, R. Delobel, M. Lebras, J. M. Leroy: *Étude structurale des composés $BiV_{1-x}Sb_xO_4$, catalyseurs d'oxydation du propylène*.
- P11, J. Lemerle, E. Nejem: *Influence de la forme des particules sur la formation de polymères vanadiques à valences mixtes*.
- P12, J. Brohan, A. Verbaère, M. Tournoux, G. Demazeau: *La transformation $TiO_2(\beta) - Anatase$* .

10 h 20, C14, P. Delobel, H. Baussart, M. Lebras, J. M. Leroy, L. Gengembre, J. Grumblot, J. P. Bonnelle: *Étude X.P.S. des catalyseurs oxydes d'antimoine et d'uranium au degré d'oxydation 5 +*.

10 h 40, Pause.

11 h, C15, E. Beaurepaire, J. P. Kappler, G. Krill, M. F. Ravet, J. Rohler: *Utilisation des seuils d'absorption et de la photoémission dans l'étude des composés de Terres rares à valence intermédiaire*.

11 h 20, C16, Y. Hamound, J. C. Parlebas, F. Gautier: *Effet de dopage et transition de valence dans SmS* .

11 h 40, C17, X. Oudet: *Des Terres rares aux métaux de transition 3d: quelques aspects nouveaux de la valence, de la liaison, et du magnétisme*.

12 h, Déjeuner.

Après-midi

14 h **Conférence**: M. B. Coqblin (Orsay): *Les composés de Terres rares à valence intermédiaire*.

14 h 50, C18, M. Pouchard, G. Demazeau: *Degrés d'oxydation inusuels des métaux de transition: quelques critères de stabilisation*.
15 h 25, C19, G. Demazeau, B. Buffat, M. Pouchard: *Les hautes pressions d'oxygène: voie d'accès privilégiée vers les degrés d'oxydation élevés*.

15 h 50, C20, F. Arena, G. Buisson, E. Duée, P. Gaus, J. C. Marchon: *Porphyries de fer à haut degré d'oxydation. Propriétés magnétiques et structurales*.

16 h 10, Pause, suivie d'une **Table ronde**: *Prospectives en chimie du solide, en chimie analytique, en chimie de coordination et politique de Divisions*.

- P13, J. M. Leger, J. Loriers: *Monoxydes de Terres rares*.
- P14, J. P. Giroult, M. Goreaud, M. Hervieu, Ph. Labbe, B. Raveau: *Bronzes oxygénés de phosphore et tungstène à structure en tunnels $A_3P_4O_{18}$ (WO_3) $_{2m}$ ($A = K, Rb$)*.
- P15, N. Rih, F. Studer, D. Groult, B. Raveau: *Verres du système K-P-W-O riches en tungstène V*.
- P16, B. Domenges, J. P. Giroult, A. Benmoussa: *Les oxydes de tungstène à valence mixte du système P-W-O*.
- P17, J. Darriet, M. Drillon: *Échanges magnétiques entre deux ions $^2T_{2g}$; application à la paire $V^{4+}-V^{4+}$ isolée dans $Cs_3V_2O_7F_7$* .
- P18, A. Barroug, C. Ray, J. C. Trombe, G. Bonnel, G. Montel: *Étude comparée des propriétés d'adsorption de quelques orthophosphates de calcium*.
- P19, J. Lemerle, T. Van Den Bogaert, J. M. Di Meglio, P. Pechery, E. Perie: *Conductivité électronique des films de V_2O_5 , influence de l'eau d'hydratation*.
- P20, N'Dongui Mabiala, J. P. Barbier, C. Kappenstein, R. P. Hugel: *complexes anioniques du cobalt, nickel et cuivre avec des ligands azotés tétradentés déprotonnés dérivés du biuret*.
- P21, B. Mve Ondo, J. P. Barbier, C. Kappenstein, R. P. Hugel: *Dithiocarbamates de cuivre et de nickel, étude des réactions d'oxydation en solution*.
- P22, P. Belougne, J. C. Giultini, J. V. Zanchetta: *Mécanisme de conduction dans les sulfures de molybdène*.
- P23, F. Le Normand, M. F. Ravet, G. Krill, G. Maire: *Application des composés intermétalliques à valence intermédiaire en catalyse hétérogène (ex. $CePd_3$)*.
- P24, A. Tressaud, J. Grannec: *Fluorures de Ni, Pd, Pt à degrés d'oxydation inusuels*.
- P25, J. Durand, B. Descout, L. Cot: *Propriétés électriques de couches minces isolantes sulfurées sur semiconducteurs III-V*.
- P26, C. Chaumont, M. Drillon, J. C. Bernier: *Essai d'interprétation du comportement magnétique d'ions Fe^{3+} dans une matrice vitreuse*.

Journée du jeudi 16 septembre (Assemblée générale)

L'Assemblée générale de la Société Chimique de France se tiendra dans la Salle des congrès de la Maison de la Chimie, 28 bis, rue Saint-Dominique, à Paris (7^e), sous la présidence de M. J.-P. Chevènement, Ministre d'État, Ministre de la Recherche et de la Technologie.

Le programme est le suivant :

• 9 h 30, Allocutions d'ouverture

Allocution de M. J.-P. Chevènement, Ministre d'État, Ministre de la Recherche et de la Technologie.

Remise des prix Le Bel et Süe.

• 11 h, Conférence de M. J.-P. Changeux (Professeur au Collège de France) :

Physicochimie d'un récepteur pharmacologique. Le récepteur de l'acétylcholine.

• 15 h, Conférence de M. M. Lavalou (Directeur des recherches, Rhône-Poulenc) :

De la chimie analytique aux procédés industriels.

• 16 h 45, Assemblée générale de la Société Chimique de France :

Rapport moral du Président.

Approbation des comptes de l'exercice 1981.

Remise des Prix de Divisions.

Remise du Prix Dina Surdin.

Remise des Prix du Concours du Musée National des Sciences et de l'Industrie du Parc de la Villette.

Réunions

Division Chimie analytique

Actualités de Chimie analytique

Jeudi 30 septembre 1982

Dans le cadre du Centenaire de la Faculté de Pharmacie de Paris et sous le patronage de la Division Chimie analytique de la Société Chimique de France, les « Actualités de chimie analytique », organisées par le Professeur F. Pellerin et Mme D. Bayloq, auront lieu, le jeudi 30 septembre 1982, au Centre d'Études Pharmaceutiques de l'Université de Paris-Sud, 1, rue J. B. Clément, Châtenay-Malabry (92).

Sur le thème : « Méthodes spectrales d'analyse et contrôle des médicaments », les communications suivantes seront présentées : 9 h 30, Présentation.

9 h 45, Prof. X. Perlia (École Polytechnique Fédérale de Zurich) : *Spectrométrie infrarouge et analyse pharmaceutique.*

10 h 45, Prof. T. Clerc (Université de Berne) : *Introduction simple à l'utilisation de la transformée de Fourier en chimie analytique.*

11 h 45, Mme D. Bayloq (Centre d'Études Pharmaceutiques de l'Université de Paris-Sud, Laboratoire de chimie analytique) : *Analyse spectrale et contrôle des médicaments; choix des méthodes, types d'applications.*

13 h 00, Déjeuner (Inscription obligatoire avant le 10 septembre 1982. Seules les personnes inscrites pourront participer au déjeuner).

14 h 15, Prof. P. Rabaron (Faculté de Médecine et de Pharmacie de Caen) : *R.M.N. et contrôle des médicaments; applications pratiques.*

15 h 30, Prof. R. Bouché (Université Catholique de Louvain, Laboratoire d'analyse des médicaments) : *Spectrométrie dans l'ultraviolet: développements récents et possibilités d'application.*

Voies d'accès : N. 186, entre les carrefours du Petit-Clamart et de la Croix de Berny, direction : « Châtenay-Malabry ».

Métro : Denfert-Rochereau, Ligne de Sceaux jusqu'à Robinson, puis Autobus 194 ou 198.

Inscription et frais de participation : Règlement par chèque (200 F) à l'ordre de : « Actualités de chimie analytique ».

Adresser les inscriptions, avant le 10 septembre 1982, à Mme D. Bayloq, Laboratoire de chimie analytique, Centre d'Études Pharmaceutiques, 1, rue J. B. Clément, 92290, Châtenay-Malabry.

Groupe de thermodynamique expérimentale

Journées d'étude sur l'analyse et la déconvolution de la réponse instrumentale en spectroscopie et calorimétrie.

Organisées en collaboration avec l'Association française de calorimétrie et d'analyse thermique et la Section Provence-Alpes-Côte d'azur de la S.C.F., ces Journées auront lieu, les **21 et 22 octobre 1982**, dans le cadre de la Maison d'hôtes du Centre d'Études Nucléaires de Cadarache (Bouches-du-Rhône).

Les conférences et les communications présentées concerneront la résonance magnétique nucléaire, les spectroscopies visible, UV, IR, γ , la fluorescence X, l'analyse interactive des spectres en physique nucléaire, la calorimétrie et l'analyse thermique. Des Tables rondes sont prévues. Les organisateurs pourront assurer, sur place, le logement d'une quarantaine de participants (nombreuses possibilités dans les agglomérations situées à proximité du Centre de Cadarache).

Cadarache est atteint facilement par la route (70 km de Marseille, 25 km d'Aix-en-Provence), par air et par fer (liaisons par autocars avec l'aéroport de Marseille-Marignane et la gare d'Aix-en-Provence : trains de Paris, Lyon, Toulouse et Nice par Marseille, trains de Grenoble).

Les personnes intéressées par ces Journées voudront bien demander une fiche d'inscription, *le plus rapidement possible*, à l'un des organisateurs (H.T.) en indiquant leur intention éventuelle de présenter une communication ou un exposé de synthèse (prière de joindre un court résumé).

Frais d'inscription : Membres S.C.F. ou A.F.C.A.T. : 150 Francs; non Membres : 200 Francs.

P. Barberi, DGI-CP, CEN Saclay, 91190 Gif sur Yvette et H. Tachoire, Laboratoire de thermochimie, Université de Provence, Place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex.

Sections régionales

Section Alsace-Strasbourg

Séminaires de l'Institut de Chimie de Strasbourg

Ces séminaires sont organisés dans le cadre de la Section locale de la S.C.F. (le vendredi à 10 h 30, Petit Amphithéâtre).

- le 18 juin 1982, J. C. Muller (Hoffmann - La Roche, Bâle) : *β-lactames antibiotiques : aspects synthétiques et stéréochimiques.*
- le 25 juin 1982, Dr D. Samain (Toulouse) : *Structure de la scopafongine, un nouvel antibiotique antifongique non polyénique.*

- le 2 juillet 1982, Dr J. P. Grollier (Département chimie, Clermont-Ferrand II) : *Défenses et illustrations de la thermodynamique chimique : application aux mélanges de substances organiques.*

Erratum

La Journée, organisée sur le thème « *Chimie et médicaments* » par la Section Poitou-Charente-Limousin, dont le compte rendu a été publié dans le numéro de mars 1982, de *L'actualité chimique*, page 71, a eu lieu le 10 octobre 1980 et non en 1981, comme cela avait été annoncé.

Nécrologie

Jacques Prigent (1920-1982)



Jacques Prigent, Professeur de chimie du solide à l'Université de Rennes, nous a quittés. Né le 14 février 1920, la mort l'a emporté le 16 mars 1982 à la suite d'une maladie qui, en quelques mois, a mis fin à une vie d'une richesse et d'une qualité hors du commun.

C'est moins de la chronologie de sa carrière, qui l'avait amené du grade de Maître de conférence en 1959 au sommet de la carrière universitaire au seuil de sa mort, que de l'homme qu'il convient de témoigner. S'il existe encore un humaniste dans cette profession où

l'opiniâtreté inhérente à la fonction de chercheur se confond souvent avec l'ambition de réussite et la quête d'un pouvoir, il était cet homme profondément honnête, attentif, respectueux du droit et de la personnalité de chacun.

Jacques Prigent réussissait le tour de force de créer chez les gens et les collaborateurs qui l'entouraient une confusion permanente entre la vie professionnelle et la vie tout court. Combien de fois ne passait-il pas à brûle pourpoint, au cours d'une discussion, de la chimie de l'uranium ou de celle des clusters aux mystères de la pêche à la mouche noyée ou aux beautés des accents d'un violoncelle dans un quatuor de Schubert.

Membre du Comité consultatif des Universités et du Comité national du C.N.R.S. pendant de très nombreuses années, assesseur du Doyen, il a laissé à tous les collègues qui ont siégé à ses côtés, l'image d'un homme ouvert, cordial et clairvoyant.

Créateur et Directeur d'un très important groupe de recherche, il animait celui-ci avec beaucoup de tact, laissant chacun exprimer sa personnalité, s'effaçant devant le succès des uns, encourageant les autres. Les résultats ne se sont pas fait attendre et le laboratoire associé au C.N.R.S. qu'il dirigeait s'est trouvé très largement reconnu au plan international par ses recherches dans le domaine des supraconducteurs, des verres et de la cristallographie.

Pour beaucoup d'entre nous, c'est un ami plus qu'un collègue ou un patron qui nous a quittés. Peu d'hommes peuvent, au cours de leur vie, prétendre n'avoir eu que des amis; il était de ceux-là. La profonde émotion que sa disparition a provoqué parmi nous témoigne du rayonnement qui émanait de sa personnalité chaleureuse et du respect que nous lui portions. Nous partageons très sincèrement la tristesse de sa femme et de ses enfants.

Jacques Lucas

*

- Léon Letellier, Professeur honoraire de la Faculté de Médecine de Tours, décédé en août 1981, à Tours; Membre depuis 1920.
- André Valette, pharmacien, décédé le 4 mars 1982 à Châtenay-Malabry; Membre depuis 1945.

74 Journées d'étude Énergie électrique et génie chimique, 23-24 septembre 1982, Toulouse.

75 Section Centre-Est de la S.C.I. :
Visite du chantier du surgénérateur Super-Phoenix.

75 Livres reçus.

75 Fédération Européenne du Génie Chimique.
Création d'un Groupe de Génie électrochimique.

76 Sommaire de la revue Analisis.

- Recueil des communications et des conférences plénières : 2 vol. (en anglais) :

ISCRE 6, 6^e Symposium international sur le génie de la réaction chimique,

25-27 mars 1980, Nice.

Prix du recueil : 200 F + T.V.A.

- Recueil des communications :

Le génie chimique et le stockage de l'énergie,

8-9 décembre 1980, Paris.

Prix du recueil : 200 F + T.V.A.

- Recueil des communications :

Le bois, matière première pour l'industrie chimique,

3-5 juin 1981, Grenoble.

Prix du recueil : 150 F + T.V.A. (en voie d'épuisement).

- Recueils des communications (versions abrégées) :

27^e Symposium international sur les macromolécules, Macro 1981,

6-9 juillet 1981, Strasbourg.

Prix des recueils (deux volumes de 1 397 pages) : 250 F + T.V.A. + frais de transport avion pour les pays non européens.

- Recueil des communications :

Journées européennes sur la fluidisation,

24-25 septembre 1981, Toulouse.

Prix du recueil : 200 F + T.V.A. (en voie d'épuisement).

S'adresser à la Société de Chimie Industrielle,
28, rue Saint-Dominique,
75007 Paris - Tél. : (1) 555.69.46

+ frais de transport
(par avion pour les pays non européens)

Journées d'étude Énergie électrique et génie chimique

23-24 septembre 1982, Toulouse

Ces Journées sont organisées par la Société de Chimie Industrielle et l'Institut du Génie Chimique de Toulouse.

Programme provisoire

Jeudi 23 septembre

8 h 30, accueil.
9 h 15, ouverture du Colloque,
par MM. les Professeurs H. Gardy et J. Mahenc.
9 h 30, *Application de l'électrodialyse à la séparation acide fort-acide faible en solution aqueuse*,
par J.-Cl. Catonne et Cl. Nivet (CNAM, Paris).
9 h 55, *Aspect énergétique de l'électrodialyse*,
par R. Audinos et P. Aimar (Université P. Sabatier, Toulouse).
10 h 20, pause.
10 h 35, *Dépôt anodique de silice*,
par J.-Cl. Catonne, J.-Cl. Feltin et J. Royon (CNAM, Paris).
11 h 00, *Application de l'électrophorèse convective à la plasmaphorèse*,
par J. Pourrat, E. Casademont et V. Sanchez (Hôpital Parpan, Toulouse).
11 h 25, *Calcul d'un réacteur d'électrosynthèse de chlorotrifluoroéthylène*,
par A. Savall (Université P. Sabatier, Toulouse).
11 h 50, *Electrosynthèse du 2,3 diméthyl 2,3 butanediol en phase aqueuse*,
par J.-Cl. Catonne, J. Royon et N. Leberre (CNAM, Paris).

12 h 30, déjeuner.

14 h 15, *Situation actuelle de la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau*,
par Ch. Bailleux, A. Damien et A. Montet (EdF, Saint-Denis) et A. Storck (ENSIC, Nancy).
14 h 50, *Comparaison énergétique de la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau et par un cycle thermo-électrochimique à base de Zn ou de Cd. Résultats expérimentaux*,
par M. Comtat (Université P. Sabatier, Toulouse) et F. Sibieude (C.N.R.S., Odeillo).
15 h 15, *Dépôts électrolytiques de niobium dans les fluorures fondus. Formation d'alliages de surface*,
par P. Taxil (Université P. Sabatier, Toulouse).
15 h 40, *Études des principales propriétés physiques du cobalt électro-déposé en fonction des conditions d'électrolyse*,
par M. Th. Descarsin et J. Royon (CNAM, Paris).
16 h 05, pause.
16 h 20, *Étude de la tenue d'électrodes d'oxydes métalliques ou électroflottation*,
par I. Richy, M. Rumeau et S. Sakho (U.S.T.L., Montpellier).
16 h 45, *Une méthode de séparation : l'électrosorption*,
par G. Grevillot et G. Valentin (E.N.S.I.C., Nancy).
17 h 10, *Approche d'un réacteur électro-enzymatique*,
par A. Storck, D. Huttin et G. Valentin (ENSIC, Nancy).

Vendredi 24 septembre

9 h 00, *Procédés de l'électrochimie préparative : aspects fondamentaux et techniques*,
par A. Storck (ENSIC, Nancy).
9 h 25, *Réacteur électrochimique à électrode volumique. Application à la récupération de l'argent dans une unité de traitement photographique*,
par H. Olive et G. Lacoste (I.G.C., Toulouse) et R. Kaufmann (Kodak-Pathé, Vincennes).

9 h 50, *Réacteur électrochimique à lit transporté : récupération sélective du cuivre*,
par F. Jung (Minemet, Trappes) M. Benzina et G. Lacoste (I.G.C., Toulouse).

10 h 05, *Possibilités d'application de cathodes à air de pile à combustible dans l'électrolyse du chlore*,
par A. Blanchart, C. van der Poorten (C.E.N., Mol, Belgique).

10 h 30, pause.

10 h 45, *Action de décharges froides sur des isolants solides : transformation et dégradation de polymères*,
par Ch. Mayoux (Université P. Sabatier, Toulouse).

11 h 10, *Synthèse industrielle de l'ozone dans un plasma froid : aspects scientifiques et techniques*,
par C. Coste (Degrémont, Rueil-Malmaison) et R. Bes (I.G.C., Toulouse).

11 h 35, *Modélisation des réactions chimiques en plasmas d'arc*,
par M. Baronnet.

12 h 00, déjeuner.

Conférence plénière par R. Quagliaro (Rhône-Poulenc, Décines) : *L'analyse électrochimiques en ligne. Réalisation et possibilités.*

Visite des laboratoires :

- de l'Institut du Génie Chimique de Toulouse,
- de l'Université Paul Sabatier.

Conférences par affiches :

Application de l'électro-électrodialyse (E.E.D.) au recyclage des acides de démétallisation et à la récupération du zinc de l'industrie de la galvanisation à chaud,

par J.-Cl. Catonne et A. Burelli (CNAM, Paris).

Fractionnement de mélanges de protéines par électrophorèse convective,

par V. Sanchez, M. J. Clifton et E. Casademont (Université P. Sabatier, Toulouse).

Aspects électrochimiques d'un cycle hybride au sulfate de magnésium,

par D. Steinmetz et A. Louche (I.G.C., Toulouse).

Stockage de l'énergie électrique au moyen de pompes thermo-chimiques pour le chauffage de l'habitat,

par S. Mauran, D. Payre et G. Crozat (Université de Perpignan).

Détermination des conditions d'obtention d'un dépôt électrolytique alcalin industriel de zinc à partir d'un bain de zingage alcalin sans cyanure,

par J.-Cl. Catonne, A. Kouba et G. Lalleve (CNAM, Paris).

Traitement des eaux par électrocoagulation,
par J. M. François, G. Lacoste (I.G.C., Toulouse) et I. Richy (EdF, Moret-sur-Loing).

Amélioration des performances des procédés électrolytiques de traitement de solutions diluées,

par A. Storck, D. Hutin et G. Valentin (ENSIC, Nancy).

Synergisme des techniques obtenu par couplage ultra-filtration/complexation-électrolyse.

Synthèse de l'arséniure de gallium par plasma froid,

par Y. Segui, B. Moret et F. Carrère (Université P. Sabatier, Toulouse).

Renseignements :

Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : (1) 555.69.46.

Le prix d'inscription comprendra :

- la remise du recueil des communications,
- les déjeuners et cafés,
- les transferts par car.

Section Centre-Est de la S.C.I.

Visite du chantier du surgénérateur Super-Phoenix

La Section Centre-Est de la S.C.I., associée à :

- la Société Chimique de France, Section du Rhône, l'Association Française des Techniciens du Pétrole, Groupe Rhône-Alpes,
- la Société des Ingénieurs de l'Automobile, Section lyonnaise, a organisé, le 13 mars 1982, une visite du chantier de Creys-Malville.

Les inscriptions ont été si nombreuses qu'un groupe de 110 personnes, représentant l'extrême limite de ce que EdF Région d'équipement REAL pouvait recevoir simultanément sur le site, a seul bénéficié de cette visite le 13 mars, un second groupe d'environ 70 personnes, venant essentiellement de Grenoble, ayant pu effectuer cette visite le samedi 20 mars 1982.

Les conditions de réception par les représentants d'EdF ont été excellentes; un film d'une grande clarté et un guidage remarquable ont permis aux visiteurs de comprendre le fonctionnement particulier des surgénérateurs et l'intérêt technologique de cette réalisation. Le chantier est déjà très avancé, et le sodium, utilisé comme caloporteur, commence à être livré sur le site.

La région, déjà remarquablement pourvue en centrales nucléaires à uranium naturel et surtout à PWR à uranium enrichi, disposera prochainement de Super-Phoenix. Cette concentration en énergie électrique ne peut que renforcer l'implantation de la chimie en Rhône-Alpes, deuxième région chimique de France.

Livres reçus

Conceptions des réacteurs chimiques industriels sur la base de données de laboratoire, par J. Horak, J. Pasek. Eyrolles, 1981.

Hydroprocessing catalysts for heavy oil and coal (Chemical technology review n° 202 et Energy technology review n° 74), sous la direction de M. J. Satriana. Noyes Data Corporation, 1982.

Genetic engineering applications for industry (Chemical technology review n° 197), sous la direction de J. K. Paul. Noyes Data Corporation, 1981.

Epoxy resin technology. Developments since 1979 (Chemical technology review n° 204), sous la direction de J. I. DiStasio. Noyes Data corporation, 1982.

Fédération Européenne du Génie Chimique

Création d'un Groupe de « Génie électrochimique »

La séance inaugurale d'un nouveau groupe de « Génie électrochimique » au sein de la F.E.G.C. s'est tenue, le 2 novembre 1981, à la Dechema (Francfort, R.F.A.), sous la présidence du Professeur E. Barendrecht (Université d'Eindhoven, Pays-Bas). Les représentants de divers pays européens (dont on trouvera la liste ci-après) ont, à l'occasion de cette séance, défini les objectifs du groupe et proposé une liste des activités, dont le développement semble nécessaire compte tenu de la pénétration accrue de l'électricité dans les industries chimiques et parachimiques. Il s'agit plus particulièrement de stimuler et coordonner les études de recherche et développement dans ce domaine et de faire prendre conscience du fait que la voie électrochimique peut, dans certains cas, conduire à des solutions plus intéressantes des points de vue énergétique et économique.

1. Les objectifs du génie électrochimique

L'objectif premier du génie électrochimique (partie intégrante du génie chimique) est de permettre la mise en œuvre des procédés électrochimiques, c'est-à-dire des interconversions des formes chimiques et électriques de l'énergie, dans des conditions économiquement et techniquement optimales :

- en électrolyse : l'énergie électrique est utilisée pour la fabrication d'un produit de spécifications données,
 - dans les batteries et piles à combustible : l'énergie chimique stockée dans les combustibles est transformée en énergie électrique,
 - dans les procédés de séparation (tels électrophorèse, électrodialyse, électrosorption), l'utilisation d'un champ électrique permet de séparer divers constituants d'un mélange complexe.
- La conception, la mise en œuvre, le développement et l'optimisation d'un procédé électrochimique dans des conditions

(énergétiques, écologiques et économiques) optimales nécessitent le couplage entre des disciplines spécifiques (thermodynamique et cinétique électrochimiques, électrocatalyse, électrocristallisation, transfert de charge électrique...) et le génie chimique : transports simultanés de matière, chaleur et quantité de mouvement, génie de la réaction chimique et des procédés, génie des séparations, théorie de l'optimisation.

2. Objectifs du groupe. Liste des activités possibles

Le développement du génie des procédés électrochimiques implique :

- la stimulation des efforts de recherche et d'enseignement dans ce domaine,
- la mise sur pied de banques de données sur les procédés, techniques et principes électrochimiques,
- l'identification, parmi les milliers de publications existantes, de procédés méritant un développement à l'échelle pilote,
- le développement des activités pré-existantes.

La liste suivante (qui n'est évidemment pas exhaustive) des activités possibles du groupe a été définie à l'occasion de la séance inaugurale :

- l'organisation de symposiums et de sessions de réflexion concernant les thèmes de recherche à développer,
 - la préparation d'articles de mise au point, de synthèse, et de dictionnaires techniques favorisant la diffusion de l'information,
 - l'intensification des contacts entre gouvernements, industries et universités,
 - le développement de l'enseignement du génie électrochimique.
- Sur ce point, les discussions ont montré que s'il existe de nombreux

enseignements de génie électrochimique dans le cadre de la formation permanente pour ingénieurs, il n'en est pas de même au niveau de la formation des futurs ingénieurs. Ce problème semble particulièrement accentué en France.

3. Liste des représentants au groupe « Génie électrochimique »

Allemagne

Prof. Dr H. Wendt (Institut für Chemische Technologie der Technischen Hochschule Darmstadt, Hochschulstrasse, D-6100 Darmstadt).

Dr G. Kreysa (DECHEMA, P.I.B. 97 01 46, D-6000 Frankfurt 97).

Angleterre

Dr R. E. W. Jansson (Dept. of Chemistry, The University, G.B. Southampton SO9 5NH).

Prof. Dr F. Goodridge (University of Newcastle upon Tyne, Dept. of Chemical Engineering, Merz Court, Claremont Road, G.B. Newcastle Upon Tyne NE1 7RU).

Belgique

Dr H. Vandenborre (Boeretang 200, B-2400 Moll).

Suisse

Dr P. Robertson (Technisch-Chemisches Laboratorium, ETH-Zentrum, CH-8092 Zurich).

Pays-Bas

Prof. Dr E. Barendrecht (Dept. of Electrochemistry, Technical University, P.O.B. 513, NL-Eindhoven).

Ir. J. H. G. van der Stegen (Akzo Zout Chemie Nederland B.V., Postbus 25, NL-7559 GC Hengelo (0)).

France

Prof. Dr F. Cœuret (École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, avenue du Général Leclerc, F-35000 Rennes-Beaulieu).

Prof. Dr A. Storck (Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, C.N.R.S., 1, rue Grandville, F-54042 Nancy Cedex).

Sommaire de la revue *Analisis*

Vol. 10, n° 5, mai 1982

Possibilités d'exploitation de l'effet Zeeman pour la correction d'absorptions non spécifiques en absorption atomique. Applications pratiques, par M. Pinta, A. M. de Kersabiec, M. L. Richard.

Les auteurs ont recherché des moyens efficaces et valables pour corriger les absorptions non spécifiques, en particulier en absorption atomique électrothermique. L'utilisation de l'effet Zeeman pourrait apporter une solution valable à ces problèmes.

Les mécanismes de formation des ions moléculaires dans l'étincelle entre les électrodes d'alliages Cu-Ag et Cu-Au, par L. Lamberts, G. Mathieu, J. M. Schrobiltgen, M. Thomas.

L'intensité des ions a été étudiée en fonction des paramètres de décharge.

Oxydation du chromanol-4 et de la chromanone-4 par le pentoxyde de vanadium en milieu sulfurique 2,5 M, par J. E. Hila, M. Tsitini-Tsamis, M. Hamon, J.-P. Delcroix.

Cette oxydation conduit à la formation de la chromone, puis à une dégradation profonde de ce dernier produit entraînant la destruction du noyau chromane.

Analyse quantitative, par spectrométrie de masse sans traceur, de l'argon extrait de roches récentes, par B. Marty, A. Pagani.

La méthode permet de déterminer quantitativement les trois isotopes de l'argon : ^{36}Ar , ^{38}Ar et ^{40}Ar , à l'aide d'un spectromètre de masse étalonné quantitativement.

Dosage de cations par coulométrie à potentiel contrôlé. II. Dosage du zirconium et du thorium, par A. Harto Castaño, P. Sanchez Batanero.

La méthode de dosage utilisée est la coulométrie à potentiel contrôlé par réduction du ferricyanure en présence des cations Zr (IV) et Th (IV) en milieu acide.

Mesure d'épaisseur de films minces par la technique des franges de Kiessig, par G. Martin-Bouyer, B. de Thy.

Les auteurs ont utilisé la technique des franges de Kiessig, basée sur les interférences des rayons X sous incidence rasantes, pour mesurer l'épaisseur des films minces évaporés sur substrats plans.

Vibrational spectra of some pyridine derivatives, par M. S. Afifi, A. A. Shabana.

Les spectres infrarouges de la pyridine et de ses dérivés, l'amino-4 pyridine, l'acide nicotinique et l'acide isonicotinique, ont été enregistrés et partiellement interprétés.

Sur une méthode de dosage de la N,N-diméthylaniline. Application aux résidus dans les antibiotiques semi-synthétiques, par C. Chorro, M. Serghini, R. Maurin.

Note de laboratoire.

L'enseignement multidisciplinaire de la chimie de l'environnement à l'Université de Genève, par J. Buffle.

Demandes et offres diverses

● À vendre

Microcalorimètre à écoulement PICKER SETARAM, état neuf. S'adresser au Prof. P. Saumagne, Faculté des Sciences, 6, avenue Le Gorgeu, 29283 Brest Cedex. Tél. : (98) 03-16-94.

● A céder : collection complète du Bul. S.C.F., années 1961 à 1972 incluses (brochées), *L'actualité chimique* de 1973 à 1979, à une bibliothèque ou à autre œuvre publique. Écrire à : O. Sackur, 63, rue La Fontaine, 92260 Fontenay-aux-Roses.

● Céderais gracieusement à organisme sans but lucratif ou à particulier *Bull. Soc.*

Chim., 1947-1973 (1947 à 1962 relié). Écrire G. Combes, 26, bd de Glatigny, 78000 Versailles.

● Ing. chimiste (ENSCT), 25 ans, prép. lic. informatique, ch. 1^{er} emploi dans bureau d'études (engineering) région indifférente, anglais espagnol lus. Écrire à Soc. Chim. n° 281.

● Recherche polarimètre pour mesure de contrôle ou de recherche avec ou sans automatisme. Faire propositions à R. Bouaziz, laboratoire de chimie minérale, 6, boulevard de Broglie, Université de Rouen, 76130 Mont-Saint-Aignan.

● A vendre bibliothèque scientifique comportant nombreux ouvrages chimie organique, colorants, textiles. Collection *Chemische Berichte - Helvetica Chimica Acta*, *Journal of the Society of Dyers and Colourists* etc. Inventaire sur demande. Écrire au Pr. Henri Wahl, 18, rue de la Glacière, 75013 Paris. Tél. : 336.04.15.

● Échange pièces détach. spectro. I.R. 12. Beckman panne partielle (et Nernst) contre consommable divers. Bizot INRA, 44072 Nantes Cedex. Tél. : 16 (40) 76.23.64.

Table des annonceurs

C.N.R.S.	Couv. II	HELVETICA	40
MERCK.	4	WATERS.	47
PERKIN-ELMER	6	PERKIN-ELMER	55
S.C.F.	9	GILSON	58
PHILIPS	10	S.C.I.	73
DELHOMME	27-28	J.C.R.	Couv. IV

Quelles disciplines scientifiques n'évoluent pas ?
Aucune, et la chimie n'échappe pas à la règle.

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

JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH

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

SYNOPSÉS 1979 Issue 12 (December)

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

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE
250, rue Saint Jacques
75005 PARIS (Tél. 325.20.78)